

KOHÁSZATI

lapok



1 SZÁM

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA

KOHÁSZATI LAPOK 7. (85.) ÉVFOLYAM I. SZÁM 1—24 OLDAL, BUDAPEST, 1952. JANUÁR

KOHÁSZATI LAPOK

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET,
A MŰSZAKI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI EGYESÜLETEK SZÖVETSÉGE
TAGJÁNAK LAPJA

Szerkesztőség: Budapest, V. kerület, Szalay-utca 4. — Telefon: 129-696, 127-084

Венгерский Журнал Metallургии — Ungarische Zeitschrift für Hüttenwesen
— Hungarian Journal of Metallurgy — Revue Hongroise de Metallurgie —
Rivista Ungherese di Metallurgia

Főszerkesztő: Komjáthy László — Felelős szerkesztő: Vajk Péter
Szerkesztőbizottság: Deniflée Sándor, dr. Dobos György, Felföldi Zoltán,
Frank László, dr. Gillemot László, Jakóby László, Kálmán Lajos, Varga Ferenc
Felelős kiadó: Solt Sándor

Olvasóinkhoz	1
Szeless László: Hengersorok teljesítményének fokozása	1
Péter István: Hazai kokszyártásunk kérdései	12
Könyvismertetés	23
Pályázati felhívás	24

Ö n t ö d e

Dr. Hajtó Nándor: A hőben való kezelés hatása a Mg-mal kezelt öntöttvas szilárdsági tulajdonságaira	1
Hozzászólások dr. Hajtó Nándor „A hőben való kezelés hatása a Mg-mal kezelt öntöttvas szilárdsági tulajdonságaira“ című előadásához	12
„Segítsük egymást“, az öntödei művelettervezés állandó rovata	18
Köves Gábor: Válasz dr. Hajtó Nándor megjegyzéseire „Gömb szemcsés grafit szerkezetű öntöttvasak önthetősége és zsugorodása“ című tanulmányomhoz	20
Hírek	24
Lapszemle	24

A l u m í n i u m

Romwalter Alfréd: Alumíniumkohászati segédanyagok előállítása és visszanyerése	1
Dr. Szigmond György: Timföldgyártás különböző minőségű bauxitokból	10
Hozzászólások Máriássy Mihály „Timföld-alumíniumiparunk analitikai igényei“ című előadásához	18
Hozzászólások Széki Pálma „Az alumínium ötvözetek felületi kezelése“ című előadásához	21
Levelesláda	24

KIADJA A NEHÉZIPARI KÖNYV- ÉS FOLYÓIRATKIADÓ VÁLLALAT

Kiadóhivatal: Budapest, V., Alkotmány-u. 16. — Telefon: 123-369, 123-328
Megjelenik havonta — Egyévi előfizetés: 36.— Ft — Egyes példányok ára: 4.— Ft

Egyszámlaszám egyesületi tagok részére: Nemzeti Bank 61.770

KÖHÁSZATI LAPOK 1952. ÉVI TARTALOMJEGYZÉKE

Betűsoros névmutató

Antoni József (A)	268	Kövesi Pál dr. (KL)	203
Árkos Frigyes (KL)	194	Krčmar Josef (Ö)	98, 129
Balázs Endre (A)	114	Kurovszky István (A)	141, 268
Balsay István (KL)	249	Kutas Andor (A)	252
Baránszky-Jób Imre (A)	142, 252, 287	Lacza Géza (Ö)	118
Bartha Lajos (A)	252	Lovasi József (A)	175
Barta Zoltán (KL)	203	Loskutov (A)	112, 138, 160, 179
Bayer János (Ö)	264	Macher Frigyes (A)	262
Bánhegyi László (Ö)	193	Madei W. (KL)	37
Bella Ede (A)	141	Magyarossy István dr. (A)	121, 194
Benkő Andor (A)	97, 217	Maréchal Károly (Ö)	116
Benkő Ferenc (A)	198	Marschek Zoltán dr. (A)	49
Bezdek L. (A)	237	Mazalán Pál (KL)	91
Biró Ferenc (KL)	53	Máriássy Mihály (A)	230
Bocsánzy János (KL)	87	Medgyesy Imre (Ö)	148
Boda Ferenc (Ö)	201, 238	Méhes Kálmán (A)	177, 262
Bogárdi Endre (A)	47, 60, 91	Mirmelstein W. A. (KL)	284
Braun M. P. (KL)	180	M. Molnár Imre (A)	190, 204
Budinszki Tibor (Ö)	151, 224, 266	Molnár János (A)	121, 194
Buray Zoltán (A)	56	Nagy Pál (A)	156
Czeidler (A)	112, 138, 160, 179	Nándori Gyula (Ö)	231
Csiszár Miklós (Ö)	159, 276	Némethy László (KL)	65, 137
Csókás János (A)	177	Osztrovszki György (KL)	79, 169
Czeke Arisztid (A)	220	Pataritza Imre (KL)	37
Czégi József (KL)	128, 156	Pálvölgyi Árpád (A)	141
Daubner János (Ö)	209	Péter István (KL)	12
Dernői László (Ö)	70	Plakszin A. (A)	190, 204
Dobos György dr. (A)	241	Pleisinger Adolf M. dr. (Ö)	24
Domony András dr. (A)	117, 119, 268	Policsányi Jenő (Ö)	45
Emőd Gyula (A)	145	Pöcze József (A)	25
Fabó Endre (KL)	106	Radzviczki K. (KL)	37
Faller Jenő (KL)	25	Reinhold Jean (A)	142
Farkas Lajos (KL)	235	Réti Vilmos (KL)	61
(A)	190, 204	Romwalter Alfréd (A)	1, 25
Fekete László (A)	94	Quadrat Ottokar (KL)	278, 279
Ferenczi József (Ö)	211	Sajó István dr. (KL)	143
Ferenczi Miklós (A)	128	Selmezi Béla (KL)	236
Forbáth Róbert (KL)	121, 151	Sigmond György dr. (A)	10
Frank László (Ö)	51, 88	Schleicher Aladár dr. (Ö)	167, 286
Garay László (A)	73	Stroncak W. (KL)	37
Gedeon Tihámér dr. (A)	71, 105	Szekér Gyula (A)	131
Geleji Sándor dr. (A)	106, 135	Szeless László (KL)	1, 93, 280
Gerencsér József (A)	69, 91	Szepesi Károly (Ö)	189
Gillemot László dr. (Ö)	25	Széki János (A)	112, 138, 160, 179
Gorjacsko W. Gy. (KL)	229	Széki Palma (A)	83
Guljanickij (A)	71	Szigeti László (Ö)	67
Haidegger Ernő (A)	33	Szklujev P. V. (KL)	229, 284
Hajtó Nándor dr. (Ö)	1, 71, 115	Szokolov N. V. (Ö)	49
Halmos György (A)	140	Szokolovszkij (A)	66
Hargitay Sándor (Ö)	251	Szöke László (KL)	44, 59
Hauska Miklós (A)	185	Sztrelec (A)	71
Herczeg Ferenc (KL)	242	Sztyepin P. J. (Ö)	217
Héjja András (A)	82, 175	Szűcs Endre (KL)	209, 265
Jakóby László (A)	140, 145, 285	Szűcs Miklós dr. (KL)	132
Juchtanov (A)	190, 204	Taic (A)	71
Kenéz Mihály (A)	265	Tetmajer Alfréd (KL)	217
Kiesvetter Jan (Ö)	24	Timár Vilmos (A)	131
Király Miklós (Ö)	73, 207	Tóth András (Ö)	154
Kolosa Ernő (A)	153	Türr Imre (Ö)	46
Kossa István (KL)	243	Vajk Árpád dr. (KL)	180, 229, 284
Kovács János (Ö)	198	Vajk Péter (KL)	83
Körös Béla (KL)	141, 180, 229, 284	(A)	274
(Ö)	138, 145, 168, 216, 259, 285, 288	Valkó Endre dr. (A)	169
Köves Elemér (A)	38	Wassel K. Róbert (KL)	215
Köves Gábor (Ö)	20	(Ö)	110
Kövesi Antal (KL)	37	(A)	54, 66
		V. P. (A)	276
		Varga Ferenc (Ö)	121, 240

Verő József dr. (Ö)	169
Vékony Sándor (Ö)	67
Visnyovszky László (KL)	162
Voronov Sz. N. (A)	152
Walek Károly dr. † (A)	239
Zajky István (A)	198
Zombory László dr. (A)	265
Zsák Viktor (KL)	179
(Ö)	188

Betűsoros tárgymutató

A zárójelben lévő betűk a lapot; KL=Kohászati Lapok, Ö=Öntöde, A=Alumínium, az utána következő szám az oldalszámot tünteti fel.

Acélok primér edzése (KL)	44,	59
Acélművi kokillák előírásai (KL)	55	
Acélöntödéink több anyagot és energiát takarítanak meg (Ö)	45	
Acélöntvénygyártás jövő perspektívája (Ö)	151	
Adatok a magyarországi kohászat történetéről. I. A mátravidéki fémkohászat története (KL)	23	
Adatok a műkorund vastartalmának meghatározásához (A)	128	
Adatok a temperöntési hibák metallográfiai vizsgálataihoz (Ö)	201	
Akadémiai Főbizottság egyévi munkájának ismertetése (A)	117	
Akaratlan kísérlet könnyűfém timföldszállító koscsikkal (A)	287	
Alacsonyaknás olvasztók (KL)	280	
Alumínium felületi védelme elektrofát eljárással (A)	87	
„Alumínium kötésmódjai“ (Dr. Buray Zoltán) c. könyv ismertetése (A)	141	
Alumínium pigmens hazai kísérleti gyártásának összehasonlítása külföldi és egyéb eljárásokkal (A)	185	
Alumíniumdesztilláció és az alumíniumércredukció néhány problémája szovjet kutatások felhasználásával (A)	54	
Alumíniumkohászati segédanyagok előállítása és visszanyerése (A)	1	
Anódmasszák egyes fizikai tulajdonságai és az üzemi használhatóságuk közti kapcsolat (A)	25	
Anyagtakarékosság a fémöntődékekben (Ö)	116	
Bauxit és feldolgozási termékeinek rádióaktivitása (A)	177	
Bauxit kötöttvíz-tartalmának változása (A)	105	
Bányászati és Kohászati Egyesület első munkabizottsági ülése Sztálinvárosban (KL)	288	
Bányászati és Kohászati Egyesület 60 éves (KL)	83	
Bányászati és Kohászati Egyesület szerepe öt-éves tervünk megvalósításában (KL)	79	
Bentonit-bizottság jutalmazása (Ö)	216	
Beszámoló a magyar ferrovanádium kísérleti gyártásánál észlelt tapasztalatokról (A)	91	
Biró Ferenc elvtárs levele lapunk szerkesztőségéhez (KL)	58	
Centrifugális öntés. Ismertetés (Ö)	24	
Cr és V meghatározása egymás mellett bauxitokban, vörösiszapban és alumínátlúgokban, potenciometrius titrálással (A)	82	
Csapágyötvözetek siklasi sajátságainak vizsgálata (KL)	128,	156
Debreczeni Márton (1802—1851) élete és munkássága (KL)	25	
Diósgyőri acélöntöde rövid történeti fejlődése (Ö)	148	
Egyesületi hírek (A)	120	
Egyesület március havi életéből (Ö)	93	
Egyesületünk közgyűlése alkalmából érkezett üdvözlő táviratok (A)	81,	82
Egyesületünket legközelebről érintő hozzászólásokból (KL)	176	

Elektromos energia-csúcscsökkentési lehetőségek az alumíniumkohászatban (A)	153
Eszményi kokillakezelés és egyéb kísérletek (Ö)	259
1952. szeptember 26—27-én tartott Kohászati Kongresszus határozatai (KL)	264
1952. évi Országos Öntökongresszus határozata (Ö)	265
Ércporoknak acélművi célokra való brikettálása (KL)	37
Észrevételek Király Miklós: „A kúpoló égési folyamatának endotermikus reakcióját csökkentő kísérletek“ című tanulmányához (Ö)	138
Felavatták új, nagy békeművünket: a diósgyőri nagy kohót (KL)	135
Ferroötvözetgyártásunk időszerű kérdései (A)	241
Fékdobbal kombinált kéthornyú kötélkerék műveltervezése (Ö)	67
Film az öntödéről (Ö)	142
Fontos felhívás (A)	159
Főtítkári beszámoló (KL)	87
Frissítés néhány problémája a Martin-kemencében (KL)	179
Gazdaságos szerkezeti takarékcélok (KL)	180
Gázcementálás (KL)	106
Gömbgrafit kristályosodásának elmélete (Ö)	25
Gözszekevény gyártásának kifejlődése egy hazai üzemünkben (Ö)	211
Gyártást megelőző előkészítő munkák az öntödében (Ö)	251
Gyártunk 99,99%-os (szupertiszta) alumíniumot (A)	69
Gyors magnézium meghatározás könnyűfémötvözetekben (A)	175
Halózáss: Walek Károly dr. (KL)	239
33XH3M acélból kovácsolt nagyméretű darabok szilárdsági tulajdonságai (KL)	229
Hazai acélgépgyártásunk öntőcsarnoki tűzállóanyagainak anyagminőségi kérdései (KL)	61
Hazai kokszyártásunk kérdései (KL)	12
Hazai szén oldószeres feltárásával kapott extraktum kokszosítási kísérletei (KL)	132
Hazai színesfémkohászat kiépítésének lehetőségei (A)	73
Helyesbítés (Selmeczi Béla) (KL)	155
Helyreigazítás (Ö)	72
Hengereltárugyártásunk időszerű feladatai (KL)	93
Hengersorok teljesítményének fokozása (KL)	1
Hibaigazítás (KL)	37, 119, 150
(A)	96
Hírek (KL)	192, 239
(A)	144, 192, 216, 287
(Ö)	24, 47, 130
Hidrogén befolyása nagyméretű kovácsdarabok tulajdonságaira (KL)	284
Hozzászólások (KL) 71, 101, 117, 176, 223, 262, (A)	9, 14, 18, 21, 64, 78, 103, 131, 152, 270
(Ö)	12, 36, 85, 140, 175, 188, 238, 249
Hozzászólások Balsay István: „A minőségi lágyacélok metallurgiai kérdései“ című előadásához (KL)	262
Hozzászólás Emőd Gyula „Al-Mg-Si ötvözetű lemezek felhasználása körül szerzett tapasztalatok“ című előadásához (A)	152
Hozzászólás Csizsár Miklós: „Különböző szövet szerkezeti temperöntvények gyártása“ című cikkéhez (Ö)	238
Hozzászólások Dobos György: „Ferroötvözetgyártásunk időszerű kérdései“ című előadásához (A)	270
Hozzászólások Frank László: „Nagyszilárdságú öntöttvasak“ című előadásához (Ö)	103
Hozzászólások Gillemot László előadásához (Ö)	36
Hozzászólások Hajtó Nándor dr.: „A hőben való kezelés hatása a Mg-mal kezelt öntöttvas szilárdsági tulajdonságaira (Ö)	12
Hozzászólás Hajtó Nándor dr.: „Karbon vagy szén?“ című cikkéhez (Ö)	188
Hozzászólások Király Miklós előadásához (Ö)	85

Hozzászólások Máriássy Mihály: „Timföld-alumínumiparunk analitikai igényei“ című előadásához (A)	18	Magyar Tudományos Akadémia Műszerkiállítása (A)	287
Hozzászólások Réti Vilmos és Némethy László előadásához (Kohászati Lapok 1952. 2. szám) (KL)	117	Magyar Vagon- és Gépgyár acélöntödéje nyerte az 1951. évi öntödei munkaversenyt (Ö)	23
Hozzászólások a „Segítsük egymást” rovatához (Ö)	140	Mangánelőállítás nedves úton (A)	190, 204
Hozzászólások Széki Pálma: „Az alumínium ötvözeteinek felületi kezelése” című előadásához (A)	21	Martin-kemencék fenéktartósságának növelése (KL)	49
Hozzászólások Szücs Endre előadásához (KL)	275	Martinsalak szerepe és szabályozása (KL)	209
Hozzászólás Timár Vilmos: „Alumíniumkohók energiagazdálkodása” című előadásához (A)	131	Megalakult a Felületkezelési Tanácsadó Szolgálat (A)	120
Hőben való kezelési hatása a Mg-mal kezelt öntöttvas szilárdsági tulajdonságaira (Ö)	1	Meggondolások ferroszilíciumgyártó kemence teljesítményének kiválasztásánál (A)	274
Hőt leadó magok alkalmazása az acélöntvényeknél (Ö)	224	Megjegyzések Szeless Lászlónak „Hengersorok teljesítményének fokozása” című tanulmányához (KL)	141
Huzalhúzásnál alkalmazandó optimális húzóköprofilok (A)	33	Megnyitó beszéd a Kohászati Kongresszuson 1952. szeptember 26-án (Kossa István) (KL)	243
Jelentés az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület diósgyőri csoportjának 1951. évi munkájáról (KL)	137	Minőségi lágyacélok metallurgiai kérdései (KL)	249
Karbon vagy szén? (Ö)	115, 167, 240	Modern öntészeti technológia a vas- és acélöntészetben (Ö)	266
Karbon vagy szén? Kúpoló vagy vasolvastó? (Ö)	240	Modifikálás, ill. a kis szennyezések általános kristályosodási elmélete (Ö)	110
Karbon és öntecs (Ö)	168	MTESZ főtítkáranak a MTESZ 1952. június 21—22-i közgyűlésén elhangzott beszámolójából (A)	169
Kéntartalom változása az öntöttvas Mg-os kezelésénél (Ö)	288	MTESZ közgyűlése elé (KL)	105
Kéregöntésű hengerek gyártásának problémái (Ö)	193	Műszaki értelmiség és tudományos egyesületeink munkája és feladatai ötéves tervünkben (KL)	169
Két újabb öntöttvas modifikálási eljárás (Ö)	285	Műszaki ellenőrzés szerepe az öntödékben (Ö)	276
Kinevezések (KL)	240	Műszaki könyvtárak ankétja (A)	288
(A)	264	Műszaki és tudományos dolgozóink nagy sereg-szemléje (KL)	145
Kikeverési kísérletek timföldgyári lurgi-porral (A)	121	Műszaki előkészítő szervek együttműködése öntödékben gyártástervezői szempontból (Ö)	49
Kísérletek a vörösizsap rádióaktív anyagtartalmának kinyerésére (A)	262	Nagyolvastósalak száraz szemcsézése (KL)	121, 151
Kitüntetések (KL)	178	Nagysúlvú vas- és acélöntvényselejteket (Ö)	70
(A)	264	Nagyszilárdságú Al-Mg-Si ötvözet (A)	217
Kohászat szerepe a magyar ipar fejlődésében (KL)	243	Nagyszilárdságú öntöttvasak (Ö)	51, 88
Kovaljev mérnök módszerének bevezetése a Gorkiji Autógyár öntödéiben (Ö)	49	Nagyszilárdságú öntöttvas készítésére irányuló kutatások kritikai összefoglalása (Ö)	169
Kovaljev-módszer alkalmazása az alumínium elektrolízisének (A)	114	N ₂ O meghatározása meszes vörösizszipban (A)	265
Kovasz meghatározás nagymennyiségű fluor jelenlétében (A)	156	Néhány szó hengerműveink adatszolgáltatásáról és azok kiértékeléséről (KL)	194
Kovácsolt turbóforgórésztestbőkök minőségi tulajdonságainak javítása hőben való kezeléssel (KL)	203	Népszava-szerda (Ö)	234
Kozmopolitizmus és objektívizmus a műszaki és természettudományokban (A)	237	Nyersvasgyártás oxigéndús levegővel (KL)	162
Könnyűfémek forgácsolása (A)	198	Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület közgyűlése (KL)	73
„Könnyűfémek kovácsolása” című (Emőd Gyula—Jakóby László) c. könyv ismertetése (A)	140	Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület öntödei szakosztálya 1952. I. félévi részletes munkaterve (Ö)	24
Könyvismertetés (KL)	236	Országos öntőkonferencia 1952. szeptember 20—21-én (Ö)	245
(A)	240	Országos öntőkonferencia részvevői a következő táviratot küldték Rákosi Mátyás elvtársnak (Ö)	266
(Ö)	93	Oxigén alkalmazása a magyar vaskohászatban (KL)	217
Könyvszemle (KL)	37	Oxigéntől mentesen beolvastott elektrolittréz előállítás (A)	220
Könyvtárszaporulat (A)	110	Öntödei selejt egységes osztályozásának tervezete. Ismertetés (Ö)	24
Króm és vanádium gyors meghatározása acélok-ból (KL)	143	Öntőcsarnoki tüzállóanyagok alkalmazása és ennek tapasztalatai a diósgyőri Martin-acél-műben (KL)	65
Kúpoló égési folyamatának endotermikus reakcióját csökkentő kísérletek elmélete és eredményei (Ö)	73	Öntvények helyes szerkesztéséhez (Ö)	98, 829
Különböző szövetszerkezetű temperöntvények gyártása (Ö)	159	Öntvényminták minőségi ellenőrzése (Ö)	118
Lapszemle (KL)	120, 168, 238, 263	Ötvözők befolyása Al-Mg-Si típusú nemesíthető könnyűfémötvözetek mechanikai tulajdonságainak (A)	87
(A)	142, 264	Ötvözött acélgyártásunk időszerű gyakorlati kérdései (KL)	265
(Ö)	24, 95, 143	Pályázati hirdetés (KL)	24, 140, 144
Levelesláda (A)	24, 96	(A)	168
Litschauer Lajos hagyatékában lévő „A bányaművelés története évszámokban” című mű kohászati vonatkozásaiból (A)	285	Pektin öntödei felhasználásának tapasztalatai (Ö)	228
Magnézium és ötvözeteinek hengerlése (A)	145	Péchy Antal serlegbeszéd az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület 1952. évi közgyűlésére (KL)	91
Magtámaszok vizsgálata (Ö)	231		
Magyar bányászat és kohászat közös feladatai (KL)	148		
Magyarországi bauxitok tulajdonságai a timföldgyártás szempontjából (A)	230		

Primér szövet kialakulásának vizsgálata Mg-mal kezelt öntöttvasban (Ö)	217
Réteges formázás (Ö)	264
Rézfinomítás forgódobos kemencében (A)	106, 135
Réztartalmú öntöttvas (Ö)	121
Sajtóhibák (Ö)	288
„Segítsük egymást“ (Ö)	18, 67, 211
Selejtkiküszöbölés acélöntésnél (Ö)	209
Szakkönyvekről röviden (KL) 58, 119, 127, 136, 142	240
Szakosztályi élet (Ö)	94, 142, 119
Szakosztályi hírek (A)	119
Százéves acélöntés (Ö)	145
Személyi hír (KL)	37
Szerkesztőségi hír (Ö)	137
Szerkesztőségi közlemény (KL)	240
(Ö)	214
Szerződés (A)	239
Szilárdságtan és gyakorlati példák gyűjteménye II. ismertetés (KL)	37
Színesfém- és színesfémötvözetforgácsok észszerű felhasználása (A)	66
„Színesfémek féglyártmányainak technológiája“ című könyv ismertetése (A)	119
Színesfémek kohászatának salakjai (A)	112, 138, 160, 179
„Színes- és könnyűfémek hőkezelése“ című könyv ismertetése (A)	141
Színes- és könnyűféműtuskók hengerlési szűrőterve (A)	38
Szintétikus homok gyártásáról és öntődei felhasználásáról (Ö)	189
Szintétikus homok nagyüzemi bevezetésének tapasztalatai (Ö)	154
Szintétikus homok országos bevezetéséről (Ö)	234
Szovjet alumínium nyomán (A)	49
Szovjet műszaki könyvkiállítás (A)	144
Szovjetunió Tudományos Akadémiájának távirata a Kohászati Kongresszus részvevőjéhez (KL)	263
Sztrelec—Taic—Guljanickij magyarul. Ismertetés (A)	71
Termodinamikai összefüggések táblázatos összeállítása (KL)	215
Timföldgyárak tervezésének alapelvel (A)	252
Timföldgyári alumínátlúgok szennyezéseinek csökkentése dolomitos kezeléssel (A)	194
Timföldgyári alumíniumhidrát előállítása (A) 47, Timföldgyártás különböző minőségű bauxitokból (A)	60, 10
„Timföldszállító kocsik alumíniumból“ című tanulmány ismertetése (A)	142
Titánkohászat fejlődése (A)	276
„Tűzálló anyagok és kohászati kemencék“ című könyv ismertetése (KL)	236
Újabb megjegyzések Köves Gábor válaszára (Ö)	71
Újfajta szegecsalak könnyűfémhidak helyszíni szegecseléséhez (A)	56
Új kohászati szaklap hazánkban (KL)	240
Új nomogrammok a rézelektrolíziseknél használatos elektrolitok fajlagos ellenállásának meghatározására (A)	94
Üdvözljük új Kossuth-díjasainkat! (A)	84
Van-e még tartalék az öntődékekben? (Ö)	198
Vasércék gyors elemzése a vastartalom megállapítása szempontjából (KL)	278
Vasmeghatározás mangántartalmú ércekben titanometriás módszerrel (KL)	235
Vasoxid- és szulfidkén tartalom a bázikus vég-salakokban (KL)	279
Válasz Hajtó Nándor dr. megjegyzéseire „Gömb-szemcsés grafit szerkezetű öntöttvasak öntéshetősége és zsugorodása“ című tanulmányhoz (Ö)	20
Válasz Körös Béla észrevételeire (Ö)	207

Váltóáramú, kénsavas elektrolittal dolgozó anódikus oxidáció és az eljárás alkalmazása könnyűfémhuzalok felületének folyamatos megvédésére (A)	268
Viszontválasz Király Miklós válaszára (Ö)	216
Zárószó (Ö)	93

Nagyobb cikkek szerzők szerint csoportosítva

Antoni József—Domony András dr.—Kurovsky István: A váltóáramú kénsavas elektrolittal dolgozó anódikus oxidáció és az eljárás alkalmazása könnyűfémhuzalok felületének folyamatos megvédésénél (A)	263
Árkos Frigyes: Néhány szó hengerműveink adatszolgáltatásáról és azok kiértékeléséről (KL)	194
Balázs Endre: A Kovaljev-módszer alkalmazása az alumínium elektrolízisének (A)	114
Balsay István: A minőségi lágyacélok metallurgiai kérdései (KL)	249
Baránszky-Jób Imre: Reinhold Jean: „Timföldszállító kocsik alumíniumból“ című tanulmány ismertetése (A)	142
Baránszky-Jób Imre: Akaratlan kísérlet könnyűfém timföldszállító kocsikkal (A)	287
Baránszky-Jób Imre—Bartha Lajos—Kutas Andor: Timföldgyárak tervezésének alapelvei (A)	252
Barta Zoltán—Kövesi Pál dr.: Kovácsolt turbóforgórésztestbök minőségi tulajdonságainak javítása hőben való kezeléssel (KL)	203
Bayer János: Réteges formázás (Ö)	264
Bánhegyi László: Kéregöntésű hengerek gyártásának problémái (Ö)	193
Benkő Andor: Az ötvözők befolyása az Al-Mg-Si típusú nemesíthető könnyűfémötvözetek mechanikai tulajdonságaira (A)	97
Benkő Andor: Nagyszilárdságú Al-Mg-Si ötvözet (A)	217
Bezdek L.: Kozmopolitizmus és objektivizmus a műszaki és természettudományokban (A)	237
Bocsányi János: Főtítkári beszámoló (KL)	87
Boda Ferenc: Adatok a temperöntési hibák metallográfiai vizsgálatához (Ö)	201
Boda Ferenc: Hozzászólás Csiszár Miklós „Különböző szövetszerkezetű temperöntvények gyártása“ című cikkéhez (Ö)	238
Bogárdi Endre: Timföldgyári alumíniumhidrát előállítása (A)	47, 60
Braun—Voronov: Orosz eredetiből átdolgozta Vajk Árpád—Körös Béla: Gazdaságos szerkezeti takarékcélok (KL)	180
Budinszky Tibor: Az acélöntvénygyártás jövő perspektívája (Ö)	151
Budinszky Tibor: Hőt leadó magok alkalmazása az acélöntvényeknél (Ö)	224
Budinszky Tibor: Modern öntészeti technológia a vas- és acélöntészetben (Ö)	266
Buray Zoltán dr.: Újfajta szegecsalak könnyűfémhidak helyszíni szegecseléséhez (A)	56
Csiszár Miklós: A különböző szövetszerkezetű temperöntvények gyártása (Ö)	159
Csiszár Miklós: A műszaki ellenőrzés szerepe az öntődékekben (Ö)	276
Csókás János—Méhes Kálmán: A bauxit és feldolgozási termékeinek rádióaktivitása (A)	177
Czeke Arisztid: Oxigéntől mentesen beolvastott elektrolitrez előállítása (A)	220
Czégi József: Csapágyötvözetek siklasi sajátságainak vizsgálata (KL)	128, 156
Daubner János: Selejtkiküszöbölés acélöntésnél (Ö)	209
Dernői László: Nagysúlyú vas- és acélöntvényselejteket (Ö)	70
Dobos György dr.: Ferroötvözetgyártásunk időszzerű kérdései (A)	241

Domony András dr.: Az Akadémiai Főbizottság egyévi munkájának ismertetése (A)	117	Kossa István: Megnyitóbeszéd a Kohászati Kongresszuson (1952. IX. 26-án) (KL)	243
Domony András dr.: Geleji Sándor dr.: „Színeselemek fémgyártmányainak technológiája” című könyv ismertetése (A)	119	Kovács János: Van-e még tartalék az öntődékben? (Ö)	198
Fabó Endre—Schön Gyula: Gázcementálás (KL)	106	Körös Béla: A 100 éves acélöntés (Ö)	145
Faller Jenő: Debreczeni Márton (1802—1851) élete és munkássága (KL)	25	Körös Béla: Eszményi kokillakezelés és egyéb kísérletek (Ö)	259
Farkas Lajos: Vasmeghatározás mangántartalmú ércekben titanometriás módszerrel (KL)	235	Körös Béla: Észrevételek Király Miklós: „A kúpoló égési folyamatának endotermikus reakcióját csökkentő kísérletek” című tanulmányához (Ö)	138
Fekete László: Új nomogramok a rézelektrolíziseknél használatos elektrolitok fajlagos ellenállásának meghatározására (A)	94	Körös Béla: Karbon és öntecs (Ö)	165
Fereneci József: A gőzszekrény gyártásának kifejlődése egy hazai üzemünkben (Ö)	211	Körös Béla: A kéntartalom változása az öntöttvas magnéziumos kezelésénél (Ö)	288
Ferencz Miklós: Adatok a műkorund vastartalmának meghatározásához (A)	128	Körös Béla: Két újabb öntöttvas modifikálási eljárás (Ö)	285
Forbáth Róbert: A nagyolvasztósalak száraz szemcsézése (KL)	121, 151	Körös Béla: Megjegyzések Szeless Lászlónak a „Hengersorok teljesítményének fokozása” című tanulmányához (KL)	141
Frank László: Nagyszilárdságú öntöttvasok (Ö)	51, 88	Körös Béla: Viszontválasz Király Miklós válaszához (Ö)	216
Garay László: A hazai színeselemek kohászat kiépítésének lehetőségei (A)	73	Köves Elemér: Színese- és könnyűfémtuskók hengerelési szűrőterve (A)	38
Gedeon Tihamér dr.: A bauxit kötöttvíz-tartalmának változása (A)	105	Köves Gábor: Válasz Hajtó Nándor dr. megjegyzéseire: „Gömbösmecses grafit szerkezetű öntöttvasok önthetősége és zsugorodása” című tanulmányához (Ö)	20
Gedeon Tihamér dr.: „Sztrelec—Taic—Guljanickij” — magyarul. Ismertetés (A)	71	Kövesi Antal: Szilárdságtan és gyakorlati példák gyűjteménye II. ismertetés (KL)	37
Geleji Sándor dr.—Schej János: Rézfinomítás forgódobos kemencében (A)	106, 135	Krémár Josef: Az öntvények helyes szerkesztéséhez (Ö)	98, 129
Gerencsér József: Gyártsunk 99,99%-os (szupertiszta) alumíniumot (A)	69	Kurovsky István: Buray Zoltán dr.: „Az alumínium kötőmódjai” című könyv ismertetése (A)	141
Gerencsér József—Bogárdi Endre: Beszámoló a magyar ferrovanádium kísérleti gyártásnál észlelt tapasztalatokról (A)	91	Lacza Géza: Öntvényminták minőségi ellenőrzése (Ö)	118
Gillemot László dr.: A gömbgrafit kristályosodásának elmélete (Ö)	25	Loskutov—Cejdler orosz eredetiből fordította Széki János: Színeselemek kohászatának szakjai (A)	112, 138, 160, 179
Haidegger Ernő: A húzalhúzásnál alkalmazandó optimális húzóképrofilok (A)	33	Magyarossy István dr.—Molnár János: Kikeverési kísérletek timföldgyári lurgi-porral (A)	121
Hajtó Nándor dr.: Hőben való kezelés hatása a Mg-mal kezelt öntöttvas szilárdsági tulajdonságaira (Ö)	1	Magyarossy István dr.—Molnár János: Timföldgyári alumínátlúgok szennyezéseinek csökkentése dolomitos kezeléssel (A)	194
Hajtó Nándor dr.: Karbon vagy szén? (Ö)	115	Marschek Zoltán dr.: A szovjet alumínium nyomán (A)	49
Hajtó Nándor dr.—Varga Ferenc: Réztartalmú öntöttvas (Ö)	121	Mareschal Károly: Anyagtakarékosság a fémöntődékben (Ö)	116
Hajtó Nándor dr.: Újabb megjegyzések Köves Gábor válaszára (Ö)	71	Máriássy Mihály: Magyarországi Bauxitok tulajdonságai a timföldgyártás szempontjából (A)	230
Halmos György: Emőd Gyula—Jakóby László: „Könnyűfémek kovácsolása” című könyv ismertetése (A)	140	Mazalán Pál: Péch Antal serlegbeszéd az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület 1952. évi közgyűlésére (KL)	91
Hargitay Sándor: A gyártást megelőző előkészítő munkák az öntődékben (Ö)	251	Medgyesy Imre: A diósgyőri acélöntőde rövid története fejlődése (Ö)	148
Hauska Vilmos: Alumínium pigmens hazai kísérleti gyártásának összehasonlítása külföldi és egyéb eljárásokkal (A)	185	Méhes Kálmán—Macher Frigyes: Kísérletek a vörösiszap rádióaktív anyagtartalmának kinyerésére (A)	262
Hercze Ferenc: A kohászat szerepe a magyar ipar fejlődésében (KL)	243	Nagy Pál: Kovasav-meghatározás nagymennyiségű fluor jelenlétében (A)	156
Héjja András: Cr és V meghatározása egymás mellett bauxitokban, vörösiszapban és alumínátlúgokban potenciometriás titrálással (A)	82	Nándori Gyula: Magtámaszok vizsgálata (Ö)	231
Héjja András—Lovasi József: Gyors magnézium-meghatározás könnyűfémötvözetekben (A)	175	Némethy László: Jelentés az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület diósgyőri csoportjának 1951. évi munkájáról (KL)	137
Jakóby László: A Litschauer Lajos hagyatékában lévő „A bányamívelés története évszámokban” című mű kohászati vonatkozásai (A)	235	Némethy László: Öntőcsarnoki tűzálló anyagok alkalmazása és ennek tapasztalatai a diósgyőri Martin-acélműben (KL)	65
Jakóby László—Emőd Gyula: A magnézium és ötvözeteinek hengerlése (A)	145	Osztrovski György: Bányászati és Kohászati Egyesület szerepe öt éves tervünk megvalósításában (KL)	79
Kieswetter Jean: A centrifugális öntés. Ismertetés (Ö)	24	Osztrovski György: Műszaki értelmiség és tudományos egyesületeink munkája és feladatai öt éves tervünkben. (A MTESZ 1952. jún. 21—22-én tartott közgyűlésén elhangzott előadásból) (KL)	169
Király Miklós: A kúpoló égési folyamatának endotermikus reakcióját csökkentő kísérletek elmélete és eredményei (Ö)	73		
Király Miklós: Válasz Körös Béla észrevételeire (Ö)	207		
Kolosa Ernő: Elektromos energia-csúcs csökkentési lehetőségek az alumíniumkohászatban (A)	153		

Pálvölgyi Árpád: Bella Ede: „Színes- és könnyűfémek hőkezelése“ című könyv ismertetése (A)	141	Szokolovszkij: Orosz eredetiből fordította Vassel K. Róbert: Színesfém és színesfémötvözetforgácsok észszerű felhasználása (A)	66
Péter István: Hazai kokszgyártásunk kérdései (KL)	12	Szöke László: Acélok priméredzése (KL)	44, 59
Plakszin—Juchtanov nyomán összeállította Farkas Lajos—M. Molnár Imre: Mangánelőállítás nedves úton (A)	190, 204	Sztyepin T. J.: A primér szövet kialakulásának vizsgálata Mg-mal kezelt öntöttvasban (Ö)	217
Dr. Plesinger A. M.: Az öntödei selejt egységes osztályozásának tervezete. Ismertetés (Ö)	24	Szücs Endre: A Martinsalak szerepe és szabályozása (KL)	209
Policsányi Jenő: Acélöntödéink több anyagot és energiát takarítanak meg (Ö)	45	Szücs Endre: Ötvözött acélggyártásunk időszerű gyakorlati kérdései (KL)	265
Radviczki K.—Madej W.—Stronczak V.: Lengyel eredetiből fordította Pataritza Imre. Az ércporoknak acélművi célokra való brikettálása (KL)	37	Dr. Szücs Miklós: Hazai szenek oldószeres feltárásával kapott extraktum kokszosítási kísérletei (KL)	132
Réti Vilmos: Hazai acélggyártásunk öntőcsarnoki tűzállóanyagainak anyagminőségi kérdései (KL)	61	Szváth György: A pektin öntödei felhasználásának tapasztalatai (Ö)	228
Romwalter Alfréd: Alumíniumkohászati segédanyagok előállítása és visszanyerése (A)	1	Tetmajer Alfréd: Az oxigén alkalmazása a magyar vaskohászatban (KL)	217
Romwalter Alfréd—Pöcze József: Az anódmasszák egyes fizikai tulajdonságai és az üzemi használhatóságuk közti kapcsolat (A)	25	Tóth András: A szintetikus homok nagyüzemi bevezetésének tapasztalatai (Ö)	154
Quadrat Ottokar: Vasoxid és szulfidkén tartalom a bázikus végsalokokban (KL)	279	Türr Imre: Műszaki előkészítő szervek együttműködése öntödékben gyártástervezői szempontból (Ö)	46
Quadrat Ottokar: Vasércnek gyors elemzése a vastartalom megállapítása szempontjából (A)	278	Vajk Péter: Bányászati és Kohászati Egyesület 60 éves (KL)	83
Sajó Sándor dr.: Króm és vanadium gyors meghatározása acélokból (KL)	143	Vajk Péter: Meggondolások ferroszilíciumgyártó kemence teljesítményének kiválasztásánál (A)	274
Selmeczi Béla: Diószeghy Dániel: „Tüzelőanyagok és kohászati kemencék“ című könyvének ismertetése (KL)	236	Valkó Endre dr.: Az MTESZ főtítkáranak az MTESZ 1952. június 21—22-i közgyűlésén elhangzott beszámolójából (A)	169
Sigmond György dr.: Timföldgyártás különböző minőségű bauxitokból (A)	10	Vassel K. Róbert: Az alumíniumdeszilláció és az alumíniumérceredukció néhány problémája szovjet kutatások felhasználásával (A)	54
Schleicher Aladár dr.: Karbon vagy szén? (Ö)	167, 286	Vassel K. Róbert: A modifikálás, illetve a kis szennyezések általános kristályosodási elmélete (Ö)	110
Szeless László: Alacsonyaknás olvasztók (KL)	280	Vassel K. Róbert: A termodinamikai összefüggések táblázatos összeállítása (KL)	215
Szeless László: Hengertáru gyártásunk időszerű feladatai (KL)	93	Varga Ferenc: Karbon vagy szén? Kúpoló vagy vasolvastó? (Ö)	240
Szeless László: Hengersorok teljesítményének fokozása (KL)	1	Verő József dr.: A nagyszilárdságú öntöttvas készítésére irányuló kutatások kritikai összefoglalása (Ö)	169
Szekér Gyula: Hozzászólás Timár Vilmos „Alumíniumkohók energiagazdálkodása“ című előadásához (A)	131	Vékony Sándor—Szigeti László: Fékdobbal kombinált kéthornyú kötélkerék művelettervezése (Ö)	67
Szepesi Károly: A szintetikus homok gyártásáról és öntödei felhasználásáról (Ö)	189	V. P.: A titánkohászat fejlődése (A)	276
Széki Pálma: Az alumínium felületi védelme elektrofát eljárással (A)	87	Visnyovszky László: Nyersvasgyártás oxigéndús levegővel (KL)	162
Szklujev—Gorjacsko: Orosz eredetiből átdolgozta Vajk Árpád—Körös Béla: A 33XH3M acélból kovácsolt nagyméretű darabok szilárdsági tulajdonságai (KL)	229	Voronov Sz. N.: Hozzászólás Emőd Gyula: „Al—Mg—Si ötvözetű lemezek felhasználása körül szerzett tapasztalatok“ című előadásához (A)	152
Szklujev—Mirmelstein: Orosz eredetiből átdolgozta Körös Béla—Vajk Árpád: A hidrogén befolyása nagyméretű kovácsdarabok tulajdonságaira (KL)	284	Zajky István—Benkő Ferenc: A könnyűfémek forgácsolása (A)	198
Szokolov N. V.: Kovalev mérnök módszerének bevezetése a Gorkiji autógyár öntödében (Ö)	49	Zombory László dr.—Kenéz Mihály: Na ₂ O meghatározása meszes vörösiszapban (A)	265
		Zsák Viktor: A frissítés néhány problémája a Martin-kemencében (KL)	179
		Zsák Viktor: Hozzászólás dr. Hajtó Nándor: „Karbon vagy szén?“ című cikkéhez (Ö)	188

Olvasóinkhoz!

Lapunk eme első számában mindössze két cikket közlünk. A Szerkesztőség ezt a határozatát a cikkekben tárgyalt kérdések súlyponti voltának ilyen formájú kidomborítása, másrészt a különlenyomatok gazdaságosabb elkészítése érdekében hozta.

Szerkesztőség.

Hengersorok teljesítményének fokozása*

SZELESS LÁSZLÓ

Повышение производительности прокатных валов

Автор: Селеш Ласло.

Относительно высокая стойкость прокатных валов не исключает возможность их современности и вместе с тем повышение производства.

Для испытания производительности и повышения производства основой может служить тщательная и объемная статистика времени. Статистика времени и сорта покажет нам те пути, на которых мы должны искать средства и методы для повышения производства.

Перечисление организационных и технических интервенций служащих для повышения производства.

Состояние отечественных прокатных валов и изложение причин их современности.

L. Szeless: Die Produktionserhöhung der Walzenstrassen.

Das verhältnismässig hohe Alter der in Betrieb befindlichen ungarischen Walzen-Strassen schliesst nicht die Möglichkeit ihrer Modernisierung aus. — Die Untersuchung der Kapazität bzw. die Festsetzung der Mittel einer Produktions-Erhöhung muss auf die Grundlage einer ausgedehnten Betriebszeit- und Sorterstatistik ruhen. Aufzählung der organisatorischen und technischen Hilfsmittel zum Zwecke einer Produktionserhöhung. Altersverhältnisse der einheimischen Walzenstrassen und die Begründung ihrer Modernisierung.

Raising the Productivity of Rolling Mills.

The comparatively old age of a rolling mill doesn't exclude the possibility of modernisation and so a raise of its productivity.

The base of a capacity test and a raise of production may be careful and extended time statistics. The time and class statistics show the way and means of a further development.

Enumeration of the technical operations bettering the productivity.

Position of the Hungarian rolling mills and the reason of the modernisation.

A technikai termelőeszközök hivatásuk betöltése közben kétségtelenül elérkeznek egyszer egy olyan időponthoz, amikor biztosan elöregedetteknek, korszerűtleneknek, idejüküket multaknak nyilváníthatók. Ebben az időpontban a termelőeszközöket selejtezni

* A dolgozat részben Egyesületünk egyik munkabizottságának vizsgálatait is tartalmazza és felhasználja Mercader Jenő és Komlósy Antal kohómérnök adatszolgáltatásait és közléseit.

kell s ha a termelés szükségessége változatlanul fennáll, új és korszerű berendezésekkel kell azt folytatni.

Persze nem könnyű ennek az elkorszerűtlenedési időpontnak megnyugtató és kétséget kizáró megállapítása. A módszer nyilván csak az lehet, hogy a vizsgált termelőberendezésnek a termelvény egységére eső munkaerőszükségletét, energiafogyasztását, az időegységre eső termelését, az áru minőségi és kivitelezési értékmutatóit, valamint termelési költségeit összehasonlíttjuk a legkorszerűbb berendezés azonos jellemzőszámaival és esetenként megállapodunk az elkorszerűtlenedés mutatószámában, amely lehet a régi és korszerű berendezés azonos jellemzőszámainak százalékos összehasonlítása.

Egy termelőberendezés teljes kicserélése előtt természetesen meg kell vizsgálni azt is, hogy a berendezéssel egyrészt elérjük-e, valóban a tőle joggal várható optimális termelési eredményeket, másrészt végrehajtották-e már rajta azokat a szervezeti tökéletesítéseket, műszaki korszerűsítéseket, amelyek segítségével a termelés jellemzőszámai javíthatók, esetleg oly mértékig, hogy az objektum előregedési időpontja kitolódik.

A következőkben vizsgálat alá vesszük az acélipari hengerlő berendezéseket abból a szempontból, hogy műszaki korszerűsítésekkel, munkaszervezési újításokkal felszínre hozhatók-e belőlük eddig ki nem használt kapacitások; továbbá igyekezünk megállapítani azt, hogy — kevés kivételtől eltekintve — nem újkeletű hengersorozataink mi módon korszerűsíthetők üzemi létjogosultságuk időbeli meghosszabbítása céljából.

Elégé megalapozottnak látszik az az állítás, hogy a kohászati termelőberendezések között viszonylag leghosszabb életűek, vagyis leglassabban elöregedők éppen a hengersorok, már csak azért is, mert a gyártmányok méretbeli kötöttsége és állandósága, a gyártószerkezetek térbeli méretnövelését nem teszi szükségessé (ellentétben a metallurgiai kemencék folyton növekvő nagyságával), másrészt pedig a hengerlő-berendezéseken az idők folyamán annyi műszaki korszerűsítés hajtható végre, hogy hovatovább már csak maga a pusztá állványtörzs marad a régi

(feltéve, hogy időközben ezt is fel nem újítják), az állvány szerelvényei, a kiszolgáló segédberendezések pedig a technikai fejlődéssel lépést tartva, hosszú évtizedekre biztosíthatják a hengermű egészének állandó és kielégítő korszerűségét, aminek a termelés jellemzőszámaiban mindenkor tükröződnie kell.

Rátérve ezek után a hengersorok vizsgálatára, mindenekelőtt a követendő módszert ismertetjük.

Adott berendezés esetében — tehát meglévő berendezési összetétel mellett — nyilván elképzelhető és számszerűen is kifejezhető az az elméleti termelési maximum, az a — hangsúlyozzuk, elméleti — felső határérték, amely fölé elvileg csak a berendezések gyökeres megváltoztatásával lehetne emelkedni. Ezt az elméleti maximumot éppen kizárólag teoretikus volta miatt általában nem szokták meghatározni, mert a gyakorlat sohasem érheti el teljesen, csak többé, vagy kevésbé megközelítheti. Minthogy azonban — mint később utalunk rá — egyes kivételes esetekben a megközelítés igen figyelemre méltó, nem lehet érdektelen kiindulási támpontként ezt az elméleti kapacitást elfogadni. Ezek után vizsgálandók azok a tényezők, amelyek az ideális és gyakorlati termelési értékeket (T_{id} és T_{real}) széthúzzák és kikutatandók azok az eszközök, amelyekkel ez a „termelési olló” összességében zárható.

Egy hengersor ideális termelési értékét az időknek, a hengerlési sebességnek és a szelvény folyómétersúlyának szorzata adja a kész üregre vonatkoztatva.

$$T_{id} = i_n \cdot v \cdot g \dots \dots \dots l$$

Ebben az egyszerű formában a képletet csak az egyforgásirányú sorozatoknál alkalmazhatjuk.

A tényezők közül n = a naptári idő, v = a készüregből kifutó darab sebessége és g = a hengerelt szelvény folyómétersúlya. Havi vagy évi értékek kiszámításánál a különböző hengerektől szelvények folyómétersúly-átlagával kell számolnunk. Ezt a gyártási program ismeretében könnyen megállapíthatjuk:

$$G_{\text{átl.}} = \frac{G_1 + G_2 + G_3 + \dots + G_n}{g_1 + g_2 + g_3 + \dots + g_n} \cdot \frac{\sum G}{\sum L}$$

- G_1, G_2, G_3
a szelvényfajták mennyisége
- g_1, g_2, g_3
a szelvények ím-súlya
- G
az összes termelés
- L
az összes hengerelt hossz.

Egy 4,5 m/sec kifutási sebességű finomsornak egy év alatt szünet nélküli üzemben — vagyis a készüreg állandó töltöttsége s így végtelen szállóssz mellett — 3 kg/m súlyú szelvényből

$$T_{id} = 31,536 \cdot 10^6 \cdot 4,5 \cdot 3 = 425.000 t$$

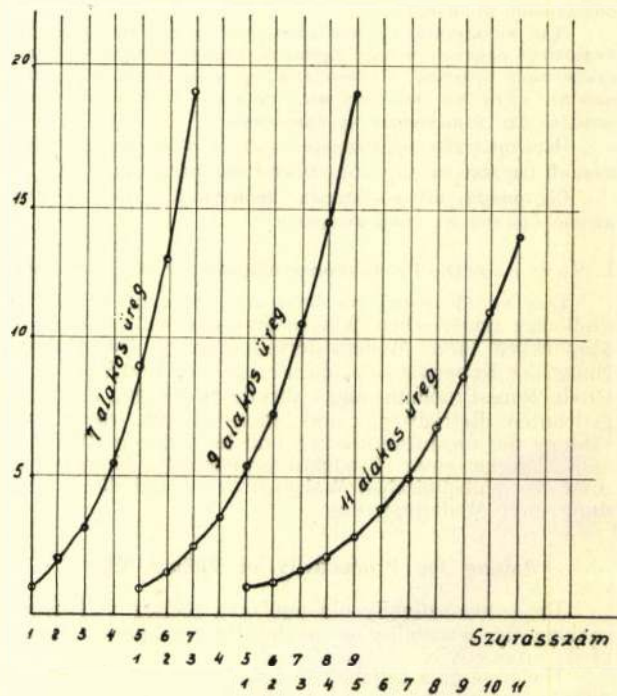
árut kellene termelnie.

Az egyforgásirányú sorozatok elméleti, ideális termelési értékének eme egyszerű megállapításánál,

jóval komplikáltabb a reverzáló sorozatoké a változó hengerlési sebesség és az elkerülhetetlen reverzálási idők miatt. Kísérletet teszünk egy reverzáló-sor ideális teljesítményének megállapítására is (Merceder nyomán) azon az alapon, hogy a tiszta szűrési idők összegéhez hozzáadjuk a reverzáláshoz és a darab manipulálásához (fordítás, továbbítás) szükséges gyakorlatilag felvehető minimális időket.

A tiszta szűrési időket a hengerelt szál kész-hosszától függően állapítjuk meg a következő gondolatmenet szerint.

Ha egy jól menő, tehát mérhető kész-szelvényt adó, az egyes szűrások között nagy ingadozást nem mutató, minden szűrásban sima befogást biztosító üregezésű szelvény fogyási görbéjét megszerkesztjük, akkor egy parabolához hasonló görbét kapunk. A görbe megszerkesztésénél a kész üreg fogyásából indulunk ki és felvesszük, hogy a további üregek fogyásai a készfogyásnak és bizonyos tényezőnek (q) a szorzatai. A tényezők a kiinduló szelvény felé növekszenek, értékeiket 7, 9 és 11 alakos üregnél az 1. táblázat tartalmazza, a fogyási tervek görbéit pedig az 1. ábra mutatja.



1. ábra.

1. táblázat

Üreg	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
Q1-7	1	2,0	3,5	5,5	9,0	13,0	19,0				
Q1-9	1	1,5	2,5	3,8	5,5	7,5	10,5	14,5	19,0		
Q1-11	1	1,2	1,5	2,0	2,8	3,8	5,0	6,5	8,5	11,0	14,0

Ha a készüreg területe F és a készfogyasztás f , akkor egy tetszőleges üregeben a fogyás:

$$f_x = Q_x f$$

és az üreg területe

$$F_x = F + (Q_1 + Q_2 + \dots + Q_{x-1}) f$$

Az 1. táblázat alapján megállapíthatjuk az egyes üregek területeit:

	7 alakos üreg	9 alakos üreg	11 alakos üreg
1	F	F	F
2	F + f	F + f	F + f
3	F + 3f	F + 2,5f	F + 2,2f
4	F + 6,5f	F + 5f	F + 3,7f
5	F + 12f	F + 8,8f	F + 5,7f
6	F + 21f	F + 14,3f	F + 8,5f
7	F + 34f	F + 21,8f	F + 12,3f
8		F + 32,3f	F + 17,3f
9		F + 46,8f	F + 23,8f
10			F + 32,3f
11			F + 43,3f

Ha a kész darab hengerlési hossza L, akkor bármely üregben a hengerlési hossz fentiek alapján:

$$L_x = \frac{F}{F_x} L = L \frac{1}{1 + (q_1 + q_2 + \dots + q_{x-1}) \frac{f}{F}} = L z_x$$

Ha a készüreg fogyása p %, akkor

$$\frac{f}{F} = \frac{p}{100-p}$$

Minthogy jó! bevált üregeknél a készülék fogyása 8% körül van, írhatjuk, hogy

$$\frac{f}{F} = \frac{8}{92} = 0,087$$

Ezekután z értékei is kiszámíthatók az 1. táblázat és a 0,087 viszonzyszám segítségével (2. táblázat).

2. táblázat

Üreg	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
Z ₁₋₇	1,000	0,920	0,790	0,650	0,490	0,350	0,25				
Z ₁₋₉	1,000	0,920	0,820	0,700	0,560	0,440	0,340	0,26	0,19		
Z ₁₋₁₁	1,000	0,920	0,840	0,790	0,660	0,570	0,480	0,400	0,32	0,26	0,21

A z értékek segítségével most már bármely üregben megállapíthatjuk a hengerlési hosszt. A tiszta szűrési idők kiszámításához még az egyes üregekben a fordulatszámok, illetve a hengerlési sebesség megállapítására van szükség. Általában mondhatjuk, hogy megadott géperő mellett a hengerlési sebesség bizonyos határon belül a hengerlési hosszától függ. Reverzáló alakosacél hengereknél a hengerlési sebesség a készüregben 5 m/sec-nál nem szokott több lenni, a kezdő szűrásokban pedig ez a sebesség 2—2,5 m/sec körül mozog. Ezek a számok a szűrés átlagos sebességét jelentik a gyorsítási és lassítási idők beszámításával. A hengerlési sebességet a hengerlési hossz lineáris függvényeként fejezzük ki s így a fenti határok között a sebesség

$$v = 3,1 z + 1,9 \text{ m/sec,}$$

ahol z értékeit a 2. táblázatból vesszük.

Az így kiszámított hengerlési sebességeket a 3. táblázatba foglaltuk.

A hengerlési hossz függvényében kifejezett sebességnek az az előnye, hogy tekintet nélkül a szű-

rési számra, egy bizonyos hengerlési hosszának mindig ugyanaz a sebesség felel meg. Ennek azonban előfeltétele, hogy az üregezés rendben legyen, hibás fogyáselosztás következtében egyik vagy másik üregben a fordulatszám erősen ne csökkenjen.

3. táblázat

Üreg	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
V ₁₋₇	5,0	4,7	4,3	3,9	3,4	3,0	2,6				
V ₁₋₉	5,0	4,7	4,4	4,0	3,6	3,2	2,9	2,7	2,4		
V ₁₋₁₁	5,0	4,7	4,5	4,2	3,9	3,6	3,4	3,1	2,9	2,7	2,5

Ezek után a tiszta szűrési idők összege a következő:

$$t_{sz} = L \left(\frac{z_1}{v_1} + \frac{z_2}{v_2} + \dots + \frac{z_n}{v_n} \right) \text{ sec.}$$

Behelyettesítve a z és v értékeket, kapjuk másodpercekben kifejezve a tiszta szűrési időket:

7 alakos üregnél	t _{sz} = 1,11 L
9 alakos üregnél	t _{sz} = 1,35 L
11 alakos üregnél	t _{sz} = 1,65 L

L a készüregből kifutó darab hossza m-ben.

Hátra van még a reverzáló hengerlésnél kikerülhetetlen manipulációs idők megállapítása.

Jól felszerelt és jól karbantartott reverzáló soroknál a következő minimális időkkel kell számolni:

A hajtógép átkormányzása és ezalatt a következő üregbe való bevezetés	3 sec
Továbbítás állványtól állványig	4 sec
Fordítás	5 sec

Ezek szerint a darabmanipulációhoz alábbi minimális, illetve elfogadható szűrasközidők szükségesek:

Fordítás nélküli hengerlésnél:	
7 üregben —2 állványban	22 sec
9 üregben —3 állványban	32 sec
11 üregben —3 állványban	38 sec

Hengerlés két fordítással:	
7 üregben —2 állványban	32 sec
9 üregben —3 állványban	42 sec
11 üregben —3 állványban	48 sec

Az ideális szűrési- és szűrasközidők megállapítása után felírhatjuk valamelyik esetre (7 üregben, fordítás nélküli hengerlés) az ideális évi teljesítményt.

$$T_{id} = L \cdot g \frac{i_n}{1,11 \cdot L + 22} \text{ kg} \dots \dots \dots 2.$$

- L = a kész-szál hossza, m
- g = a szelvény fm súlya, kg
- i = naptári idő, sec.

Nem állítjuk, hogy ez a képlet az egyforgás irányú sorozatoknál bemutatott szabotossággal és egyszerűséggel kifejezi a sorozat elméleti felső termelési határértékét, már csak azért sem, mert nem általános érvényű és csak bizonyos szűrásszámra és

hengerlési módra érvényes. Ezenkívül az alakos szelvények gyártásával kapcsolatban vezettük le, a gyakorlatban pedig az ilyen nehéz sorok is gyárthatnak különféle rúdácélokat, sőt továbbfeldolgozásra szánt féltermékeket is (buga, platina). Mindazonáltal úgy hisszük, hogy egyes esetekben, egyes áru fajták órateljesítményének vizsgálatánál hasznos támpontet nyújthat.

A gyakorlati termelés minden esetben alatta, legtöbbször mélyen alatta marad a fenti módon megállapított elméleti termelésnek mind az egyirányú, mind a reverzáló sorozatoknál. Minthogy pedig az ideális termelést meghatározó tényezők közül adott program és adott berendezés mellett csak az idő — a másodpercek száma, amíg a készülékben darab fut — változik; nyilvánvaló, hogy elsősorban az idő megosztását, összetevőire való felbontását, kell tüzetesen szemügyre venni.

A naptári idő — i_n — két főrésztre oszlik: üzemi időre, i_u , és üzemszünetidőre, i_{sz} .

Az

$$f = \frac{i_u}{i_n} = \frac{\text{üzemidő}}{\text{naptári idő}} \dots \dots \dots 3$$

viszonyszám a hengersor foglalkoztatottságát fejezi ki. Az i_{sz} szünetidőbe számítanak a hivatalos ünnepek, a vasárnapi hengerlési munkaszünetek, amikor persze a berendezéseken javítás végezhető. Az i_{sz} szünetidő csökkentése pl. vasárnapi munkával már termeléseelő hatású.

Az i_u üzemi idő alábbi részletidőkre bontható:

i_e előkészületi idő, amely rendszeren a műszakok kezdetén, a sorozatok átvizsgálására, kenésére, általában az egymást váltó személyzet részéről a sorozat átadására és átvételére fordítatik.

i_{cs} átállási idő, mely alatt a sorozatot egyik szelvényről a másikra átrendezik, tehát vagy cserélik a hengereket, vagy átigazítanak más üregbe. Az átállási időt esetleg bontani lehet hengercsere és üregátigazítási időkre.

i_z üzemzavaridő alatt a hengerlési munka a hengerlő, a segédgépi- vagy a villamosberendezés meghibásodása miatt lehetetlen. A hengerlési műveletnek magának is lehetnek olyan zavarai (begyűrődés, rácsavarodás, horzsolókés kiütés stb.), amelyek a hengerlést meggátolják. Célszerű az üzemzavaridőket elkülönítve nyilvántartani és pedig mint

- a) technológiai üzemzavarok;
- b) hengerlőberendezés üzemzavarai (csapágy- vagy kapcsolócsere, hengertörés stb.);
- c) segéd gépi berendezés zavarai (görgők, hidraulika hibái);
- d) villamos üzemzavarok (motorátégés stb.), i_a egyéb állásidő, pl. féltermék-, áram-, víz-, gőz- vagy munkaerőhiány.

i_f forgási idő, vagy helyesebben a tiszta hengerlési idő. Ez alatt a hengersoron meleg darab tartózkodik, vagyis a hengerlési munka zavartalanul folyik. Ez az idő még két igen lényeges részre bontható, és pedig a készülékben futó darabok összesített idejére, a tiszta szúrásidőre (i_t) és a darabok közti szünet-

tekre, az ú. n. darabkövetkezési vagy szúrás-közidőre ($i_{köv}$). Mint később még látni fogjuk, ez a bontás igen indokolt és a sorozat termelési szempontjából döntő jelentőségű.

A forgási idő viszonyát az üzemi időhöz a sorozat kihasználási fokának nevezhetjük:

$$k = \frac{i_f}{i_u} \dots \dots \dots 4$$

Ez a viszonzyszám mutatja, hogy mily mértékben használta fel a sorozat az üzemi időt valóságos hengerlésre, azaz áruterelésre.

A készülék kitöltöttségi idejét a forgási időhöz viszonyítva pedig megkapjuk a sorozat kitöltöttségi tényezőjét:

$$c = \frac{i_t}{i_f} \dots \dots \dots 5$$

De viszonyíthatjuk az i_t kitöltöttségi időt az üzemi időhöz is, mely utóbbi esetben szabatos mutatószámát kapjuk annak, hogy a sorozat a T_{id} termelést, illetve az ideális készülék kitöltöttséget mily mértékben közelíti meg:

$$c_u = \frac{i_t}{i_u}; C_n = \frac{i_t}{i_n}$$

A T_{id} termelési értékből a valóságos termelést (T_{real}) a C_n szorzóval kaphatjuk. Tehát:

$$T_{real} = C_n \cdot i_n \cdot v \cdot g \dots \dots 6$$

A hengerműi időfelosztást a 2. ábra szemlélteti.

NAPTÁRI IDŐ i_n .					
ÜZEMIDŐ i_u .				SZÜNETIDŐ i_{sz} .	
FORGÁS IDŐ.					
SZÚRÁSKÖZIDŐ $i_{köv}$.			SZÚRÁSIDŐ i_f .		

2. ábra.

Számszerű példán mutatjuk be eddigi fejtegetéseinket.

Egy finomsor valóságos évi termelése, $T_{real} = 32\,000$ t.

A sorozat kifutó sebessége 4,5 m/sec.

A gyártási program megoszlása:

10%	3,2 kg/m	súlyú szelvény
10%	3,0 kg/m	súlyú szelvény
10%	2,8 kg/m	súlyú szelvény
20%	2,5 kg/m	súlyú szelvény
20%	2,4 kg/m	súlyú szelvény
10%	2,0 kg/m	súlyú szelvény
10%	1,8 kg/m	súlyú szelvény
10%	1,6 kg/m	súlyú szelvény

Az átlagos fm-súly:

$$G_{\text{átl}} = \frac{\sum G}{\sum L} = \frac{32 \cdot 10^6}{13,8 \cdot 10^6} = 2,32 \text{ kg/m}$$

Időmegoszlás:

$$i_n = i_u + i_{sz} \\ 365 \Rightarrow 300 + 65 \text{ nap}$$

A hengersor foglalkoztatottsága:

$$f = \frac{i_{\bar{u}}}{i_n} = \frac{300}{365} = 0,82$$

Az üzemidő összetevői:

$$\begin{aligned} i_{\bar{u}} &= i_e + i_{cs} + i_z + i_a + i_f \\ 300 &= 6 + 50 + 40 + 3 + 201 \text{ nap} \\ 100 &= 2 + 16,6 + 13,4 + 1 + 67 \% \end{aligned}$$

A sorozat kihasználási foka:

$$k = \frac{i_f}{i_{\bar{u}}} = \frac{201}{300} = 0,67$$

A forgási idő megoszlása:

$$i_f = i_{k\bar{v}} + i_t$$

Az i_t értéket közvetve kiszámíthatjuk ebből a képletből:

$$T_{real} = v \cdot g_{\bar{a}ll} \cdot i_t$$

$$i_t = \frac{T_{real}}{v \cdot g_{\bar{a}ll}} = \frac{32,000,000, -}{4,5 \cdot 2,32} = 35,5 \text{ nap}$$

Ezek szerint $i_t = 35,5$ nap és $i_{k\bar{v}} = i_f - i_t = 201 - 35,5 = 165,5$ nap.

A sorozat kitöltési tényezői:

$$c = \frac{i_t}{i_f} = \frac{35,5}{201} = 0,176$$

$$c_{\bar{u}} = \frac{i_t}{i_{\bar{u}}} = \frac{35,5}{300} = 0,118$$

$$c_n = \frac{i_t}{i_n} = \frac{35,5}{365} = 0,097$$

Ellenőrzésképpen megállapítjuk a termelést a 6. képlet szerint:

$$\begin{aligned} T_{real} &= c_n \cdot i_n \cdot v \cdot g_{\bar{a}ll} = \\ &= 0,097 \cdot 31\,536\,000 \cdot 4,5 \cdot 2,32 \approx 32\,000\,t \end{aligned}$$

A hengerüzemi munkaidő kérdésével azért foglalkoztunk ilyen behatóan, mert a további vizsgálatoknak, illetve a hengersori teljesítmények kiértékelésének, a teljesítményfokozási lehetőségek felderítésének alapja éppen a legpontosabb és legrészletesebb időstatistika. Az üzemmenet állandó ellenőrzése, a hiányosságok kiküszöbölésére teendő intézkedések szabatos megállapítása is csak a széles alapokra fektetett, rendszeres időstatistikára épülhet.

Egy adott berendezésekkel rendelkező hengersor ideális termelését, vagyis felső termelési plafonját nyilvánvalóan $c_n = 1$ értéknél kapnánk, amikor az üzemidő egybeesik a naptári idővel és az üzemidőn belül semmiféle kiesés nincs, sőt a készüreg állandóan kitöltötten fut. (Végtelen szálhossz!) Ez az állapot a gyakorlatban elérhetetlen, csak többé-kevésbé megközelíthető. Könnyen lerögzíthetők persze néhány pontban azok az elvi alapfeltételek, amelyek a magasabb termelési lehetőséget biztosíthatják. Ezek:

1. a minél magasabb foglalkoztatottsági fok

$$\left(f = \frac{i_{\bar{u}}}{i_n} \right)$$

2. a minél jobb kihasználási tényező $(k = \frac{i_f}{i_{\bar{u}}})$, amely elérhető az előkészületi idő (i_e) , az átállási idő (i_{cs}) , az üzemzavaridő (i_a) leoszorításával

3. minél jobb kitöltési tényező $(c = \frac{i_t}{i_f})$, tehát minimális darabkövetkezési, vagy szűrőközidő.

Mindaz a műszaki fejlesztési, technológia módosítási, szervezési, gyártási program tervezési rendszabály, amelyet a termelésnövelés szempontjából életbe léptetünk, alapjában véve a felsorolt három pontban rögzített feltételek megváltoztatásán, illetve javításán keresztül gyakorol hatást a sorozat termelésére. Eppen ezért szükséges, hogy ezen elvi kapacitásnövelő feltételek mögött felsorakozó termelési tényezőket most már részletesen bonckés alá vegyük.

1. Az üzemidő növelésének határait műszaki szempontból kizárólag az időnként elengedhetetlenül szükséges kisebb és nagyobb üzemi javítások ideje szabja meg. Az üzemszünet alatti javítás a preventív karbantartás legbiztosabb eszköze s éppen ezért a legfeszítettebb termelési viszonyok mellett sem lehet lemondani a heti egyszeri — legalább 8 óras — átvizsgálásról és javításról, valamint évenként egyszer a kb. 6—8 napos nagyjavításról. Jelenleg 11 törvényes szünnap van. A heti javításokat, az évi nagyjavítást és a törvényes szünnapokat figyelembe véve a hengersorok évi optimális munkaideje kb. 7850 órában jelölhető meg s ez 0,895-os foglalkoztatottsági foknak felel meg. Ez az érték már csak a nagyjavítási idő és a törvényes szünnapok rovására volna fokozható. 1951-ben már több hazai hengersorozat 7800 óra körüli üzemidőt irányzott elő s maximumként tekinthető egy 7944 órás üzemidő 0,91-es foglalkoztatási fokkal.

2. A kihasználási tényező $(k = \frac{i_f}{i_{\bar{u}}})$ egész sereg beavatkozással, intézkedéssel javítható. Ideális, azaz $k = 1$, volna akkor, ha $i_f = i_{\bar{u}}$, vagyis a sorozat a teljes üzemidő alatt termelő munkával foglalkoznék. Nyilvánvaló, hogy itt elsősorban az i_f forgási időt csökkentő körülményeket kell vizsgálni az üzemidőn belül.

a) Az előkészületi idő (i_e) legtöbb esetben csak a megszokásban gyökerezik s nincs olyan döntő $e \cdot v$, amely feltétlen fenntartását megokolja. Tulajdonképpen teljesen megszüntethető a leállás nélküli műszakváltással (melegfogó-mozgalom, lásd munkahelyen történő váltás a bányászatban).

A jól begyakorolt és lekiismeretes személyzet könnyen rendben tarthatja sorozatát úgy is, hogy a kezdődő hibák kiküszöbölésére felhasználja az üzemidő egyéb bekövetkező megszakításait (hengercsere, igazítás, üzemzavarok) és így váltószemélyzetének mindig rendben lévő berendezést ad át, illetve felhívja a figyelmet az esetleg mutatkozó hiányosságokra ott, ahol beavatkozás látszik szükségesnek. A leállás nélküli műszakváltás természetesen általános és kifejtett kollektív felelősségérzetet követel a személyzettől.

Műszakonként csak 10 perces előkészületi idővel számolva is a 7800 órás évi munkaidő esetén 160 termelő órával növelhetjük a forgásidőt a leállás nélküli váltással amellet, hogy az energiafelhasználást is egyenletesebbé tesszük.

b) Az átállási idő (i_{cs}) az összes munkaidő jó kihasználásának szinte legerősebb kerékkötője, külö-

nösen hazai viszonyainknál, ahol a rendelkezésre álló kevésszámú sorozatunkon széles skálájú gyártási programot bonyolítunk le s feldolgozó iparunk adottságai mellett (NB. ez is sokoldalú) a hengerelt szelvények átlagos tételesúlya kicsi.

Az átállási idő, mely a hengerkerék, üregátigazítások, méretátállítások ideiből tevődik össze, hazai viszonyaink mellett éppen a vázolt széles program miatt az üzemidő igen tekintélyes részét — sok esetben 10–20%-át lefoglalja.*

Az átállási idő csökkentésének kétségtelenül leg-hathatósabb eszköze a hengerelt szelvények és méretek számának csökkentése. Ezzel a kérdéssel vasiparunk 1949-ben foglalkozott, a racionalizálást végre is hajtotta, s erről egy munkabizottsági jelentés a Bányászati és Kohászati Lapokban is beszámolt.**

A szelvénycsökkentés 1950. II. évnegyedtől lépett érvénybe és eredményes hatását a 4. táblázatban értékeltejük. Itt egyik középsorozatunk üregigazításainak számát és időtartamát mutatjuk be havi megoszlásban; megjegyezve, hogy a középsorok éppen a legváltozatosabb programot bonyolítják le s így a szelvénycsökkentésnek itt kell legintenzívebb hatást mutatnia.

Valóban az I. évnegyed 18,5% átlagos üregátigazítási ideje az év további háromnegyed részében 10,5%-ra csökkent.

4. táblázat

1950 hó	Igazítások			1950 hó	Igazítások		
	száma	időtartama			száma	időtartama	
		óra	% *			óra	% *
Jan.	446	123,5	18,6	Júl.	209	66,5	10,9
Febr.	549	116,6	19,0	Aug.	141	56,1	8,1
Márc.	446	120,0	18,0	Szept.	232	74,0	10,7
Ápr.	359	92,0	15,1	Okt.	218	74,4	11,6
Máj.	365	110,0	16,4	Nov.	166	60,2	9,6
Jún.	200	71,3	11,0	Dec.	248	78,1	12,5

* i összes üzemidőre vonatkoztatva.

A szelvények számának további csökkentése a feldolgozó ipar érdekeinek érzékenyebb sérelme nélkül már alig vihető keresztül. Viszont a vasiparnak ébren kell örködni a lecsökkentett és az új szelvénykönyvben összefoglalt árufajták állandósításán, mert indokolatlan programbővítési kísérletek és a hengersorok racionálisan megosztott gyártási területének megbolygatási szándékai időnként felbukkannak s a velük való részleges megalkuvás is veszélyezteti az elért figyelemreméltó eredményeket. Természetesen a vasipar sohasem fog újtába állani az egészséges és szükségszerű fejlődésnek akkor, amikor egy célszerű és jól megokolt új hengerelt szelvény bevezetéséről és számottevő mennyiségű gyártásáról lesz szó.

Az átállási idők csökkentésének egy további — tisztán szervezési — módja a *gyártási program* helyes „megtervezése” a mai, jobbra csak „összeállítás” helyett. Ennek a programtervezésnek két főszempontja van. A szelvényeket olyan sorrendben kell gyártani, hogy a különböző kész-szelvények közös előüregi (hengerpárai) és előnyújtói a legkevesebbszer kerüljenek cseréje. A hosszabb átállási idők (több hen-

gerpár, esetleg az egész sorozat cseréje) pedig lehetőleg a vasárnapi vagy egyéb üzemszüneti időre esenek.

Ugyancsak a programtervezéssel függ össze a hengerművek gyártási ciklusának kérdése. A jelenleg érvényes háromhónapos gyártási ciklus (keret) hatása érdekes módon jelentkezik a hengercsere-idők szabályos váltakozásában egy széles gyártási skálájú középsoron. (5. táblázat.)

A ciklus (keret) utolsó hónapjában (márc., június, szeptember, december) a csereidő tetemesen felszökik nyilván a közeledő határidőlejárattal miatt ebben az időszakban összesűrűsödő, elmaradt tételek pótlása, vagy az újragyártandó tételek következtében, de annak folytán is; hogy a keret elején előszeretettel gyártják a hengerművek az ú. n. jólmenő nagyobb tételesúlyú szelvényeket.

5. táblázat

Hónap	csereidő %	Hónap	csereidő %
Január	5,88	Július	5,37
Február	7,23	Augusztus	6,00
Március	9,08	Szeptember	9,00
Április	4,97	Október	5,15
Május	5,92	November	5,70
Június	7,80	December	5,81

Mindebből világosan kitűnik az is, hogy a féltérmekekellátást minőségi és méret szempontból egyaránt úgy kell biztosítani, hogy ne legyen szükség az egyszer már gyártás alá került szelvénynek vagy szelvénycsoportnak újbóli programba iktatására elmaradt tételek miatt.

A rendszeresen „megtervezett” és a minimális hengercsere és igazítást szigorúan szem előtt tartó gyártási program pedig könnyen kiküszöbölheti a „rossz munkák” akkumulálódását a keret végére.

Itt kell rámutatnunk arra is, hogy a hengerművek három hónapnál rövidebb gyártási ciklusa — ilyen törekvés a fogyasztók részéről érthető okokból fennáll — csak az üzemidőkihasználás jelentős rovására volna megvalósítható éppen a gyakoribbá váló hengerkerék, igazítások idejének felszökése miatt.

Az átállási időkre befolyást gyakorol a *hengerek anyagának minősége*, ill. *tartóssága*. Különösen kiélezett a kérdés hazai viszonylatban a kéreghengereké, amelyek keménysége, kéregvastagsága és általában tartóssága jóval elmarad a kívánalomtól, ill. a technikailag valóban elérhető optimumtól. A hengerminőség részletesebb fejtegetése azonban túlnőne e tanulmány keretén s itt csak a teljesítőképességre gyakorolt hatásáról, másszóval mint a termelésfokozás egyik eszközéről kívántunk megemlékezni.

A silányabb hengerminőség ellensúlyozására szolgál a több kész-, esetleg készletű üreg bevágása üreges hengereknél, valamint az az ötletes módszer (egy finomhengerműj előhengerész észszerűsítése), hogy váltogatva két egymásmelletti bevizsgált készüregbe adogatják a darabokat. A henger tehát üregcserével kétszerannyi ideig dolgozik.

A hengercsereidő hatatos csökkentését érhetjük el az *állandócsere* útján. Változatosabb programot lebonyolító sorozatoknál tulajdonképpen nem is szabad másképpen cserélni, csak az előkészített csereállandók behelyezése révén. Nem elegendő azon-

* Szeless: Hengersorok programjának észszerűsítése. Bány. és Koh. Lapok 1950. 11. sz. 617–621. lap.

** L. idézett cikk.

ban a hengereket és a szelvényeket a cserélőhelyen hevenyészve beépíteni az állványokba és a pontos beállítást, beigazítást a sorozatba való behelyezés után ott elvégezni, hanem már a cserélőhelyen kell ezt a beállító munkát a lehető legpontosabban előkészíteni. Előfeltétele ennek, hogy a csereállványok jól beszintezett és a sorozati alapperendáknak megfelelő állvány-alapzatokkal rendelkezzenek a néha még ma is látható ócska talpfák, vagy a csereállványoknak egyszerűen a földre való lehelyezése helyett.

Az üregátigazítások időtartamának megrövidítésére különösen három körülmény gyakorol döntő befolyást: a hengerész-személyzet ügyessége, gyakorlottsága, a hengerállványok és szerelvények szerkezete és ezek karbantartottsága.

A hengerészképző tanfolyamoknak alapvető hibája az az elgondolás, helyesebben feltevés, hogy a gyakorlati dolgozókat bizonyos elméleti alapfogalmak megismertetésével máris jobb munkához segítjük. Ez az elképzelés legfeljebb a valóban nagy gyakorlatú és nagy ügyességű hengerészeknél járhat eredménnyel, ez esetben az elméleti tudásgyarapodás alátámaszthatja, tudatosabbá teheti a gyakorlatból már jól ismert és naponta végzett munkamódszereket. De akkor, amikor új, többé-kevésbé kezdő munkaerőket kívánunk betanítani, akkor az elméleti alapokon kívül intézményesen megszervezett és a sztahanovisták bevonásával megrendezett rövid időtartamú gyakorlati üzemi tanfolyamokon kell őket az igazítás mesterfogásaira és általában a sorozat körüli munkálatokra rávezetni s megszerzett képességeiket pedig magán a sorozaton végrehajtott gyakorlati vizsgán kipróbálni, amikor is tudásuk mértéke a legrövidebb idő alatt végrehajtott igazítás után hibátlanul futó hengerelt áru lenne.

Az állványok, különösen pedig a szerelvények (szerelőgerenda, szekrények, eresztékek, horzsoló kések) praktikus szerkezeti megoldása nagymértékben rövidítheti a csere és igazítási időket. Itt kell rámutatnunk arra, hogy hengersorozataink korszerűsítésének éppen egyik leghálásabb területe maga az állvány és tartozékai. Maga az állványtörzs — ugyancsak szilárdági viszonyok a méretváltozást szükségessé nem teszik — hosszú évtizedekig kielégítheti feladatát; az egész állványszerkezet pedig állandóan korszerű szinten tartható, ha két szerkezeti csoportját — nevezetesen a csapágyazást és a be- és kivezető-szerelvényeket a technikai fejlődést követve korszerűsítjük. Ez a korszerűsítési törekvés kétségtelenül megvan kisebb-nagyobb mértékben minden üzemben, de rá kell itt mutatni arra, hogy némely esetben a jószándék többet árt, mint használ. Ugyanis egy-egy esetben a gyakorlat megkívánja átalakítások sokszor alapjában véve helyes elgondoláson alapuló, de primitív eszközökkel végrehajtott újítások, nem egységes elvek, nem azonos szerkezeti elemek felhasználásával készített berendezések hovatovább olyan komplikált összeszerelést, beállítást eredményeznek, amely 8—10-féle csavar kulcs használatát s ezenkívül egyre több speciális tapasztalatot és gyakorlatot kíván meg s így pontosan azt a célt — az időrövidítést — amelyet pedig éppen el akartunk érni, nem szolgálja. Ugyanakkor persze nem kétséges, hogy az ilyen üzemi próbálgatásokból, újításokból rengeteg értékes tapasztalat szűrhető le, ezekből tanul a hengerész, a művezető, a mérnök.

A helyes út az, hogy a hengerállvány szerkezeti részszerveinek korszerűsítését módszeresen felépített terv szerint kell végrehajtani. Akkor, amikor tervgazdálkodásunkban mindinkább kialakul egy-egy hengersorozat határozottan körvonalazott munkaprogramja, már sor kerülhet a szerelvények egységes elvek, egységes szerkezeti elemek szerint való átalakítási terveinek elkészítésére és azt követően a megvalósítására is. Amilyen egyszerű azonban a szerelvények korszerűsítésének szükségességét és végrehajtását kimondani, annyira nem könnyű ezen a sokrétű területen a leghelyesebb és valóban eredményt hozó megoldást biztosan megtalálni.

Ezek a látszólag apró és lényegtelen berendezések (egy szerelőgerenda rögzítése, az eresztékek beigazító szerkezetei, ovál és lapostorló eresztékek tágitása és feszítése menetközben, kényesebb szelvények horzsolókéseinek felfüggesztése, rúgózása vagy ellen-súlyozása, nem is beszélve a csapágyazás számos problémájáról) valójában a sorozat jó működésének döntő tényezői és mégis ezekről az „apróságokról“ a szakkönyvek általában csak mellékesen emlékeznek meg, a hengerműveket gyártó cégek jó kivitelezéseiket szabadalmakkal védik s ezért nem is igen publikálják s így a gyakorlati hengerész — hacsak nincs abban a helyzetben, hogy sok üzemet láthat és szorgalmasan gyűjtheti a tapasztalatokat — kénytelen fáradtságos, sokszor balsikerekkel telehintett utat törni magának.

A szerelvények korszerűsítésének egységes elvek szerint történő megtervezése hálás feladat volna egy összetett tervező-brigád számára, melyben a Tervező Iroda szerkesztői mellett üzemi gyakorlati szakemberek is helyet kapnának.

Az üregigazítási idők jelentőségét egyik finomhengermű 1950. évi adataival világítjuk meg. Az igazítások nagy száma és a rájuk fordított idő nagysága aláhúzza a csökkentés szükségességét és jelentőségét.

6. táblázat

Sorozat	Igazítások			Átlagos igazítási idő percc
	száma	időtartama		
		óra	% *)	
közép	3579	1038,5	13,4	17,5
finom	3105	1015,1	13,4	19,6
gyors-drót	1169	779,4	10,8	40,0
abroncs	3779	1224,3	17,5	19,5

*) az üzemidő százalékában.

c) Az *üzemzavaridők* (i_z) korábban vázolt négy csoportja közül legjelentősebb a technológiai üzemzavar, vagyis a begyűrődés, rácsavarodás, hibás vég miatt rossz befogás s ennek folytán a darab lehűlése stb. Az e fajta üzemzavarok néha az üzemidő 5—15%-át is kiteszik. A technológiai üzemzavaridők csökkentésének eszközei általában ugyanazok, amelyek az igazítási idő leszorítását is eredményezik. Vagyis jó szerszám, gondos beállítás és ezen túlmenően jó minőségű, hibátlan felületű, pontos szelvényméretű és egyenletesen felmelegített féltermék. Egyszerűen csupa alapvető előfeltétele a hengersor jó munkájának.

A hengerlő-, segédgépi- és villamosberendezések üzemzavarainak csökkentését elsősorban a preventív karbantartásnak kell biztosítania. Ez a munkaterület már nem is annyira hengerész-technikai feladat és a

korszerű üzemtelnek ma különösen előtérbe helyezett problémája úgy, hogy e helyen részletesebben nem is foglalkozunk vele.

d) Az egyéb állásidők (i) ugyancsak kívül esnek a szűkebb hengerész-technika körén s így nem tartoznak a fejtegetések közé. Az ú. n. egyéb állásidőkkel kapcsolatban azonban fel kell említeni azt az esetet, amikor a sorozat állását vagy üresen futását valamely segédberendezés vagy a sorozatot kiszolgáló berendezés (pl. kemence) elégtelen kapacitása okozza. Ez mindenestre egy alapvető tervezési hiba, mert helyes megoldás mindig az, hogy a hengermű legszűkebb keresztmetszete maga a hengersor, még pontosabban a kész állvány legyen, s minden egyéb kiszolgáló berendezés (kemence, hűtőpad, ollók stb.) a sorozati kapacitást meghaladó teljesítményre méreteztessenek. Ezt a fontos alapelvet mindenestre alkalmazni kell meglévő sorozatok kapacitásfelülvizsgálatánál s ha kiderül, hogy az elv nincs betartva s valamelyik segédberendezés szűk keresztmetszetűnek bizonyul, máris adva van a teljesítménynövelés egyik módja a szóbanforgó berendezés bővítése révén.

3. A termelés-fokozás lehetőségeinek talán leghálásabb és legtöbb eredményt ígérő területe a $c = \frac{i_t}{i_f}$ kitöltési tényező megjavítását célzó intézkedések kiürítése és realizálása. Ennek a kitöltési tényezőnek a dolgozó sorozatoknál kimutatható alacsony értéke meggyőzően rávilágít az itt még fennálló és mindenestre keresendő kapacitásnövelési lehetőségekre.

Vinogradov¹ szerint ez a tényező 0,07—0,60 gyakorlati értékek között mozog s általában csak a legkorszerűbb sorozatoknál és természetesen helyesen megválasztott gyártási program mellett mutat 0,4—0,6 — kivételesen ennél magasabb — értéket. Dr. Geleji egyik példájában² a c kitöltési tényező 0,325-re adódik. Levinnek³ egy durva lemezsorra kidolgozott példája szerint a kitöltöttségi faktor 0,163, amely egy ilyen reverzáló sornál nem is rossz érték.

Teljesen automatizált, legkorszerűbb drótsoroknál tapasztalunk 0,8 körüli értékeket s ez kb. ma a felső határnak tekinthető. Megező hazai hengersorozatainknál azonban inkább 0,1—0,2 és csak kivételesen — egy-egy jólmenő szelvényre külön kiértékelve — érünk el 0,3—0,35 értéket.

A hengersor kihasználási tényezőjének $\frac{i_f}{i_u}$ (közhasználatban forgási idő) megjavítása után a legnagyobb gondot és legtöbb figyelmet kell fordítani a kitöltési tényező emelésére. Ez az a terület, ahol a műszaki leleményességnek, de elsősorban magának a széleskörű hengerészeti tapasztalatnak, a technikai fejlődés alapos ismeretének tág tere nyílik a gyártási körülmények megjavítására és ezzel a termelési lehetőségek fokozására.

Vizsgáljuk meg a szűrőközidők csökkentési módjainak főbb eszközeit és lehetőségeit.

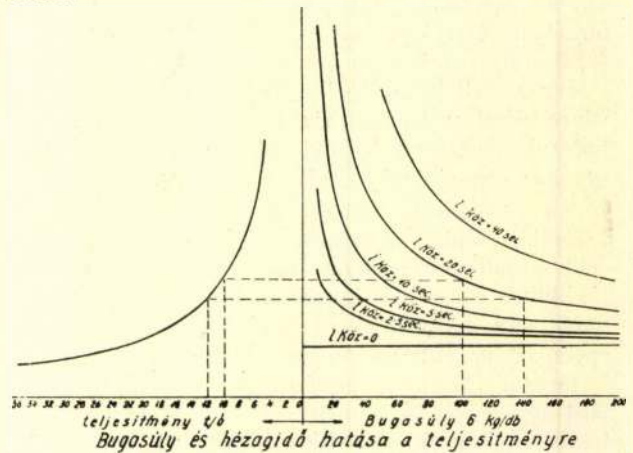
a) A darabsúlynövelés egyik legegyszerűbb és sokszor számottevő eredményt biztosító módszer. A darabsúlynövelés a tiszta szűrőidőt ugyan arányo-

san növeli, de a szűrőidőnél általában hosszabb szűrőközidők változatlanlansága következtében a súlysúlyra eső összes hengerlési idő csökken.

Egyszerű példával világítjuk meg ezt.

10 sec alatt kifut 50 m	100 kg súlyban
20 „ szűrőközidő	
30 sec alatt termel	100 kg-ot
azaz	3,33 kg/sec,
14 sec alatt kifut 70 m	140 kg súlyban
20 „ szűrőközidő	
34 sec alatt termel	140 kg-ot
azaz	4,1 kg/sec.

A bugasúly és teljesítmény összefüggését mutatja a 3. ábra diagramja, 4,2 m/sec. hengerlési sebesség és 1,5 kg folyómétersúlyú szelvény esetében különböző szűrőközidők mellett. A diagram jobb oldali hiperbolái azt is mutatják, hogy annál nagyobb darabsúlyt kell választanunk, minél nagyobbak a szűrőközidők, de az is kiviláglik az ábrából, hogy bizonyos súlyon felül a darabsúlynövelés már nem hoz számottevő teljesítményemelkedést. Minthogy a darabsúly egyéb okok (kemence, hűtőpad) miatt amúgy is korlátozott, a szűrőközidő-csökkentés egyéb eszközeihez kell folyamodni.



3. ábra.

Egyik drótsorozatunknál a közelmúltban végrehajtott darabsúlynövelés 126 kg-ról 140 kg-ra 5—6% -os termelésnövekedést eredményezett. Egy másik esetben, ahol a darabsúlyemelés a kemenceszélesség korlátozza, most a kemenceszélesítés megoldásával foglalkoznak.

b) A helyes szűrőelosztás, vagyis az időgazdálkodás szempontjából egyenletes állványterhelés igen sokszor eredményes eszköze a szűrőközidő csökkentésének. A hengersorok munkájának pontos időelemzése mutat rá éppen azokra az esetekre, amikor a helytelen szűrőelosztás következtében valamely közbenső hengerállvány jelenti a szűk keresztmetszetet, amelyben az anyag összetorlódik s ennek folytán a készállvány, illetve a készüreg kihasználatlanul fut.

Gyakran az előnyújtó és készsor időbeli terhelése között nincs meg az összhang, mert az előnyújtón alkalmazott szűrők összes ideje — egyébként önmagá-

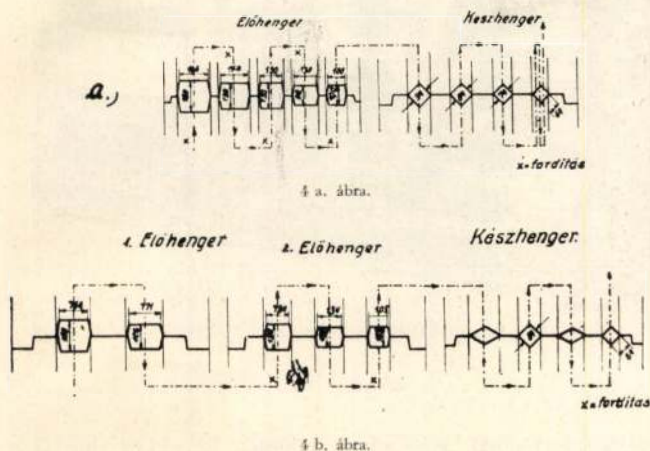
¹ Hengerműi hengerek üregezése. 1950. 329. old.

² Kohógéptan 331—332. old.

³ Levin: Műszaki normakészítés, munkaszervezés és tervezés a vaskohászatban.

ban esetleg jó kitöltöttség mellett — nagyobb, mint a készsori szűrások teljes időszükséglete. Ilyen eset előadódhat a készsor mechanizálásánál, amelytől a lassúbb munkájú előnyújtó lemarad. Lesznek esetek, amikor az állványterhelési vizsgálatnak egészen a blokk-sorig is ki kell terjeszkednie.

A megjavított szűráselosztás hatását egy 770-es duósor esetével illusztráljuk.¹



A 4/a. ábra mutatja az eredeti szűrásrtervet, mely szerint a 180×160 mm-es bugát 11 szűrással hengerelték 64-es négyzeté.

Az előhengeren minden szűrás előtt fordítani kellett. A hengerlést 11 hengerész végezte, a sorozat teljesítménye 180—200 t/8 óra volt. Átüregezés és a szűrások helyes elosztása után (4/b. ábra) a szűrások száma 9-re, a fordítások száma kettőre csökkent, pedig a kiinduló méretet még 200×160 mm-re megnövelték. Az előbbi módszernél csak két darab futott a sorozaton egyidejűleg, a változtatás után pedig három darab. A helyes üregeosztással egyidejűleg az első páron elől és a készhengernél elől egy-egy mechanikus fordítót alkalmaztak, a magas kifutót meghosszabbították s ezzel a bugasúlyt is növelni lehetett. A hengerlészám 7 főre való csökkentése mellett a teljesítmény 400—440 t/8 órára emelkedett.

c) Torlódást a munkamenetben nemcsak a helytelen szűráselosztás, hanem az erőszakos üregezés következtében jelentkező tökéletlen és akadozó befogás is okozhat. Gyakran tapasztalható ez az első alakos üregnél, az ú. n. bevágó üregnél. Az ilyen nehézkes befogás nemcsak idővesztést, de a darab kihülése következtében alakítási erőszükséglet-többletet, fokozott üregekopást, sok esetben pedig egyszerűen selejtet jelent.

Rossz befogási viszonyokat okozhat a végig erőszakos üregezés, amely szűrásszám-megtakarítási törekvés következménye. Amint a szűrásszám csökkentésével időben megtakarítunk (helyesebben megtakarítani vélünk), azt elveszítjük a rossz befogással, az ismételt beadási kísérleteknél.

Nemcsak az erőszakos üregezés okozhat idővesztést (holott éppen időnyereségre törekedett), hanem az olyan üregezés is, amelynél a darabot azért kell fordítani, hogy a zárt lábrész nyitott lábrészbe kerüljön.

A nyitott és zárt lábrészek váltogatását az üregezőnek váltóbordák alkalmazásával kell megoldania s így a darabfordítást messzemenően kiküszöbölnie.

A teljesítménynövelő átüregezesek egyik módja az is, amikor a javított üregezéssel a hengerkopást s ezzel a hengereserek számát igyekszünk csökkenteni. A. E. Lendl¹ mutatott rá arra, hogy a szélesedés helytelen számítása, illetve az elégtelen ráhagyás folytán, régebbi üregezeseknél gyakran tapasztalható az erős hengerkopás. Ajánlja a szélesedés számítására a meglehetősen komplikált Ekelund-féle képletet, amelynek gyakorlati alkalmazását A. V. Mogiljanszky logaríciója igen leegyszerűsíti.

A magyar könyvpiacra most jelent meg két alapvető szovjet szakkönyv², amelyek hengerészeinknek és főleg üregezőinknek igen sok hasznos útmutatással szolgálnak elavult és hibás üregezéseink átdolgozásánál. A szovjet üregezési eljárások messzemenően figyelembe veszik a szelvény méret- és alakhűségén túlmenően a hengerkopás csökkentését, a biztos darab-befogást, a hengerlés energiafogyasztásának csökkentését és a hengerelt áru lehető feszültségmentességét.

d) A hengerlési hézagidőkre (szűrasközidőkre) különösen nagy befolyást gyakorol a hengerelt darabnak, üregről-üregre és állványtól-állványig történő továbbítási módja. A darabkövetkezési idő lerövidítésének s így az időegységre eső termelés emelkedésének igen hálás területe éppen a továbbító berendezések tökéletesítése és gyorsítása. Különösen érvényes ez a tétel meglévő hengersorok termelésfokozásánál, amikor sok esetben kisebb beruházásokkal, kiegészítő berendezések alkalmazásával számottevő teljesítményfokozást érhetünk el. A görgősorok, kötélvonók, emelő- és billenőasztalok, fordítók, manipulátorok mozgási sebességei mind felülvizsgálandók, nagyon valószínű, hogy több helyen találunk javítani valót.

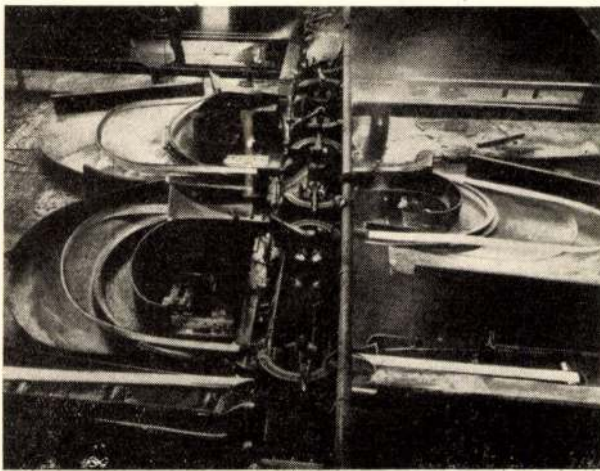
A darabtovábbítás mechanizálásának azonban legjellegzetesebb eszközei az átvezetők. Igaz, hogy a legkorszerűbb hengersorok fejlődési iránya ma határozottan a folytatólagos elrendezés felé mutat s ezeknél a soroknál az átvezetők szerepe már alárendeltebb, de a régi sorok korszerűsítésénél és tömegtermelésre való átállításánál még mindig a legjárhatóbb út az átvezetők használata marad. Az átvezetők nemcsak egy-egy átvetés idejét rövidítik, hanem az egymásután következő hengerpárokon rövidebb összidő alatt áthaladó darab kevesebbet veszít hőmérsékletéből s így nagyobb kiinduló darabsúlyt és természetesen nagyobb kész hosszúságot is eredményeznek, ami ugyancsak a hézagidő rövidítésére vezet, amint korábban láttuk.

Az átvezetők széleskörű használatának ismertetése nem fér bele e dolgozat keretébe, itt csak néhány jellemző kivitel mutatunk be, megjegyezve, hogy se szeri se száma a gyakorlatban jól bevált szerkezeteknek és hazai hengerüzemeinkben is nem egy házilág készült megoldással jó eredményeket értek el. 5. ábránk egy teljesen mechanizált abrónccsorozatot mutat, a 6. ábra egy 425 mm-es előnyújtósor első állványában felszerelt Schöpf-féle négyzetátvezetőt és a két állvány közé helyezett normális négyzetátvezetőt tüntet fel.

További képen (7. ábra) a trióelőnyújtókon alkalmazható masszív kivitelű átvezetőket mutatunk.

Az átvezetők alkalmazását azonban sohasem szabad öncélnak tekinteni, vagyis létjogosultságukat nem

¹ Stahl und Eisen. 1944. 29—30. old.



5. ábra

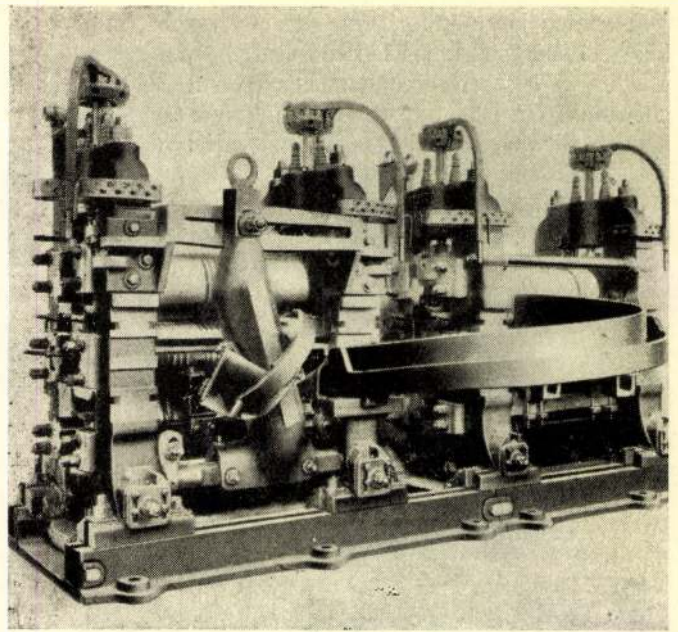
egyedül a technikai kivitelezhetőség — esetleg a megoldás eleganciája — determinálja. Mielőtt használatukat elhatározzuk, gondos időtanulmányokkal kell megállapítani az elérhető időnyereséget, mely csakis az i_t idő, a készüreg kitöltöttségi idejének megnövekedésében jelentkezhet.

Figyelembe veendő itt az a körülmény is, hogy az átvezetők be- és kiépítése esetleg megnöveli a hengercserék időtartamát, sőt az átvezető újabb üzemzavarhibaforrás is lehet a begyűrődések folytán.

Egy sorozat átvezetővel való mechanizálása akkor jogosult, ha az időtanulmány kb. a 8. ábrán felüntetett eredményt adja.

Igen sokrétű gyártási program, apró tételsúlyok az átvezetők használhatóságát erősen problematikusá tehetik, esetleg kizárják.

e) A hézagidők csökkentését nagymértékben elősegítheti egy jól működő hírközlő szolgálat a kimenetől, sőt a bugatértől kezdve a sorozaton át a hideg-

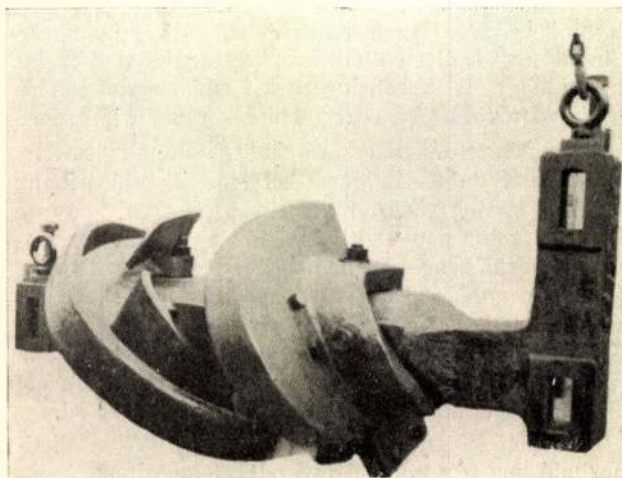


6. ábra.

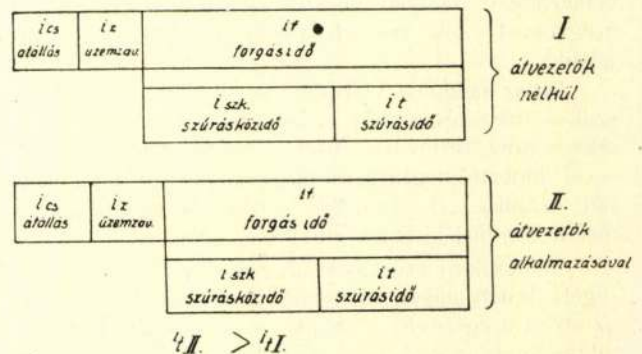
ollóig terjedően. Különösen jelentős ez akkor, ha az egyes berendezések távolsága, vagy a telepítés adottsága miatt a közvetlen érzékelés (látás, hallás) már nem lehetséges az egyes munkavezetők között. A hírközlés történhet hangszórókkal, lámpajelzésekkel, szírényekkel; a lényeges az, hogy legyen ilyen berendezés és jól működjék. A hírközlés kiépítésével már egyik-másik hazai hengercsoportunknál igen jó és meglepő eredményeket adó tapasztalatokat szereztek.

f) Az átállási és üzemzavaridők csökkentését célzó intézkedések jórésze közvetve, vagy közvetlenül a hézagidők leszorítását is elősegíti. Jó szerszám, praktikus szerelvények, gyakorlott személyzet, kifogástalan féltermék, s i. t. a simább és időtakarékos üzemenmet biztos támaszai.

Itt-ott érintettük, de most újból rá kell világítanunk a jó munkának legalapvetőbb tényezőjére az emberi faktorra. Arra, amit a dolgozó ad hozzá a tökéletes gépi berendezéshez, a jobb szerszámhoz, a pontosan kidolgozott gyártási utasításokhoz, a jól megtervezett gyártási programhoz. Minden technikai termelőtevékenység végső fokon, vagy valahol, valamelyik fázisában emberi beavatkozástól függ és magán hordja



7. ábra.



8. ábra.

7. táblázat

Idő	Jel	← → növelés → ← csökken- tés	A változás eszközei és módjai
naptári idő	i_n	∅	—
üzemidő	i_u	← →	vasárnapi munka nagyjavítási idő rövidítése
szünetidő	i_{sz}	→ ←	i_u üzemidő növelésével
előkészü- leti idő	i_e	→ ←	leállás nélküli műszakváltás
átállási idő	i_{cs}	→ ←	a) hengerelt szelvények számának csökkentése, b) gyártási program helyes megtervezése, c) hengerminőség javítása, d) cserélő állványok alkalmazása, e) hengerész személyzet begyakorlása a hengerkerék és igazítások végrehajtására, f) hengerállvány szelvényeinek tökéletesítése, korszerűsítése, g) hengersor karbantartása
üzemzavar idő	i_z	→ ←	a) megelőző karbantartás, b) kifogástalan féltermék, c) elegendő melegítőkapacitás,
egyéb állás idő	i_a	→ ←	a) kooperáció a termelő és kiszolgáló üzemek között, b) a hengermű egymást kiszolgáló berendezéseinek összehangoltsága
szűrasköz- idő	$i_{k\ddot{o}v}$	→ ←	a) darabsúlynövelés b) szűrások helyes elosztása, szabályozott állványterhelés c) üregezők átdolgozása sima befogás biztosítására, teljesítm. növ. üregezők d) darabtovábbítás mechanizálása, átvezetők, e) hírközlő szolgálat, f) szerelvények tökéletesítése, g) munkaverseny ösztönző bérezés,
szűrásidő	i_t	→ ←	$i_{k\ddot{o}v}$ csökkentése

az emberi tényező minőségi bélyegét. A szakismeret, a hozzáértés igen jelentős előny, de még mindig tárgyi tényezőknek tekinthető, amely tanfolyamokon, munkamódszerátadással, begyakorlással megszerezhető. Ezen a tárgyi tényezőtől a jó munkavégzés erős elhatárolására, szüntelen, öntudatos versenyszellemre is szükség van, ezek a dolgozó belső parancson alapuló akaratának megnyilvánulásai. A legszebb és legtökéletesebb technikai berendezés csődöt mondhat a kelletlen, vagy csak közömbös kezeléssel, és műszaki félmelegedések hiányosságát pótolhatja a kezelőszemélyzet lendületes és odaadó munkája. Ide kívánczik még a méltányos és fokozott munkavégzésre ösztönző, jól felépített bérrendszer megemlítése, melynek termelésfokozó hatása nem szorul magyarázatra.

Mindazt, amit eddig a hengersorok teljesítményfokozási lehetőségeiről elmondtunk, a 7. táblázatban szemléltetően összefoglaltuk. Ez a táblázat egyben útmutatóul szolgálhat a termelésnövelést célzó kapacitásvizsgálat végrehajtásánál, mert csoportosítva adja mindazon szempontokat, amelyekre a vizsgálatnak ki kell terjednie.

Hazai hengersorozataink közül kettőnek életkora meghaladja a 70 esztendőt, kettő 13—14 éve épült, s így aránylag fiatalnak mondható, a zöm pedig (20 hengersor) 40—45 éves multra tekint. Egyik durvalemezsorunk és egyik blokkorozatunk kivételével lényeges korszerűsítő átépítésben sem részesültek s így semmiképpen sem állíthatjuk, hogy vasipari hengerműveink elfogadható korszerűségi színvonalon állanak. Mindazt a gazdasági előnyt, amelyet önköltség, termelékenység, árukivitel és minőség terén a korszerű hengersorok jelentenek, mi egyelőre nélkülözzük. Mindazonáltal nem állíthatjuk, hogy elöregedett sorozatokkal nem érdemes a termelést fenntartani és nem áll az sem, hogy ilyen sorozatok gazdaságos működése létjogosultságú kellő korszerűsítés révén meg nem hosszabbítható.

Addig is, amíg kohóiparunk nagyszabású fejlesztése folyamán modern hengersoraink elkészülnek, gyors lépésekben kell előbbre jutnunk a meglévő berendezések tökéletesítésének útján s ehhez útmutató kívánt lenni ez a dolgozat.

Hazai kokszyártásunk kérdései*

PÉTER ISTVÁN

Степан Петер:
Вопросы венгерской выработки кокса.

Népgazdaságunkban a nehézipar gyorsütemű fejlődése komoly megoldásra váró feladatokat vetett fel a kokszyártás terén. Ha a feladatokat vizsgáljuk, s azokra megoldásokat keresünk, alaposan szemügyre kell vennünk feltárt szénkincsünk minőségi és mennyiségi viszonyait, mert a rendelkezésre álló szűkös szénvagyonna, s a belőle gyártható termékekre nemcsak nehéziparunk, hanem rohamosan fejlődő vegyiparunk is számot tart. A felvetődő problémák tehát nem vizsgálhatók csupán a kokszyártás szempontjából, hanem tekintetbe kell vennünk nehéziparunk mellett az ötéves terv folyamán felfejlődő vegyiparunk kívánásait és az országos távgázhálózat gázellátásának kifejlesztésével kapcsolatban olyan megoldásokat kell keresnünk, hogy iparunk lehető legszélesebb területeinek igényei, a szilárd, cseppfolyós és gáznemű nemes energiahordozókkal és nyersanyagokkal szemben koordinálhatók és kielégíthetők legyenek.

Kokszyártásunk kérdései szoros kapcsolatban vannak vegyiparunk nyersanyaggal való ellátásának problémáival. A gáz, a kátrány, a kátrányból és gázvízből nyerhető fenolok fontos alapanyagai a hidrogénező, a szerves és műanyagiparnak. Szénlepárlás és ipari gázfejlesztők gázainak tisztításánál a megfelelő eljárás megválasztásával olyan mennyiségű kénhidrogénhez, vagy elemi kénhez juthatunk, amely nemcsak népgazdaságunk elemi kénhiányát, hanem kénhiányunk jelentős részét is fedezheti, sőt még exportlehetőséget is nyújthat.

Sajátságos adottságaink mellett tehát úgy kell foglalkoznunk kokszyártásunk kérdéseivel, hogy a fentemlített szempontok összhangba hozhatók legyenek.

Amikor hazai kokszyártásunk kérdéseit felvetjük, tulajdonképpen a hazai szenekből gyártható kohókokszy problémája foglalkoztat bennünket.

A jó kohókokszy kritériumai: darabos, egyenletes szem nagyság; nagy nyomási, ejtési, morzsolódási szilárdság; nagy térfogatsúly mellett kellő porozitás, gyors éghetőség, mérsékelt reakcióképesség; kis hamutartalom; kis kén tartalom; kis nedvességtartalom.

E kritériumok közül a szilárdság elengedhetetlen kellék, mert a koksznak ki kell bírnia a nagyolvasztóban lévő anyagoszlop okozta jelentős nyomást, a többi, főleg a hamu- és kén tartalommal szembe támasztott feltételeknél eltulodások lehetségesek, azonban a hamu- és kén tartalom bizonyos mértéken túl való növekedése nemcsak a kokszyban foglalt hamu és kén elalakosítási költségeinek gyors növekedését, hanem a nagyolvasztó teljesítményének rohamos csökkenését vonhatja mag után.

Ha liasz szeneinket kohókokszyártás szempontjából vizsgálat tárgyává tesszük, leszögezhetjük azt,

hogy a belőlük gyártott kokszy szilárdság, térfogatsúly, porozitás szempontjából felel csak meg az előbb említett követelményeknek, hamu- és kén tartalom szempontjából azonban nem. Le kell szögeznünk azonban azt is, hogy ezek a szenek messzemenő előkészítéssel alkalmassá tehetők kohászaink által is elfogadható, kohászati célokra alkalmas kokszy előállítására.

A pécsi bányák rendelkeznek ugyan szénelőkészítő művel, azonban a Rheo-rendszerű módon az előkészített szénél 14—15%-os hamutartalom alá rentabilitási okokból nem mehetnek. A komlói bánya szérelésre rendezkedett be, amely rendszer nem alkalmas olyan mérvű hamútlanítás keresztüvitele, amely egy jó minőségű kohókokszy alapanyagából megkívántatnék.

1937. évben javasoltam a DGT-nak, hogy elavult Rheo-rendszerű mosója helyett, rendezkedjék be modernebb ülepítőgépekre, amelyek lehetővé tennék a mosott szén hamujának 12%-ra való lecsökkentését kétféle közép termék levételével anélkül, hogy a változat rentabilitása érezhetőbben megváltozna.

Az I. sz. közép termék az aknászén tulajdonságaival közelítőleg egyező, kb. 25% hamut tartalmazó, úgy a MÁV, mint az ipar céljaira jól értékesíthető és alkalmas tüzelőanyag, a II. sz. közép termék 45—50% hamutartalmú, a Rheo közép termékkel egyenértékű és azonos mennyiségű produktum lett volna. A vonatkozó kísérleteket Humboldt-nál és Schüchtermann—Krämer—Baum-nál lefolytattuk s a laboratóriumi mosási eredményeket a modern ülepítőgépek eredményei teljes mértékben igazolták. Az üzemi mosókkal az alábbi produktumokat nyertük:

Termékek	A beküldött próbaszénre vonatkoztatva		A portalanított szénre vonatkoztatva	
	kihozat %	hamu %	kihozat %	hamu %
Mosott szén	43,6	12,5	50,2	12,5
Leszívott por 0—1 mm	13,0	20,0	—	—
Közép termék I.	9,0	26,0	10,3	26,0
Közép termék II.	11,8	46,3	13,5	46,3
Izszap	10,9	27,0	12,5	27,0
Meddő	11,7	69,2	13,5	69,2
Átlag szén	100,0	26,8	100,0	28,18

Meg kell itt jegyeznünk, hogy a pécsi nyers apró szén 0—1 mm-es szem nagyságú portartalma rendkívül nagy lévén (kb. 40%), s amelynek csak kb. 70%-a volt eltávolítható az újhegyi mosóban, azt még egyszer portalanítani kellett. A portalanított szénre vonatkozó kihozatali adatoknál a leszívott többletportartalási kihozatali eredményei figyelembe vétettek.

Ezt a lehetőséget szükségesnek tartottam megemlíteni, mert az új kokszyoló szénhiányának fedezésénél mint keverő szén ez a szénfajta szükséges szerűen tekintetbe jön s ez a megoldás csökkenheti a tiszta szénre eső mosási költséget.

* Elhangzott az 1951. évi Vegyészkongresszuson.

A pécsi és a komlói szén annak ellenére, hogy egy medencében találhatók — hiszen Vasas és Komló között csupán 3 km távolság van — mégis merőben különböznek egymástól, sőt a szén minősége az egyes bányakörzeteken belül aknák szerint is feltűnő különbséget mutat. E különbségek nemcsak hamu- és kén-tartalomban, hanem a szénülés mértékére jellemző és a kokszo'hatóság szempontjából szerepet játszó oxigén: hidrogén viszonylatban, továbbá kén-tartalomban és hamu összetételben jutnak kifejezésre.

Az alábbi táblázatban közlöm a komlói V. szint átlagszenének mosási és vizsgálati adatait azzal a megjegyzéssel, hogy a komlói átlag nyers apró koránt sincs ilyen jó minőségű és annál lényegesen alacsonyabb tisztaszén kihozatok várhatók. Az adatok rávilágítanak úgy a hamu-, mint a kén-tartalom változásaira, valamint a mosással elkülönített részek koksának összes kén-tartalom változásaira a fajsúly függvényében.

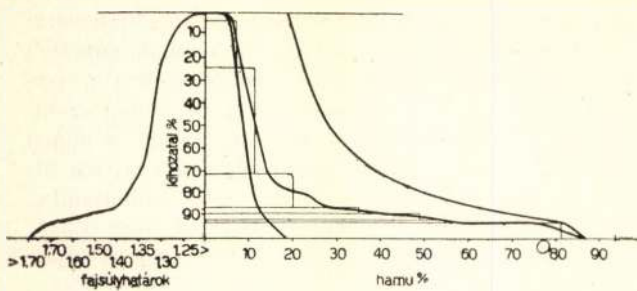
A táblázatban közölt adatokat hamumentes állapotról átszámítva és kiegészítve az $O_2:H_2$ viszony adataival, jól megfigyelhető a meddőhöz kapcsolt szén nagy oxigéntartalma.

A geológiaiilag legösszetörtebb és legjobban vetődött település a pécsi és ezáltal a hamualkotórészek a szénben meglehetősen nagy mennyiségben, a szenet finoman átszöve oszlanak el, a 0—1 mm szem-nagyság a nyersapróban a 40%-ot is eléri és éppen ezért előkészítés szempontjából nehéz feladat elé állítja a szakembereket. A komlói szén hamutlanítás szempontjából sokkal jobban viselkedik, mert szem-csészettebb és a hamualkatrészek nem szövik át olyan bensőségesen a szenet.

Az elmúlt években mindkét szenet beható vizsgálattal tárgyává tettük s azok előkészítésére sorozatos hamutlanítási kísérleteket folytattunk. A mosási kísérletek alapján felvett diagrammok nagyon jól fedik a fentebb említett két szén közötti különbségeket és míg a pécsi szénél egészen ellapult digrammokot nyertünk, addig a komlói szén mosási diagrammja meredek és jól definiált töréssel mutatja meg azt a fajsúlyt, amelynél a szétválasztást eszközölni kell s amely elhajlási pont szerencsésen esik egybe annak a görbének elhajlási pontjával, amely a mosással kapcsolatos kénmegoszlásra jellemző. Ugyancsak fenti pontnál hajlik el a dúsított részek illórész tartalmáról felvett diagramm is.

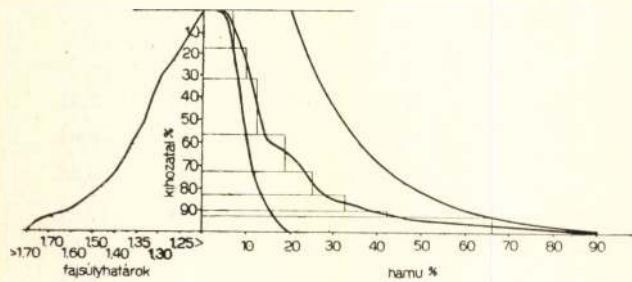
Komlói szén 0—10	Mennyiség %	Hamu %	Összes S %	Illó rész %	Összes S a koksban	C	H ₂	N ₂	O ₂
fs 1,3	21,50	3,16	1,41	33,70	1,10	81,15	5,22	1,74	7,32
1,3—1,4	52,70	8,66	1,82	31,20	1,48	76,04	4,86	1,68	6,94
1,4—1,5	9,82	22,18	2,28	27,50	1,90	63,85	4,02	1,44	6,23
1,5—1,6	6,18	32,85	2,68	25,40	2,35	52,25	3,57	1,28	7,37
fs 1,6	9,80	57,20	3,31	20,30	3,80	28,90	2,36	0,72	7,61
fs 1,4	74,20	7,07	1,70	32,25	1,37	77,80	4,96	1,70	6,77
fs 1,5	84,02	8,83	1,77	31,69	1,43	76,00	4,85	1,67	6,88
fs 1,6	90,20	10,47	1,83	31,21	1,50	74,40	4,76	1,64	6,90
Átlag minta	100,00	15,47	1,92	29,58	1,86	69,60	4,55	1,61	6,85
fs 1,3	78,50	18,31	2,13	28,50	1,89	66,82	4,44	1,50	6,80
fs 1,4	25,80	38,01	2,77	24,23	2,51	47,80	3,28	1,13	7,05
fs 1,5	15,98	47,75	3,06	22,26	3,24	37,90	2,83	0,94	7,52

Komlói szén 0—10	Mennyiség %	Összes S %	Illó rész %	Összes S a koksban	C	H ₂	N ₂	O ₂	$\frac{O_2}{H_2}$
fs 1,3	21,50	1,46	34,80	1,14	83,79	5,39	1,80	7,56	1,40
1,3—1,4	52,70	1,99	34,15	1,62	83,30	5,32	1,84	7,55	1,42
1,4—1,5	9,82	2,93	35,30	2,44	82,10	5,17	1,85	7,95	1,54
1,5—1,6	6,18	3,99	37,80	3,50	77,80	5,32	1,91	10,98	2,07
fs 1,6	9,80	7,74	47,40	8,88	67,55	5,52	1,69	17,50	3,15
fs 1,4	74,20	1,83	34,70	1,48	83,70	5,34	1,83	7,30	1,36
fs 1,5	84,02	1,94	34,75	1,57	83,40	5,32	1,83	7,51	1,41
fs 1,6	90,20	2,05	34,88	1,68	83,10	5,32	1,83	7,70	1,44
Átlagminta	100,00	2,27	35,00	2,20	82,40	5,38	1,90	8,15	1,51
fs 1,3	78,50	2,73	35,40	2,31	81,82	5,44	1,84	8,18	1,50
fs 1,4	25,80	4,47	39,12	4,05	77,10	5,30	1,83	11,30	2,13
fs 1,5	15,98	5,83	42,40	6,17	72,20	5,39	1,79	14,79	2,75



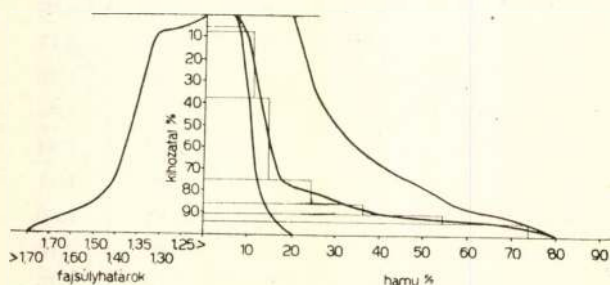
1. ábra.

A pécsi szén kitűnő sülötulajdonságot mutat. A jól előkészített friss szén sülöképessége Meurice szerint 22. A lepárlás folyamata alatt erősen meglágyul, duzzadási nyomása nagy s horizontális kamrákban igen nagy szilárdságú kokszot ad. A friss komlói szén is jól sül s bár szép nagy, hasábos, egyenletes szövötű kokszot ad, de a koksz rideg, könnyen aprózódik és nem elégíti ki azokat a kívánalmakat, amelyeket szilárdsági szempontból vele szemben a nagyolvasztó támaszt. Nagy mértékben emelhető a koksz szilárdsága döngöléssel vagy a szénömledék súlyának más úton való emelésével.



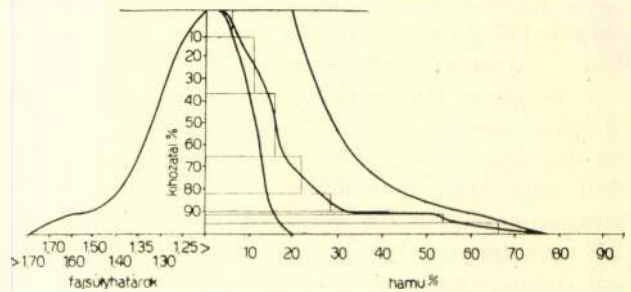
2. ábra.

Ez utóbbi eljárással kapcsolatban bőséges adatokat találhatunk a szovjet irodalomban. Agroskin és Loszkutova szovjet tudósok „A szén ömledéksúlyának növelése szénhidrogéntartalmú folyadékok mikroada-golásával” című munkájukban egész sorát ismertetik azoknak az adalékanyagoknak, amelyeknek finom ráporlasztásával a szénömledék súlya jelentősen megnövelhető. Már pár tized százalék peróleummal hígított antracénolaj 10–14%-os térfogatsúly növekedést eredményez. Lehetséges, hogy a szén ömledéksúlyának ily módon való emelése a körülményes és költséges döngölőberendezés alkalmazását feleslegessé teszi; ennek eldöntésére célszerű lenne még kísérleteket lefolytatni.



3. ábra.

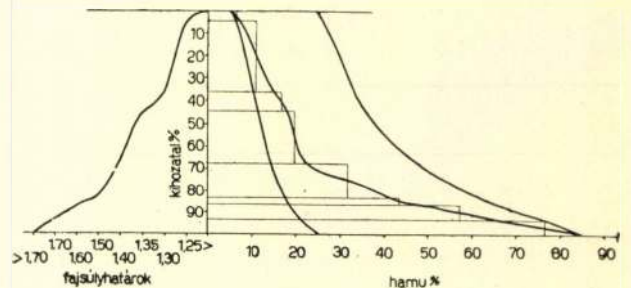
Kézenfekvő az a megoldás is és erre bőséges tapasztalataink vannak, hogy a nagy duzzadási nyomású pécsi szén keverőszénként való alkalmazása, a sok illóvesztéssel kokszolódo komlói szénből készült koksz szilárdsági viszonyait igen előnyösen befolyásolja.



4. ábra.

Ez irányú kísérleteink azt mutatták, hogy már 20% pécsi szén bekeverésével, laza széntöltéssel is, megfelelő szilárdságú koksz nyerhető.

Mindkét szénféléseég jó előkészítését problematikussá teszi a 0–10 mm-es nyers aprószén rendkívül magas 0–1 mm-es szemnagyságú portartalma, amelyet mindenképpen le kell szívni, ha az ülepítőgépekkel jó munkát akarunk végezni. Ezt az ún. ciklonport a minél nagyobb kokszszénkihozatal érdekében flotálni kell, tehát úgy a pécsi, mint a komlói szén hamutlanítására kétféle előkészítési eljárást kell bevezetni; modern ülepítőgépet és flotációt. A kettős előkészítőművet célszerűségi és takarékosági szempontból a kokszolómu mellett kell elhelyezni, mert ezáltal nem kell mindkét bányát új szénelőkészítőművel ellátni s egyszerűsödik az a veszély, hogy az előkészített szén téli időkben a vagonokban összefagy. Az előkészítéssel kapcsolatban keletkező kb. 4000 kalóriás féltermék a kombinát erőtelepén jól értékesíthető.

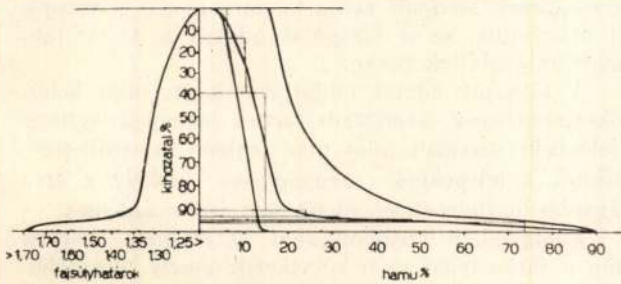


5. ábra.

A kb. 30% karbon tartalmú meddő építőanyaggyártásra széntartalmának értékesítése mellett maradéktalanul felhasználható. Utalok itt az O. Tervhivatal által elrendelt ily irányú kísérletekre, amelyeket Lakatos József munkatársunk újítása alapján végeznek.

Azok a nehézségek, amelyek liasz-szeneink rak-tározásánál való gyors előregedésével, oxidációjával kapcsolatosak, Tóth Sarudi Béla kartársunk bevezetett újításával, a szénszemcsék felületének nedvesítésével könnyen áthidalhatók.

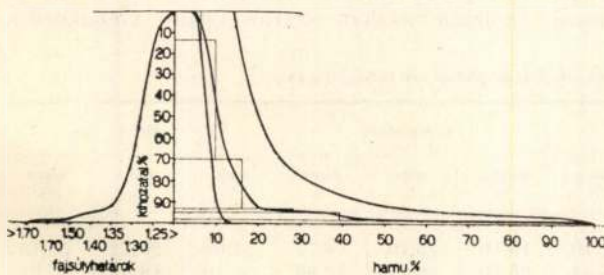
Az Óbudai Gázgyárban és Diósgyőrben a közel-múltban lefolytatott nagyüzemi kokszolási és nagy-olvasztó kísérletek szép sikerrel végeztek, s nyugodtan elmondhatjuk, hogy jól előkészített liasz-szeneink keverékéből a jó külföldi kokszokkal vetekedő kohókoksz állítható elő. Ami a magasabb hamu- és kén-tartalmat illeti, azzal kohászaink már a kísérleteknél megbirkóztak, azt a pár kívánalmat pedig, mint a koksz-szilárdság, hamutartalom és reakcióképesség egyenletessége, valamint a valamivel nagyobb reakcióképesség, kokszoló szakembereink részint a szénkeverékek állandóságának biztosításával, a helyes kamratípus megválasztásával és a kikészülési idő leszorításával könnyen megoldhatják.



6. ábra.

Bár az előbb elmondottak alapján a kohókokszgyártás liasz-szeneink felhasználásával megoldottnak tekinthető, e fekete szenekből termelhető koksz korántsem elégíti ki felfejlődő nehéziparunk szükségleteit, úgy hogy e téren a pécsi szénmedence teljes igénybevételével mellett is külföldi sülőszén és koksz-behozatalra szorulunk.

E függőség enyhítésére meg kell kísérelnünk hazai szénvagyonunk lényeges részét kitevő barnaszénelőfordulásaink kokszgyártásra való felhasználását.

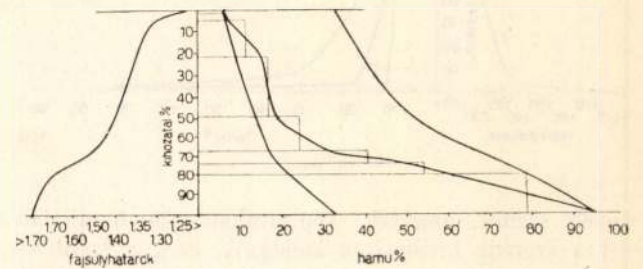


7. ábra.

Széniféleségeink egészen sajátos tulajdonságai, amelyek alig mutatnak hasonlóságot a környező országok szénelőfordulásainak tulajdonságaival, úgy feldolgozásuk, mint felhasználásuk terén sok gondot okoznak szakembereinknek; egyformán áll ez fekete- és barnaszeneinkre.

Addig, amíg pl. a közép-németországi földes struktúrájú barnaszének kötőanyag nélkül nagy nyomáson jól brikettezhető, a nagy nedvességtartalmú, darabos, fiatalkorú barnaszének pedig a „Mahlrocknung“ eljárással hozható kötőanyag nélküli briketizésre alkalmas formába, addig a mi idősebb barnaszeneink kötőanyag nélküli homokszerű struktúrájuknál fogva még igen nagy nyomás alkalmazása esetén

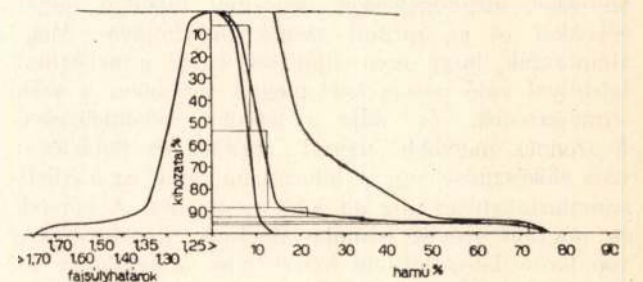
sem dolgozhatók fel időálló briketté. Fiatalkorú barnaszeneink pedig — bár nedvességtartalmuk nagy — fás szerkezetük miatt „Mahlrocknung“-gal nem aprihatók.



8. ábra.

Szeneink eltérő sajátosságai miatt a külföldön kialakult technológiai módszereket és eljárásokat nem alkalmazhatjuk minden további nélkül, hanem legtöbbször maguknak kell a sajátos viszonyoknak megfelelő eljárásokat kidolgozni.

A barnaszén-koksz előállításának kérdésével szakköreink már az 1930-as évek folyamán foglalkoztak, és a hazai szének megismerésére és feldolgozási lehetőségeinek tisztázására létesített tüzelőszéri kísérleti állomáson a problémát már akkor beható vizsgálat tárgyává tették.

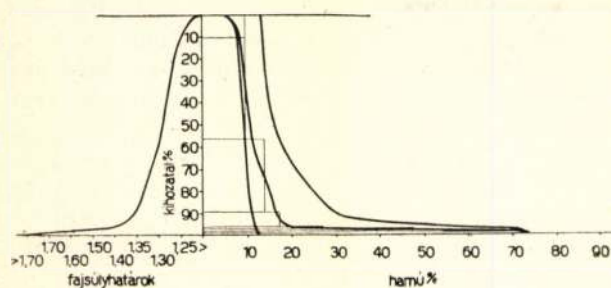


9. ábra.

A laboratóriumi méretekben végzett kísérletek azt mutatták, hogy barnaszeneinkből szilárdsági szempontból kifogástalan, minőségi brikettkoksz állítható elő, ha azokat olyan hőmérsékleten pároljuk le, hogy a keletkezett koksz a hevítés folyamán többé térfogatváltozást nem szenved. A laboratóriumi méretekben lefolytatott kísérletek már akkor megmutatták, hogy barnaszén-kohókoksz gyártásra csak azokat a barnaszéniféleségeket használhatjuk fel, melyek kén-tartalma nem haladja meg az 1,7%-ot, vagy az előkészítés folyamán a kén-tartalom a dúsított részben 1,7% alá hozható, a hamutartalom pedig előkészítéssel oly mértékig csökkenthető, hogy a koksz hamutartalma ne haladja túl a 15%-ot.

Miután barnaszeneink kokszolásánál a kén-tartalom a kokszban azonos marad a szén kén-tartalmával, vagy valamelyest csökken, kén-tartalom szempontjából kénytelenek vagyunk túllépni a kohászati iparnak a kohókoksz kén-tartalmával szemben támasztott igényeit.

Ha a kohókokszgyártás szempontjából vizsgáljuk barnaszénvagyonunkat, azt látjuk, hogy vannak ugyan barnaszeneink, mint pl. a kisterenyei, mátra-



10. ábra.

vidéki szenek, amelyek kéntartalom szempontjából ezt a szerény kívánságot kielégítik, ezek a széntelepek azonban nem rendelkeznek olyan szénvagyonnal, hogy arra nagyobb ipartelepét létesíteni lehessen.

A fent megjelölt igényeket úgy mennyiségben, mint minőségben az Őzd-környéki szenek látszanak kielégíteni, és ezért a borsodi szénmedence különböző széntelepeit beható vizsgálat tárgyává tettük.

Ezek a miocén-korú, nagy darabokban fejthető barnaszénnek fás struktúrájuk, nedvességtartalmuk 25—35% között mozog, hamutartalmuk telepenként erősen változik. Egyes telepek szenei hamualkotórészekkel annyira át vannak szöve, hogy sem eredeti állapotukban, sem aprítva, érdemleges kihozatal nem készíthetők elő.

A borsodi szenek előkészítését megkíséreltük légszerekkel, ülepítőgépekkel, nehezített fajsúlyú folyadékokkal és az aprított szenek flotációjával. Megállapítottuk, hogy ezen eljárások közül a nehezített fajsúlyval való mosás felel meg a legjobban a szén természetének, és adja a legjobb eredményeket. A szénnek nagyobb mérvű aprítása és flotációval való előkészítése úgy a kihozatalban, mint az elérhető hamutartalomban alig ad jobb eredményt. A borsodi és nógrádi szenek hamutartalmának csökkentésére vonatkozó laboratóriumi kísérleteink átlagadatait az 1. sz. táblázatban foglaltuk össze.

1. számú táblázat

Borsodi és nógrádi szenek hamutartalmának csökkentése nehezített folyadékkal való elválasztás útján

Vizsgálat sorszáma	Nyers nedv. %	Szén hamu %	Mosott szén			Középtermeék			Meddő		
			súlyk. %	nedv. %	hamu %	súlyk. %	nedv. %	hamu %	súlyk. %	nedv. %	hamu %
I.	28,00	17,95	71,90	30,11	11,70	13,10	25,70	24,77	15,00	20,12	55,19
II.	23,19	18,96	58,80	25,27	8,84	26,10	26,13	22,86	15,10	18,92	37,08
III.	26,38	18,35	63,00	30,19	11,04	21,00	25,75	19,83	16,00	23,37	42,88
IV.	28,75	13,12	81,50	29,65	9,21	11,90	27,40	20,40	7,00	19,80	49,48
V.	27,81	19,02	68,70	29,42	10,61	17,40	30,00	20,90	13,90	22,17	51,18
VI.	27,35	14,15	73,60	28,37	9,94	21,50	25,15	21,16	4,90	16,94	46,34
VII.	27,80	27,65	51,10	29,28	9,56	21,30	25,50	20,85	27,60	18,27	46,68
VIII.	29,40	18,06	64,60	32,41	10,06	24,40	27,30	23,50	11,00	19,83	47,14
IX.	19,64	12,07	86,60	20,32	8,97	9,40	16,32	22,23	4,00	12,51	55,83
X.	24,96	15,98	60,80	27,11	8,74	28,50	23,35	18,74	10,70	16,92	49,87
XI.	23,80	12,34	67,50	25,57	8,25	24,20	21,64	15,80	8,30	15,13	36,09
XII.	28,20	15,31	82,70	29,37	8,76	4,60	26,57	27,10	12,70	25,57	53,05
XIII.	26,97	18,98	75,60	27,10	11,76	13,20	27,80	31,10	11,20	25,26	53,66
XIV.	6,18	33,60	67,10	5,46	29,06	32,90	8,28	43,82	—	—	—
XV.	17,04	33,45	65,50	17,74	24,73	34,50	15,75	49,85	—	—	—
XX.	15,51	29,68	65,00	14,75	16,15	35,00	12,25	47,35	—	—	—
XXI.	21,40	18,36	92,90	18,72	15,74	7,10	12,25	46,90	—	—	—
XXII.	21,42	17,08	88,60	21,69	15,67	11,40	20,15	33,31	—	—	—
XXIII.	19,02	12,47	63,60	19,39	8,29	22,40	19,73	13,85	14,30	18,71	25,62

Megjegyzés: I. XII., XII., IV., V., VI., IX., X., XIV., XXIII. sorszámu minták nyersszen hamu és nedvesség adatai a mosott szén, középtermeék és meddő alapján számított érték. A XIII. mosott szén hamu adatot pedig a kokszzhamu és kokszzkihozatal alapján számítottuk.

A táblázat adataiból látható, hogy a szén előkészítésénél középterméket kinyerni nem érdemes, sokkal célszerűbb, ha a meddőt a középtermékkel együtt vesszük le, mely esetben generátorokban jól értékesíthető terméket nyerhetünk. Ilyen módon a szenet maradéktalanul értékesíthetjük.

A laboratóriumi méretekben végzett kokszolási kísérletek eredményeit a 2. sz. táblázatban foglaltuk össze. A táblázatban feltüntetett és a különféle szem-nagyságokra vonatkozó adatok élesen rávilágítanak arra, hogy a kokszzhamutartalma csökkenő szem-nagysággal növekszik, s egyszersmind látható az is, hogy a szén a kokszzosítás folyamata alatt erősen aprózódik.

A táblázatban feltüntetett egyes telepekről származó szenek kokszzait kéntartalomra nézve is vizsgálat alá vettük, és a vizsgálat adatait a 3. sz. táblázatban foglaltuk össze.

A táblázat adatai mutatják, hogy, mint kohó-kokszz-alapanyag, a nógrádi szenek lennének legmegfelelőbbek, azonban mint már fentebb is említettük, ezeknek a telepeknek szénvagyonja csekély s arra nagyobb ipartelepét létesíteni nem lenne érdemes.

Kéntartalom szempontjából az említett telepek után a farkaslyuki szén következik, amely messzebbmenő elkészítés után 1,6—1,7% kéntartalmat is eredményezhet. A többi telepről származó kokszzok kéntartalma, a Baross-aknát kivéve, olyan magas, hogy még a legmesszebbmenő előkészítés mellett sem gondolhatunk arra, hogy azokat kohászati célokra feildolgozhatjuk.

A kísérleteket a farkaslyuki szénnel igyekeztünk legrészletesebben lefolytatni, mert az előkísérletek szerint a borsodi szenek között ez látszik legjobban előkészíthetőnek, s egyszersmind a legalacsonyabb kéntartalmú kokszz ebből a szénből állítható elő.

Igen sok mosási kísérletet végezve a laboratóriumiokban és kis üzemekben azt tapasztaltuk, hogy a szenet átlagosan 10,2% hamutartalomra lehet lemosni (a hamutartalom száraz szénre vonatkozik).

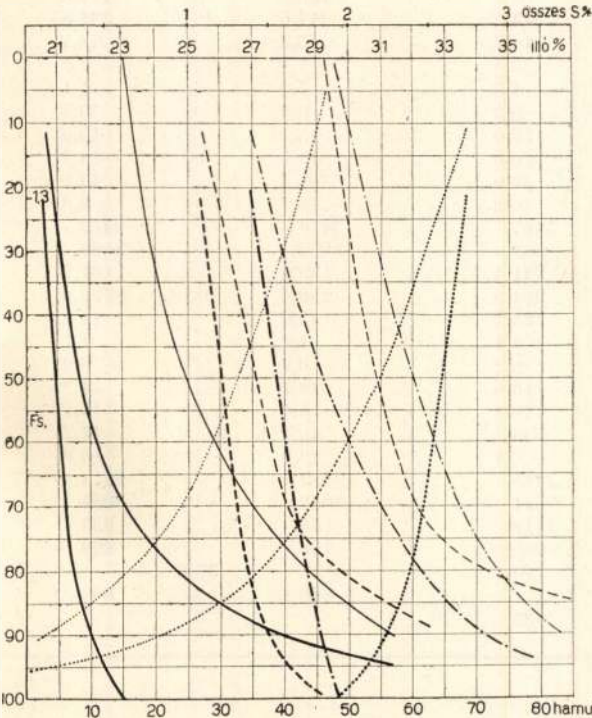
2. számú táblázat

Borsodi és nógrádi barnaszénből készült kokszyok szjtalemeze, és hamu-, nedvességtartalma.

Vizsgálat sorszáma	Átlag nedv. %	Kokszy hamu %	20 mm felett			5—20 mm között			1—5 mm között		
			sulyk. %	nedv. %	hamu %	sulyk. %	nedv. %	hamu %	sulyk. %	nedv. %	hamu %
I.	5,65	18,81	11,90	5,25	14,02	64,1	5,29	17,53	21,9	6,93	24,01
II.	4,73	18,90	27,80	4,37	14,91	51,5	4,79	19,73	19,7	4,91	21,44
III.	7,13	20,91	10,50	6,00	13,82	64,5	7,01	20,28	23,2	8,11	24,78
IV.	2,95	17,20	33,20	1,89	15,44	47,3	3,18	17,65	17,7	3,87	22,09
V.	4,74	19,95	9,20	5,17	13,93	60,8	4,59	19,00	26,8	4,89	21,95
VI.	4,67	19,93	23,00	2,29	11,38	53,2	5,25	20,01	20,6	5,88	26,19
VII.	4,81	20,79	10,20	3,35	12,48	59,6	4,69	19,60	27,8	5,58	25,30
VIII.	5,61	22,80	11,60	7,47	12,36	59,5	5,33	22,03	26,2	5,56	28,00
IX.	0,64	18,55	35,50	0,66	17,82	52,9	0,62	17,58	10,1	0,69	23,00
X.	6,10	18,97	21,20	7,66	15,52	59,5	5,64	18,85	17,3	5,29	22,70
XI.	5,27	15,74	17,10	5,02	13,82	59,0	5,15	14,74	21,3	6,26	17,73
XII.	7,78	20,78	15,20	3,86	13,16	60,0	2,68	20,25	21,9	2,42	24,71
XIII.	6,60	19,49	14,60	6,51	13,36	58,5	6,40	18,89	24,0	7,18	23,25
XIV.	1,61	40,89	78,60	1,49	40,75	17,8	2,81	40,55	2,8	0,80	42,93
XV.	5,64	45,25	15,80	5,71	40,90	62,1	5,78	37,45	19,0	5,32	35,67
XX.	0,74	27,51	—	—	*)	48,2	0,75	28,01	48,7	0,74	26,00
XXI.	3,01	26,58	—	—	*)	50,8	2,85	30,85	47,5	3,17	21,65
XXII.	0,72	31,92	9,10	0,75	37,44	63,6	0,66	32,00	24,7	0,81	25,21
XXIII.	5,07	15,30	7,70	4,52	22,59	62,0	5,17	14,14	27,9	5,15	13,83

*) 5 mm felett

Dúsított rész hamuja ———— Összes S dúsított részben ————
 Elkülönített rész hamuja ———— Összes S elkülönített részben ————
 Meddő hamuja ———— Összes S meddőben ————
 Összes S dúsított rész kokszyában ———— Dúsított rész illója ————
 Összes S elkülönített r. " ———— Elkülönített rész illója ————
 Összes S meddő r. " ———— Meddő illója ————



11. ábra.

Hogy a farkaslyuki szén kénviszonyait tisztázzuk, a telepen rés-mintákat vétettünk s ezeknek vizsgálati adatait a 4. sz. táblázatban foglaltuk össze.

Az alábbi táblázat adatai rávilágítanak arra, hogy a farkaslyuki szén kéntartalma mosás alkalmával csökkenő hamutartalommal csökken:

3. sz. táblázat

Borsodi és nógrádi barnaszénből nyert kokszyok kén tartalma.

Vizsgálat sorszáma	Kokszy átlagból		
	összes kén %	hamu kén %	éghető kén %
Borsodi szenek			
I.	3,53	1,98	1,55
II.	2,24	1,27	0,97
III.	4,30	1,71	2,59
IV.	3,99	1,79	2,20
V.	4,25	1,97	2,28
VI.	4,04	1,41	2,63
X.	3,16	1,90	1,26
XI.	2,24	2,00	0,24
Nógrádi szenek			
XIV.	3,61	0,32	3,29
XV.	2,96	0,06	2,90
XXI.	1,56	0,31	1,25
XXII.	1,18	0,20	0,98
XXXIII.	1,35	0,53	0,82

4. sz. táblázat.

	hamu %	nedv. %	össz. kén %	hamu kén %	éghető kén %
15. sz. VII. ereszke légközlelek. északnak	10,76	25,87	2,05	1,23	0,82
VI. ereszke légpárhuzamos 6. sz.	12,23	25,19	2,20	1,19	1,01
32. s. sikló, 47. sz. csoport fejtés	8,78	26,52	1,67	0,97	0,70
40. sz. csoport fejtése 32 s. siklón túl	8,38	25,75	1,89	0,93	0,96
6. ereszke 5 jobb nyílamb, 41 front	15,54	24,44	1,51	0,95	0,56
6. ereszke 5 jobb nyílamb, 44 front	17,96	24,32	2,19	1,06	1,13
6/B ereszke 4 nyílamb, 45 front	13,57	27,55	0,97	0,65	0,32

Egy átfogó nagyobb kísérlet lefolytatására a Baglyos-Berentei szenet választottunk. 200 tonna

5. sz. táblázat

	kihozatal %	nedv. %	hamu %	összkén %	hamukén %
nyers	100	24,98	10,47	1,88	1,05
mosott	75	25,86	8,27	1,35	0,91
féltermék	25	19,46	25,93	3,08	0,92

6. sz. táblázat

A farkaslyuki szén hamujának összetétele.

VI. ereszke légpárhuza- mosott szén		
	Si O ₂ :	17,92%
	Fe ₂ O ₃ :	10,58%
	Al ₂ O ₃ :	10,20%
	Ca o :	31,52%
	Mg o :	nyomok
	So ₃ :	29,86%

fajsúly %	súly %	nedvesség %	hamu %	összes kén %
1,3	8,3	20,89	5,36	1,22
1,35	62,0	25,37	7,88	1,25
1,55	24,0	22,29	11,96	2,77
1,6	3,7	16,94	24,99	5,71
1,6	1,1	10,83	56,53	8,06

	Nedvesség	Hamu
A mosott szén összetétele	28%	8,8%
Meddő összetétele	28%	19,5%

7. sz. táblázat

Kamratőrletek bagyosi részével

	Mosott ahidrált szén		Nyers szén	
	14 órai kiállítás	12 órai kiállítás	12 órai kiállítás	
			lefűvéssel	lefűvés nélkül
Kísérlet időpontja	1949. III. 10.	III. 1.	1949. II. 10—11.	II. 11.
» tartama óra	12	9	24	6
Felhasznált szén nedv. %		11,9		29,5
hamu %		10,3		11,6
éghető %		77,8		58,9
Átlag kamratöltés kg	1601,6	1599,—	1700	1709
Átlag lepárolt szénpor ó/kg	686,—	799,5	567,—	570,—
Nyers gáz 14 S-es Km ³ /ó	217,6	251,2	159,2	170,6
» » Km ³ /kg	317,2	314,2	244,5	302,8
» » összetét. CO ₂ kg	14,6	14,7	13,3	14,2
H ₂ S »	3,5	3,4	1,8	2,2
C _n H _m »	1,3	1,3	1,1	1,1
O ₂ »	0,4	0,3	0,6	0,7
CO »	15,4	16,0	15,7	13,6
CH ₄ »	17,7	20,0	15,2	14,7
H ₂ »	40,6	37,9	39,4	43,5
N ₂ »	6,1	6,2	10,7	9,8
Égés meleg Kal	3857,—	3967,—	3414,—	3459,—
Fűtőérték Kal	3457,—	3559,—	3059,—	3086,—
Tisztított gáz Km ³ /ó	209,1	241,4	135,9	167,9
» » Km ³ /kg	304,8	301,9	239,6	295,9
» » összetét. CO ₂ kg	15,1	15,2	15,6	14,7
C _n H _m »	1,6	1,4	1,1	1,1
O ₂ »	0,2	0,2	0,2	0,2
CO »	16,2	16,6	16,1	14,2
CH ₄ »	18,4	20,8	15,6	15,1
H ₂ »	42,2	38,4	40,4	44,7
N ₂ »	6,3	6,4	13,0	10,0
Égés meleg Kal	3794,—	3915,—	3581,—	3411,—
Fűtőérték Kal	3396,—	3511,—	3028,—	3039,—
Értékszám fix kihoz. nyers gáz	1096,—	1118,—	748,—	933,—
» » » tisztított gáz	1055,—	1060,—	726,—	899,—
Kokszhozam száraz nyers szén	50,4	50,1		33,9
» » száraz			800,—	800,—
Aláfűtés Kal/kg	740,—	635,—		

nyersszénét, nedvesség 28, hamu 15%, szemnagyság 20—40 mm, mostunk le ülepítő-géppel, 63%-os kihozattal dolgozva.

A mosott szenet részben ahidráltuk, részben nyers állapotban hagytuk. Az ahidrált és nyersszénnel párhuzamosan kokszolási kísérleteket végeztünk. A két kísérletsorozatot összehasonlítva a következő adatokat nyertük. (Lásd 7. sz. táblázat.)

8. sz. táblázat

szemnagyság	Ahidrált kihozatal	szén hamutart.	Nyers kihozatal	szén hamutart.
0—6 mm	39,3 s %	22,7 %	21,0 s %	33,0 %
6—20 mm	38,0 s %	19,6 %	49,0 s %	24,7 %
20 mm felett	22,7 s %	17,5 %	30,0 s %	24,8 %

A fenti összeállításból világosan kitűnik, hogy a lepárlás előtt a szenet ahidrálni kell. Az ahidrálnak egyetlen hátránya, hogy a termelt koksz szemnagysága az ahidrált szén esetében az apróbb szemnagyság felé tolódik el. Ezt a körülményt az alábbi táblázatból láthatjuk:

A kísérletsorozat folyamán megkíséreltük azt, hogy a kamratöltésnél primer képződő szénsavdús gázt lefúvassuk, azonban megállapítottuk azt, hogy a lefúvatás érdemleges eredményt nem hoz, mert szénsavtartalma 14,2%-ról csak 13,3%-ra, a H_2S tartalom 2,2%-ról csak 1,8%-ra csökken, ugyanakkor az értékszám, gázhozam, fűtőérték kb. 20%-kal csökken.

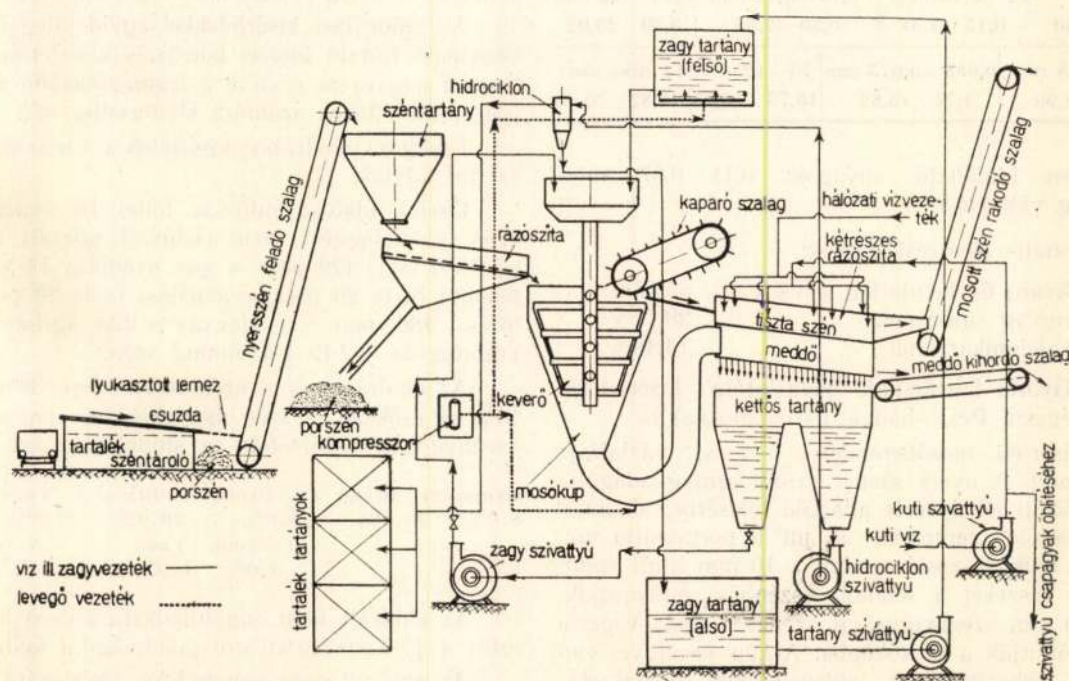
A kísérletsorozat egyértelműen tisztázta, hogy a borsodi szenet lepárlás előtt még ahidrálni kell. Mindkét kísérletsorozatnál megállapítható volt, hogy a borsodi szén a lepárlás első periódusában eredeti térfogatának kb. $\frac{2}{3}$ -ára esik össze, aminek következtében szakaszos üzemű kemencék fűtött kamrafalainak kihasználása rossz. A kísérlet folyamán termelt koksz, illetőleg brikettkoksz felhasználására vízgenerátorban és központi fűtőkazánban kísérleteket folytattunk. Megállapítást nyert, hogy mindkét berendezésben a brikettkoksz jó hatásfokkal volt eltűzelhető.

Az O. Tervhivatal kívánságára a Pécsi Didier rendszerű vertikális folytonos üzemű kemencében végeztünk üzemi kísérletet farkaslyuki szénrel. A kísérlet célja, nagyobb mennyiségű kohó-brikettkoksz termelése volt, hogy azzal nagyolvasztó kísérleteket végezhessünk. A szenet ülepítő-géppel készítettük elő és nyers állapotban adtuk fel a kemencébe. Bár a folyamatos üzemi kemencék csillaghengereit cellás hengerekre alakítottuk át, a kokszkihordás és oltás körül mégis sok nehézség mutatkozott. A koksz nem volt szárazon oltható és a magasabb víztartalom károsan befolyásolta a belőle készült brikett szilárdsági viszonyait.

A kísérletek alkalmával megállapítást nyert az is, hogy a folytonos üzemű kamrák nem alkalmasak a brikett lepárlására, és e megmutatkozott az ép brikettkihozatalban, ami alig érte el a 40%-ot. A brikettket feladtuk ágyazó porral, nyers szénrel keverve és ágyazó por nélkül. Megállapítást nyert, hogy a folytonos üzemű kamráknál is legjobb eredményt akkor kapunk, ha a szurkos brikettket kb. 20–25% mennyiségű ágyazó porral adjuk fel. A kísérletnél nyert brikettek kellő szilárdságot mutattak (pontnyomás 160 kg és a dörzsszilárdság 40 mm felett 57%) és azokkal az ózdi nagyolvasztóban kohászaink néhánynapos kísérletet végeztek. A brikettkokszot 25%-nyi mennyiségben, lengyel kokszhoz keverve adták fel a nagyolvasztóra és megállapították, hogy ilyen keverékben a barnaszén-brikettkoksz nem befolyásolta kedvezőtlenül a nagyolvasztó teljesítményét, és a nyersvas kéntartalmában sem észleltek változást. A pécsi kísérletekből származó 8 mm feletti szemnagyságú koksszal forgó rostélyos generátorban oxigénnel dúsított levegővel végeztek szintézis-gáz kísérleteket, melyeknél megállapítható volt, hogy ez a termék erre a célra igen alkalmas, majdnem tetszőleges keverék arányban termelhető szintézis-gáz.

E kezdeti sikerek arra indították a szakköröket, hogy megteremtsek a lehetőségét e szén nagyobb mennyiségben való feldolgozásának s ezért kísérleti mosó létesítését határozták el, valamint egy olyan szakaszos üzemű kísérleti kamra megépítését, amelyvel aránylag rövid idő alatt nagyobb mennyiségű brikettkoksz állítható elő a nagyolvasztó kísérleti céljaira.

Amíg a kísérleti mosó és kemence építési munkái folytak, megtörténtek a borsodi széntelepek részletesebb felvételei. A darabos szén megmintázására való tekintettel, az előbb lefolytatott laboratóriumi kísérletek után, az egyes bányatelepeken nagyobb



12. ábra.

termelési átlagmintákból a Bányászati Kutató Intézet dolgozói felvették az egyes telepek mosási diagrammjaikat.

A diagrammokról kitűnt, hogy a sajómelléki bányavidék egyes telepeinek szenei oly rossz kihozással moshatók, hogy azokat előkészíteni nem érdemes. Ezek a szenek egyenletesen át vannak szövehamualkító részekkel, és azokat csak generátorokban, vagy kazánok alatt érdemes eltüzelni. A sajómelléki szenek közül főleg a haricai, a berentei és edelényi, valamint a sajószentpéteri szenek jöhetnek tekintetbe a kokszyártás céljaira. Ezek a szenek főleg háztartási kokszy, vagy olyan ipari kokszy gyártására látszanak alkalmasnak, ahol a nagy kéntartalom nem zavar. Lehetséges azonban, hogy messzemenő előkészítéssel keverő kokszyként nagyolvasztók céljaira is felhasználhatók.

Az Ózd környéki szenek közül a kohókokszygyártás szempontjából az eddigi megállapítások szerint a farkaslyuki és esetleg az egercsehi szén látszik alkalmasnak. Az eddig említett félüzemi és üzemi kísérletekhez a szenet ülepítőgépen mostuk és ilyen módon nem voltak elérhetőek azok az eredmények, amelyeket a laboratóriumi nehezített fajsúlyú folyadék alapján várhattunk volna.

Az a kísérleti mosóberendezés, melynek üzem-szerűen kell ellátnia a mosott szénrel tervbeveti nagyobb szabású lepárlás szénszükségletét, lősz nehezítőanyag felhasználásával működik.

A mosó teljesítménye 10 tonna/óra 20–40 mm szemmagyságú nyers szén, nehezítő anyagként a mosótelep közelében lévő sáti lősz használjuk, melynek szemmagyság összetételét az alábbiakban adjuk meg:

9. sz. táblázat

Több elemzés maximum és minimum adatai

1 mm 0,13—1,30	1—0,75 mm 0,15—2,34	0,75—0,43 mm 0,30—6,65	0,43—0,2 mm 3,39—23,92
0,20—0,088 mm 3,98—29,50	0,088—0,075 mm 1,75—15,82	75—12 mik. 15,73—53,98	12 mikr. alatt 16,82—35,08

Vízben kioldható anyagok: 0,11—0,57 súlyszázalékig változnak.

Racionális elemzési adatok:

kvarc és bomlatlan ásvány	55,57 %
agyag substancia	29,77 %
kalciumkarbonát	14,46 %

Dr. Györki kartársunk javaslatára kísérleteket fogunk végezni Petőfi-bányai úszóhomokkal is.

A kísérleti mosóberendezés a 2. sz. vázlatrajz szerint épült. A nyers szenet szállítószalag adagolja a mosó fölött elhelyezett adagoló tölcserbe, ahonnan a szénadagoló szerkezeten át jut a portalanító víz-öblítéssel működő rostára, ahol a 10 mm aluli szemmagyságú részeket a feladott szénből eltávolítjuk. A 10–40 mm szemmagyságú szenet a rosta végéről zaggal öblítjük a mosókúpba. A kúp keverővel van ellátva a nehezítőanyag leülepedésének megakadályozására. A zagy lassú forgómozgást végez és a

felszínre törekvő tiszta szénszemeket a kúpba kapatószalag szállítja a kétrészes vibrátor egyik felébe, míg a meddőt egyszerűség kedvéért kompresszorral emeljük ki a mosókúp fenekéről. A kompresszor a meddőt a kétrészes vibrátor másik felére dobja, a zagy a vibrátoron lecsurog az alatta elhelyezett szedő-edénybe, míg az öblítővíz az ugyancsak vibrátor alatt elhelyezett másik szedő-edénybe kerül. A tiszta zagyot centrifugálszivattyú nyomja vissza a mosókúp fölött elhelyezett edénybe, melyből tengelyfuratokon át kerül vissza a mosókúpba. A mosóvízből keletkező híg zagyot centrifugálszivattyú hidrociklonba nyomja, ott kellő mértékben besűrűsödik, és a hidrociklonból a mosókúp fölött elhelyezett edényben a visszaforgatott zaggal egyesül és úgy kerül vissza a mosókúpba.

A mosórostáról úgy a dúsított szén, mint a meddő transzport-szalagra kerül, amelyekkel közvetlen vagonokba rakható. A kisméretű kísérleti mosó sajnos nem volt felszerelhető megfelelő automatikus berendezésekkel, és így működése sok kívánnivalót hagy hátra, mégis kellő ellenőrzés mellett megközelítjük a laboratóriumi mosási eredményeket.

Tekintettel arra, hogy a turbulencia-mentességet a kis berendezésnél elérni nem tudtuk, lényegesen több elúszott szemmel kell számolni, úgy a meddőben, mint a dúsított részben, mint egy nagyüzemi berendezésnél.

Tájékoztatásul a mosó működésére közöljük a farkaslyuki szénmosás alkalmával felvett adatokat. (Lásd 10. sz. táblázat.)

A kísérleti mosóval előkészített szenet Fleissner és György eljárás szerint ahidráljuk. Az ahidrállást azért végezzük két eljárás szerint, mert megvan a lehetősége annak, hogy a György eljárással vízben való ahidrállásnál további hamucsökkenés érhető el, és a kétféle eljárás eredményeit párhuzamba akarjuk állítani, hogy az építendő nagyüzemre nézve a tervezéshez szükséges adatokat megállapíthassuk.

Az ahidrállási kísérletekkel egyidejűleg a Nehézvegyipari Kutató Intézet korróziós kísérleteket végez, hogy a nagyüzem részére a legmegfelelőbb acélananyagot az autoklávok számára kiválaszthassuk.

Eddig az ahidrállási kísérletek a Fleissner eljárás szerint folytak.

Üzemi adatok: autokláv töltet 16 tonna mosott szén, előmelegítési fázis (lefúvott gőzzel) 20 perc, gőzölési fázis 120 perc, a gőz nyomása 14 atü., feszítelenítő fázis 20 perc, evakuálási fázis 20 perc, szelőlőzés 180 perc, gőzfogyás = 220 kg/tonna szén, áramfogyás = 2,19 kW/tonna szén.

Az ahidrállásnál a szén nedvessége 30%-ról 9–10%-ra csökken, a szén meglehetősen elaprózódik; a szemmagyság összetétele az ahidrállás után:

40 mm	20–40 mm	13–20 mm	5–13 mm	5–8 mm	3–5 mm
8,0%	26,0%	5,0%	26,0%	22,0%	6,0%
			1–3 mm	1 mm	
			3,0%	1,0%	

Az ahidrállt szén öngyulladásra erősen hajlamos, ezért a jó kiszellőztetésről gondoskodni kell.

Az ahidrállt szén nagyhőfokú lepárlására a Pécsi Kokszyművek telepén megépített hétkamrás vertikális

10. sz. táblázat

	fs	Nyers szén		Mosott szén		Meddő	
		kihoz. %	hamu %	kihoz. %	hamu %	kihoz. %	hamu %
I.	1,30	2,24	5,54	6,55	5,71	—	—
	1,35	19,98	9,01	28,43	8,21	—	—
	1,37	36,93	10,35	40,70	9,38	7,78	10,84
	1,40	20,16	12,30	19,03	12,24	14,07	16,88
	1,45	8,93	19,98	3,41	18,10	22,35	20,69
	1,45	8,76	62,44	1,23	26,89	55,80	56,76
II.	1,30	2,75	8,25	7,56	5,09	—	—
	1,35	21,23	8,62	42,77	7,42	5,92	8,47
	1,37	46,29	10,39	37,99	10,40	16,56	8,74
	1,40	5,50	15,36	6,84	15,08	10,72	16,09
	1,45	4,99	17,86	3,63	19,27	29,45	21,52
	1,45	9,24	63,50	1,21	30,70	37,35	69,23

szakaszos üzemi kemence-blokkot használjuk fel. Ez a kemence eredetileg szilícnek koksosítására épült, azonban oly módon kivitelezve, hogy a barnaszén koksosítási kísérlet és brikett lepárlási kísérlet is lebonyolítható legyen; a kátrány és gáz, valamint az ammóniák-vizek az üzem többi részétől elkülönítve legyenek felfoghatók, hogy a vonatkozó adatok a kísérlet folyamán kiértékelhetők legyenek.

A kamrák fűtött magassága 5801 mm, mélysége 2684 mm, alsó szélessége 360 mm, felső szélessége 260 mm, kamra űrtartalma 4,8 m³, íf. 31,13 m², az 1 m³ hasznos kamratérfogatra és 1 m² kamrafelületre beépített tűzálló anyag mennyiségét az alábbi táblázat mutatja:

11. sz. táblázat

	Silika	Samott anyag	Szigetelő anyag	Összes tűzálló anyag
1 m ³ hasznos kamra térfogatra beépítve	3,44	9,05	0,38	12,87
1 m ² kamra ff.-re beépítve	0,53	1,39	0,06	1,98

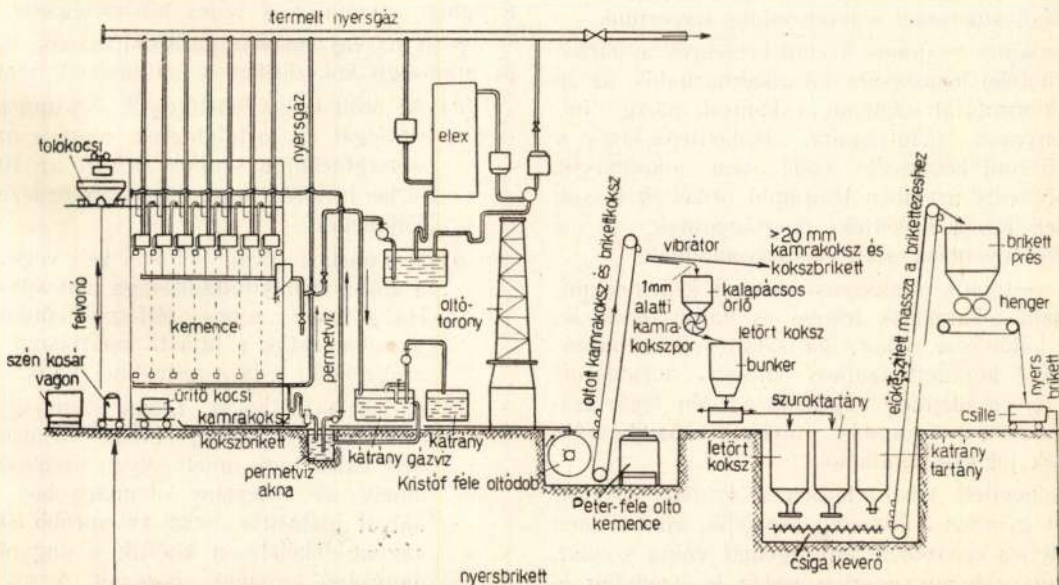
Minden fűtőcsatornához külön rekuperátor tartozik a levegőgáz és füstgáz külön mérési és szabályozási lehetőségével.

A rekuperátorok különféle rekuperátor (peremes és normál négyszögletes csövek) csövekből épültek tiszta levegőre és levegő-gázra, vízszintes elválasztással. Az egyes rekuperációk a hőkihasználás kikísérletezésére az alábbi módon vannak megépítve: (Lásd 12. sz. táblázat.)

12. sz. táblázat

Sorszám	Elrendezés	Fűtőfelület	
		levegő m ²	gáz m ²
1	kettős, vagy szögletes csövek tisztán levegő rekuperálással	35,—	—
2	peremes csövek tisztán levegős rekuperálással	65,—	—
3	kettős, négyszögletes csövek tisztán levegő rekuperálással	35,—	—
4	peremes csövek vízszintes elválasztással, gáz ellen levegő rekuperálással	41,—	21,5
5	peremes csövek vízszintes elválasztással, gáz-levegő egyenáram rekuperálással	41,—	21,5
6	kettős négyszögletes csövek vízszintes elválasztással, gáz és levegő egyenáram rekuperálással	22,—	12,—
7	kettős négyszögletes csövek vízszintes elválasztással, gáz ellen, levegő egyenáram rekuperálással	22,—	12,—
8	kettős négyszögletes csövek tisztán levegő rekuperálással	35,—	—

A vízszintes elválasztásokat azért terveztük, mert lehetséges az, hogy a hasonló típusú kemencéket erős gázzal kell fűteni, amely esetben a fűtőgáz az alsó hidegebb rekuperátor térbe melegszik elő, ahol az erős gáz metántartalmának bomlása elkerülhető. Mint a táblázatból látható, ugyanazon rekuperátor térfoglalatban a peremes csövekből majdnem kétszer akkora hőcserélő felület építhető be.



13. ábra.

A pécsi kísérleti kokszoló a 2. sz. vázlatrajz szerint épült. A kokszoló kocsí úgy van megtervezve, hogy az egyaránt alkalmas legyen sülöszenekből és barnaszenekből készült levételére.

A koksz oltása történhet közvetlen vízpermetéssel forgódobban, a termelt gőz megnyerésével, és becsövezett aknában közvetett hűtéssel, a koksz érezhető melegének megnyerési lehetőségével. A leoltott kokszot vibrátorhoz szállítják, mely szétválasztja a brikettet, a $1\frac{1}{2}$ –20 mm közötti szemmagyságú kokszot és a $1\frac{1}{2}$ mm alatti nagy hamutartalmú kokszport. Az $1\frac{1}{2}$ –20 mm szemmagyságú koksz a vibrátorból a kalapácsos malomba jut, ahol azt 3 mm szemmagyság alá őrlik, a 3 mm szemmagyságú kokszport a brikettező üzembe juttatják.

A brikettező üzembe a kokszport 8–9% szurokkal és 0,5–0,6% kátránnyal keverve brikettezik. A nyers brikettet a kemencére a lepárlás első periódusa és a szén összeesése után a kamrába utántöltéssel adják fel.

Az eddig szervezt tapasztalatok szerint, ha a termelt kokszból készült brikett lepárlását és a szénlepárlást egyensúlyban akarjuk tartani, egy kamrára kb. 2,6 tonna mosott szén adható fel, amely 6 órai gázosítás után annyira zsugorodik, hogy helyet ad a 2,6 tonna szénből termelhető 1,35 tonna kokszból készült szurkos brikettnak.

A szén kiállási ideje 14–16 óra, a brikett kiállási ideje 8–10 óra. A rátöltés módszerével a szén zsugorodása folytán szabadabbá váló fűtőfelületek kihasználhatók.

A kísérletnél alkalmazott kemencetípus, mint az eddigi eredmények alapján is megállapítható, lényegesen kedvezőbb a folytonos üzemű kemencetípusnál, mert az ép brikettkihozatal a kemencénél a megfelelően legyártott brikettből kb. 80–85%-ra tehető.

Barnaszeneink nagy hőfokú lepárlási kísérletével most jutottunk abba a stádiumba, hogy a kiértékeléseket megkezdhessük és az eredményeket egy későbbi dokumentációban fogjuk rendelkezésre bocsátani.

Addig is az alábbiakban közöljük azokat a tapasztalatokat, amelyeket e téren eddig szereztünk.

1. Vertikális folytonos üzemű kemencék a barnaszén nagyhőfokú lepárlására jól alkalmazhatók, az ép brikettek kihozatalát azonban a kamrák mozgó töltete hátrányosan befolyásolja. Brikettlepárlásra a folytonos üzemű kemencék azért sem alkalmasak, mert a folytonos üzemben beáramló brikettek lassan melegszenek fel, a brikettek meglágyulnak, és a brikettoszlop nyomása alatt összenyomódnak.

2. A vertikális szakaszos üzemű kemencetípusok egyaránt alkalmasak fekete- és barnaszének lepárlására különösen akkor, ha rátöltéssel a barnaszén-kokszból készített szurkos brikett másodszori lepárlását is egyidejűleg végezzük a szén lepárlásával. Ily módon a zsugorodás folytán szabadabbá váló fűtőfelületek jól kihasználhatók.

Az előhevített felső térben a szurkos kokszbriketteken gyorsan kokszréteg képződik, mielőtt még a brikett teljes egészében átmelegedett volna s ezért, a még magasabb anyagoszlop esetén is, aránylag jó brikettkihozatot ad.

3. A barnaszén lepárlási gáz fűtőérték szempontjából megfelel a normális városi gáznak, nagy hidrogéntartalmánál fogva könnyen gyullad, a normál égők átalakítását nem teszi szükségessé s a keletkező nagy gázfómegek nagy szerepet játszhatnak az országos távgázálózatok kiépítésénél. A nagy fűtőértékű gáz rendkívül alkalmas kohászati üzemek Martin-kemencéinek fűtésére. Alkalmazásának esetén a Martin-kemencék teljesítménye lényegesen emelhető.

4. A barnaszének nagyhőfokú lepárlásánál keletkező kátrány aromás természetű, savanyú részei jó alapanyagát képezik a műanyagiparnak.

5. A nagyhőfokú lepárlás gázaiból jelentékeny mennyiségű benzol, tonol, xylol nyerhető, ezen aromás vegyületek motorhajtó anyagaink oktánszámának emelésére igen jól felhasználhatók, de egyben értékes alapanyagai a szintetikus vegyi és robbanóanyag iparnak.

6. Egyes barnaszénféleségek nagy hőfokú lepárlásánál a koksznak közel 50%-a olyan szemmagyságba (8 mm-nél nagyobb) esik, hogy ez minden további feldolgozás nélkül, a koksz rendkívül nagy reakciófaktora folytán igen jól felhasználható vízgáz és szintézisgáz előállítására. Kis hamutartalmú kokszok pedig jól helyettesíthetik a faszenet járművekre szerelt generátorban, vagy kisebb ipari egységek egyszerű rostéllyal ellátott generátoraiban. Az aprószemű barnaszén-koksz nagy szilárdságú tüzelőanyagot szolgáltat, amely összetételének megfelelően célszerűen felhasználható nagyolvasztóban tisztán, vagy keverőkoksz alakjában, vagy abszolút időálló háztartási kokszként. Szintézisgáz-generátorok barnaszén-brikett-kokszsal nagy teljesítménnyel járathatók.

7. A kamrákból kiürített koksz nagymennyiségű meleget hord magával. A klasszikus kokszoltási módszerek a rendkívül nagy portartalmú és aprószemű barnaszénkoksz oltására nem alkalmasak. Nem alkalmasak erre a célra a Sulzer-féle oltóberendezések sem. Az izzó barnaszén-koksz szárazon oltható forgódobos oltóberendezésben (vagy csövezett aknában közvetett hűtéssel, s ezáltal a benne lévő hőenergia értékesíthető. A kokszsal hordott meleg lefedezheti az ahidralás teljes hőszükségletét.

8. A barnaszénkoksz darabosításának, illetőleg a jó minőségű kokszbrikett előállításának előfeltételei:

- Az őrölt koksz lehetőleg 2–3%-nál több nedvességet ne tartalmazzon, mert a nagy nedvességtartalmú szurkos brikett az 1000 fokok térbé hirtelen bekerülve szétrepedezhet, vagy föllazulhat.
- A lepárlást olyan hőfokon kell végezni, hogy a koksz térfogatállandósága biztosítva legyen. Ha a koksz nincs térfogatállandóságig lepárolva, akkor a brikett lepárlásnál a brikett zsugorodik, s laza szövetűvé válik.
- A barnaszén-koksz 3 mm szemmagyság alá őröndő és lehetőleg olyan őrleberendezést kell választani, amely olyan szemcsetetet ad, amely az őrlemény legnagyobb térfogatsúlyát biztosítja, azaz az apróbb szemmagyságúak tökéletesen kitöltik a nagyobb szemmagyságú szemek pórusait. A sok egészen finom szemmagyságot kerülni kell, mert az

nagyobb szurokfelhasználást tesz szükségessé.

- d) A szurokminőség megválasztásánál ügyelni kell arra, hogy az lehetőleg sok α és β szurokot tartalmazzon, mert ezek a tényezők azok, amelyek a kokszzsemcsék között szilárd vázát alkotnak. A γ szurok, illetőleg olajbitumen, oxidáció után brikettkokszyártásnál ugyancsak jól felhasználható. A brikettkokszy szilárdságát előnyösen befolyásolja 5–6% sülőszen bekeverése, ezáltal 1–2% szurok is megtakarítható. 0,5–0,6% kátrányadagolás fluxolja a szurokot, amely ezáltal könnyebben hatol be a kokszzsemcsék pórusaiba és el-kokszosítás után igen szilárdan cementálja azokat.

9. A brikettgyártásnál figyelemmel kísérendő szempontok:

- a) A gőzgyúróban a keverék hőfoka elég magas legyen ahhoz, hogy a kátránnyal fluxolt szurok a szemcsék likacsaija jól behatolhasson.
b) A gőzgyúró után eselleg hosszabb szalagon való szállítással és a kis keverőben a keveréket szívósra kell hűteni.
c) A hengerprés járása lehetőleg lassú legyen, hogy ezáltal jó légtelenítés legyen elérhető.
d) A présből kikerülő briketteket óvatosan kell levezetni a hűtőszalagra, hogy a zsenge brikettek ne sérüljenek meg.

e) Lehetőleg hosszú hűtőszalagot kell alkalmazni, hogy a brikettek már a szalagon kemény kérget kapjanak.

f) A szurkos kokszybrikettet célszerű csak egy-napi állás után a kamrákba feladni, amikor azok belseje is teljesen áthül.

10. A szurkos brikettek nagyhőfokú lepárlásánál szem előtt kell tartani:

a) Lehetőleg kis kamraszélesség alkalmazását, hogy a brikettek gyorsan szilárd kokszykérget kapjanak.

b) Tehermentesítő boltozattal ellátott ferde kamrák a brikett kigázosítására alkalmasnak látszanak, és amellett a brikett különlepárlásával elkerülhetők azok a gázvesztések, amelyek a vertikális szakaszos üzemű kamráknál alkalmazott rátöltéses módszernél fellépnek.

Befejezésül e helyről is köszönetet mondok a Bányászati Kutató Intézet, a Nehézvegyipari Kutató Intézet, a Vegyiműveket Tervező Vállalat, és a Vegyiművek Beruházási Vállalat dolgozóinak az e téren kifejtett készséges munkájukért, s annak a reményemnek adok kifejezést, hogy a barnaszénkohókokszygyártás éppúgy, mint a liasz-szenekből való kohókokszygyártás szívós, kitartó munkával megvalósítható lesz.

KÖNYVISMERTETÉS

Beiträge zur Geschichte des Hüttenwesens in Ungarn.

I. Die Geschichte des Metallhüttenwesens auf dem Gebiete des Mátra-Gebirgs.

(Adatok a magyarországi kohászat történetéről.
I. A mátravidéki fémkohászat története.)

SEPARATUM ACTA TECHNICA
HUNGARICA

A Magyar Tudományos Akadémia fennebbi kiadványában, dr. Schleicher Aladár professzor írásában rendkívül bőséges (101 irodalmi és okmánytári) hivatkozással felbecsülhetetlen értékű, rendkívül sok utánjárással és kutatással járó technikatörténelmi munka jelent meg. Az, hogy a munka az Acta Technica Hungarica első fasciculusában jelent meg, máris fölöslegessé tehetné a munkának a kritikáját. Az alábbi sorok tehát nem annyira a munka kritikáját, mint annak ismertetését és időszerezését akarják kiemelni.

Bevezetőben szeretném a technikatörténet mai értelemben vett jelentőségét kiemelni. A múltban is jelentek meg, gyéren és elszórtan, technikatörténelmi munkák, amelyeknek jelentőségét, csak, hogy szerény kritikái kifejezést alkalmazzák, legtöbbször lebecsülték, illetve legalább is nem mindenkor tartották egyenrangúnak, egy talán kisebb ideig tartó, kevesebb utánjárással, kevesebb invecióval megalkotott kutatómunkával. Sokkal többre becsültek egy állítólagos oknyomozóan megírt történelmi munkát, amely mondjuk mindössze 20–30 évet ölelt fel a múlt nemzeti (politikai) történelméből, holott az oknyomozó történelmi munka a legkritikább esetben tárta fel az igazi történelmi valóságot. Ezzel szemben a kis számban megjelent technikatörténelmi munkák *valójában oknyomozóak voltak* a technikai fejlődés és technikatörténet vonalán.

Népi demokráciánk tudományos testületei a haladó hagyományok szellemének átérzésében és megbecsülésében a technikatörténet egyre erősebb kidolgozására hívják fel az e téren működő és tájékozott kutatókat. Demokratikus tudományos köreink e felfogásának egyik gyümölcsöt termő hajtása ez a munka is.

A munkának az ad különös jelentőséget a mai napokban, hogy éppen azzal a bányászattal és főleg fémkohászatilag egyre nagyobb jelentőségre szert tevő vidék fémkohászati történetével foglalkozik, amely ma népgazdaságunk fémkohászati iparában súlyponti jelentőségűvé vált.

E sorok írója maga is foglalkozott egészen futólag a vidék fémkohászatiának a múltjával, azoknak az elgondolásoknak a során, amelyek alkalmasak arra, hogy a hatalmasan fejlődő ércelőkészítési módszerek, főleg a flotációs eljárás, a mátravidéki ércelőfordulásokat hazánk ólom- és cinkkohászatiának alapját képezzék s ezzel megvessék hazánk fémkohászatiának virágzó alapjait.

Abból a célból, hogy a rengeteg adatot felölelő munkából mégis valamit ismertessünk, annak tárgyi tartalmát röviden a következőkben foglalhatjuk össze.

A munkának az volt a célja, hogy kiinduló pontját képezze egyes e megjelenéshez hasonló kiadványokkal a magyarországi fémkohászat történetének teljes feldertésére. A címből láthatjuk, hogy az ismertett Fasciculus főleg a gyöngyösoroszi, azaz gyöngyösvidéki kohászatra akart felderítő oknyomozó munkát végezni, amelyben az egykorú bányahatósági és megyei okmánytárak alapján, főleg a XIX. század második felére fektette a fősúlyt, miután a bányászat és kohászat azon a vidéken abban az időben indult meg. Talán helyesebben úgy mondhatnánk, hogy ebben az időben elsősorban a bányászat vette ott kezdetét, mert, ahogy a szerző munkájában kifejezetten megállapítja, az ott kitermelt ércek először Selmezbányán kerültek beváltásra és csak a későbbi időkben gondoltak az érceknek a helyszínen történő kohósítására. Szerző megállapítja, hogy a Mátra-vidéken

már ősidők óta fémkohászat is folyt, vagy legalább is az ott előforduló rézércet dolgozták fel. Megállapításai szerint a XIII. században a Mátra-hegység vidékén vasércbányászat folyt, arra azonban nem talált adatokat, mintha ott bárminemű kohászat nyomaira lehetne következtetni, legalább is a XVII. századra vonatkozó egykorú okmányokból erre semminéven nevezendő nyomot nem sikerült találnia.

E rövid összefoglalásból megállapítható, hogy a szerző egy ilyen aránylag kis, mindössze 42 oldalra terjedő technikátörténeti munkának a megírásához rendkívül nagy anyagot, igen sok, nyilvánvalóan helyszíni szemlékkel és utazásokkal járó, fáradságot igényelt. Ez sokszorosan emeli a munka értékét, jelentőségét és súlyát.

Természetes, hogy a Fasciculus Akadémiánk fokozódó jelentőségének megfelelő kiállításban, alakban, kitűnő minőségű papíron jelent meg, kifogástalan nyelvezettel.

A mű lényegesen hozzá fog járulni egy nagy magyar fémkohászati történeti mű megírásához, illetve annak egyik szervezete lesz.

Jakóby.

Pályázati felhívás

A Műszaki Fejlesztési Hivatal 20 000,— forintos pályázatot hirdet hazai 12%-nál magasabb kovásvartartalmú és 110 C fokon szárított állapotban legalább 22% vasoxidot tartalmazó bauxit gazdaságos ipari hasznosítására. A pályamunkák kidolgozásánál a következő irányelveket érvényesítsük.

1. A fenti minőségnek Bayer-eljárással való alkalmasság tétele.
2. A bauxit vastartalmának vasércként való felhasználása
3. A művelethez lehetőleg hazai anyagokat kell felhasználni.

4. Amennyiben az eljárásnál szénenergiafordozóra van szükség, a hazai barnaszenek felhasználását kell szem előtt tartani.

5. A gazdaságosság kiértékelésénél az Egységes Áru-lista' árait kell figyelembe venni.

Mivel a pályázatok kizárólag elméleti alapon nem bírálhatók el, a kiértékelés két lépcsőben történik:

- a) A pályázatok elméleti alapon való értékelése.
- b) Elméletileg helyesnek és reményteljesnek talált pályázatoknak laboratóriumi, vagy kisüzemi úton történő kikísérletezése.

A kísérletek lefolytatásánál a pályázók módot kapnak arra, hogy szempontjaikat érvényesítsék. A kísérletek költségeinek megtérítéséről az Országos Tervhivatal külön intézkedik.

Az eredményes laboratóriumi, vagy kisüzemi kísérletek alapján a pályázókat díjazzuk. A pályázati díjak a következők:

I. díj	10 000,— Ft
II. díj	6 000,— Ft
III. díj	4 000,— Ft

A pályázatot jelíges, lezárt borítékban kell a Műszaki Fejlesztési Hivatalba beküldeni. A pályázati borítékban elhelyezett külön lezárt borítékban a pályázó nevét és címét kell közölni.

A pályázat határideje: 1952. június 30.

A pályázatot bíráló bizottság értékeli, mely az Országos Tervhivatal, a Magyar Tudományos Akadémia, a Vas- és Fémipari Kutató Intézet, a Kohó- és Gépipari Minisztérium és a Bánya- és Energiaügyi Minisztérium kiküldöttjeiből alakul.

Eredménytelen pályázatok esetében a pályadíjak nem kerülnek kiosztásra. Elfogadott, gyakorlati megvalósításra került és díjazott pályázatok találmányi, illetve újítási jellegére a vonatkozó törvényes rendelkezések az irányadók.

Fenntartjuk a jogot, hogy a pályázatok eredményességének figyelembevételével egyes pályadíjakat megoszszunk, vagy a többi terhére felemljük.

Felvilágosítást ad: Kern Miklós, Műszaki Fejlesztési Hivatal.

KOHÁSZATI LAPOK

Felelős szerkesztő: Vajk Péter. — Felelős kiadó: A Nehézipari Könyv- és Folyóiratkiadó Vállalat vezérigazgatója.

Szerkesztőség: V., Szalay-u. 4. Telefon 129-696.

Megjelenik 1.150 példányban.

Budapesti Szikra Nyomda, V., Honvéd-u. 10. — Felelős vezető: Radnóti Károly.

GÉPIPARI ENCIKLOPÉDIA

NEHÉZIPARI KÖNYV- ÉS FOLYÓIRATKIADÓ VÁLLALAT

Műszaki kultúránk fejlődésének jelentős állomása a nagy szovjet Gépipari Enciklopédia magyar nyelvű kiadása. Hasonló nagyjelentőségű tudományos műszaki munka Magyarországon eddig még nem jelent meg.

Az Enciklopédia magyar nyelvű kiadása nem az 1. kötettel kezdődik és nem az eredeti sorrendben jelenik meg. A sorozat kötetei közül azért jelent meg elsőnek a forgácsoló szerszámgépekkel foglalkozó 9. kötet, mert ez az a terület, ahol a szakirodalom fejlesztése a legégetőbben sürgős. Ilyen elgondolás alapján maradt későbbi időpontra az emelő- és szállítógépekkel foglalkozó rész megjelenése. A 9. kötet után az 5., 7., 6. stb. kötet magyar nyelvű kiadása következik. Összesen 16 kötetben jelenik meg.

A Gépipari Enciklopédia kilencedik kötete két önálló részből áll és a fémforgácsoló, valamint famegmunkáló szerszámgépek szerkesztésével foglalkozik. E kötet anyagát nemcsak gépszerkesztők, hanem technológusok és azok a dolgozók is használhatják, akik gépgyárakban az említett berendezések üzemben tartásával és javításával foglalkoznak.

A kötet első része részletesen tárgyalja a szovjet és néhány külföldi gyár szerszámgépeinek szerkezetét.

Az I. fejezet a szerszámgépek osztályozására, a forgácsolási sebességre és erőkre stb. vonatkozó általános ismereteket tartalmazza. A II-V. fejezet a fémforgácsoló szerszámgépek forgómozgást közvetítő és szabályozó szerkezeteivel, hidraulikus és elektromos berendezéseivel, alkatrészeivel és egyes szerkezeteivel foglalkozik. A VI-XI. fejezet a szerszámgép-aggregátok és az önműködő gépsorok tervezésének rendkívül fontos kérdésével foglalkozik.

A kötet második része a famegmunkáló berendezéseket tárgyalja.

FIZESSEN ELŐ MAGYAR LAPOKRA

külföldön élő barátai, ismerősei részére!

A Kultúra Könyv és Hírlap Külkereskedelmi Vállalat (Budapest, VIII., Rákóczi-út 5. Telefon: 342-507) felvesz előfizetéseket az

ALUMÍNIUM	HIDROLOGIAI KÖZLÖNY
BÁNYÁSZATI LAPOK	HÍRADÁSTECHNIKA
ELEKTROTECHNIKA	KOHÁSZATI LAPOK
ENERGIAGAZDASÁG	MAGYAR KÉMIKUSOK LAPJA
ÉPÍTŐANYAG	MAGYAR KÉMIAI FOLYÓIRAT
FÖLDTANI KÖZLÖNY	ÖNTÖDE
GÉP	VILLAMOSSÁG

című lapokra, valamint bármely magyar napilapra, hetilapra és folyóíratra Ft-fizetés ellenében külföldi címekre

Ajándékkönyvek a Könyvterjesztő Vállalat boltjain keresztül ugyancsak feladhatók.

KOHÁSZATI

lapok



2 SZÁM

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA

KOHÁSZATI LAPOK 7. (85.) ÉVFOLYAM 2. SZÁM 25—48 OLDAL, BUDAPEST, 1952. FEBRUÁR

KOHÁSZATI LAPOK

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET,
A MŰSZAKI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI EGYESÜLETEK SZÖVETSÉGE
TAGJÁNAK LAPJA

Szerkesztőség: Budapest, V. kerület, Szalay-utca 4. — Telefon: 129-696, 127-084

Венгерский Журнал Metallургии — Ungarische Zeitschrift für Hüttenwesen
— Hungarian Journal of Metallurgy — Revue Hongroise de Metallurgie —
Rivista Ungherese di Metallurgia

Főszerkesztő: Komjáthy László — Felelős szerkesztő: Vajk Péter
Szerkesztőbizottság: Deniflée Sándor, dr. Dobos György, Felföldi Zoltán,
Frank László, dr. Gillemot László, Jakóby László, Kálmán Lajos, Varga Ferenc
Felelős kiadó: Solt Sándor

<i>Faller Jenő</i> : Debreczeni Márton (1802—1851.) élete és munkássága	25
Személyi hír, Könyvszemle, Hibaigazítás	37
<i>K. Radzwicki, W. Madej, W. Stronczak</i> : Az ércporoknak acélművi célokra való brikettálása	37
<i>Szűke László</i> : Acélok priméredzése (I. rész)	44

Ö n t ö d e

<i>Dr. Gillemot László</i> : A gömbgrafit kristályosodásának elmélete	25
Hozzászólások Gillemot László előadásához	36
<i>Policsányi Jenő</i> : Acélöntödéink több anyagot és energiát takarítanak meg .	45
<i>Türr Imre</i> : Műszaki előkészítő szervek együttműködése öntödékben gyártás-tervezői szempontból	46
Hírek	47

A l u m í n i u m

<i>Romwalter Alfréd és Pöczge József</i> : Az anódmasszák egyes fizikai tulajdonságai és az üzemi használhatóságuk közti kapcsolat	25
<i>Haidegger Ernő</i> : A huzalhúzásnál alkalmazandó optimális húzóképrofilok .	33
<i>Köves Elemér</i> : Színes- és könnyűfém-tuskók hengerlési szűrőterve	38
<i>Bogárdi Endre</i> : Timföldgyári alumíniumhidrát előállítása (I. rész)	47

KIADJA A NEHÉZIPARI KÖNYV- ÉS FOLYÓIRATKIADÓ VÁLLALAT

Kiadóhivatal: Budapest, V., Alkotmány-u. 16. — Telefon: 123-369, 123-328
Megjelenik havonta — Egyévi előfizetés: 36.— Ft — Egyes példányok ára: 4.90 Ft

Egyszámlaszám egyesületi tagok részére: Nemzeti Bank 61.770

Debreczeni Márton (1802—1851) élete és munkássága*

FALLER JENŐ okl. bányamérnök

Жизнь и труд инженера Мартона Дебрэсени (1802—1851) (к столетию со дня смерти)

Фаллер Ене горн. инженер

MARTIN DEBRECZENI (1802—1851), sa vie et son oeuvre.

(A l'occasion du centenaire de sa mort.)

Eugène FALLER, ing. des mines.

Life and Work of MARTIN DEBRECZENI (1802—1851).

(On the occasion of the centenary of his death.)

by Eugen Faller min. eng.

MARTIN DEBRECZENI. (1802—1851), sein Leben und Werk.

(Gelegentlich seines hundersten Todestages.)

von Eugen FALLER, Dipl. Berging.

Február 18-án volt száz éve, hogy Debreczeni Márton, korának, a XIX. század első felének külföldön is ismert, legjelesebb bányamérnöke Kolozsváron 49 éves korában, mindenkitől elhagyatva, nyomasztó gondok közt, tragikus hirtelenséggel elhunyt. Műszaki alkotásait, nevét és emlékét, mint forradalmárét közvetlen halála után a Bécsből irányított reakciós kor elhallgatta s a későbbi utódok is elmulasztották érdemeit felújítani, úgyhogy ma már a szakemberek is alig ismerik. Pedig Debreczeni egész különleges, nagy helyet foglal el bányatechnikusaink sorában, nem szólva arról, hogy mint költő is bevészte nevét a magyar irodalomba. Jobbágy-paraszt származása és küzdelmes gyermekora jegyezték el a XIX. század első felében nyugatról hazánkba törő forradalmi, újító gondolatokkal, melyet lelkesen ültetett át erdélyi bányáinkba és kohóinkba, nemcsak eszméi síkon, de a munka vonalán is. Így halálának centenáriuma alkalmából, mint korának legnagyobb magyar újító bányamérnökét kell nyilvántartásba vennünk, ki új munkamódszereivel, újításaival s korszerűsítéseivel rövid két évtized alatt teljesen átreformálta az erdélyi bányászatot és kohászatot. Működése a fém- és vaskohászaton kívül a kémiai technológiára, a tüzeléstechnikára, kerámiára és gépészetre terjedt ki. Csigafúvója a maga korában óriási haladást jelentett s azt több magyarországi fém- és vaskohón kívül a külföldön is sikerrel alkalmazták. A zalatnai kohóban a réz ezüsttelenítésével ő honosította meg a vágálic gyártását s az erdélyi bányák és kohók az általa bevezetett újítások folytán az ad-

digi megszokott veszteség helyett üzemfőnöksége alatt, az 1831-től 41-ig terjedő időben 752.000 pengőforintot jövedelmeztek. Mindezekon kívül ő teremtette meg alapjait a vajdahunyadi vasgyártásnak s használta fel a sóbányáknál nagy mennyiségben hányóra hordott konyhasó hulladékot szódagyártásra. De meg kell emlékeznünk Debreczeniről, mint kiváló szakíróról, mint a 48-as gondolatok lánglelkű harcosáról, mint Kossuth bizalmasáról és költőről is, hogy neve és emléke egy hálátlan század mostoha közömbössége után végre ott ragyogjon legnagyobbjaink sorában!

Február 20-án 100 éve, egy nagyon szegényes temetési menet igyekezett Kolozsvár ódon utcáin, az öreg városi temetőbe.

A koporsót az özvegyen és hat árván kívül senki sem kísérte, de amikor a zuzmarás, téli hidegben, fázósan siető járókelők megtudták, hogy a koporsóban Debreczeni Márton miniszteri tanácsost viszik utolsó útjára, többen álltak meg egy percre részvétellel s többen csatlakoztak a menethez, úgyhogy a temetőben már aránylag sokan — különösen idősebb diákok, néhány szegény ember és jóbarát — álltak körül a sírt s búcsúztak levett kalappal, mély megilletődéssel Erdély nagy halottjától.

A nyomorúságos temetés, melyről az illetékes hivatalos körök tudomást sem vettek, jellegzetes képe volt az 1849-et követő szomorú évek becstelenségének, amikor a Bécsből irányított kémkedés és besúgás hatására a legjobb barátok is megtagadták egymást, nemcsak az életben, de még a halálban is!

A rettenetes, hogy „hátha megtudják“ tartotta vissza Debreceni tisztelőit, hogy a temetésen részt vegyenek, mert nem volt okos egy, a forradalomban erősen exponált ember koporsója mellé állni!

Debreczeni forradalmi viselkedése ugyanis akkor még mindig kivizsgálás alatt állt, tekintve, hogy 49 után nem ítélték el, de megfigyelték s a munkából félreállították, mely éltette s melynek híján a soha pihenni nem tudó, folyton dolgozó, dinamikus, csupa akarat ember, alig másfél év alatt testben és lélekben teljesen megtört s fiatalon, 49 éves korában, tragikus hirtelenséggel elhunyt.

A kor, mely halála után következett, mint kitűnő bányászt, illetve kohászt csakhamar elfeledte, s kiváló alkotásainak eredményeit is — ahogy az történni szokott — mások aratták le. „A kivói csata“ című, 12 énekes, nagy hőskölteménye azonban, mely holta után három évvel látott napvilágot, bevonult a magyar

* A BKE-ben 1951 ápr. 24-én elhangzott előadás.

irodalomba s nevét örökre bevészte a halhatatlanok közé!

Debreczeni ugyanis nemcsak kiváló technikus, de költő is volt s amikor eltemették, mint a legjelesebb erdélyi bányászt s úgy látszott, hogy híre és neve a sírral örökre lezárul, hirtelen föltámadt mint költő, kinek irodalmi jelentőségéről és alkotásairól ma már hatalmas kötetekre menő munkák szólnak.

Igy be kell vallanunk, hogy csaknem kizárólag a szépirodalomnak köszönhetjük, hogy Debreczeni neve a hazai bánya- és kohótechnika történetében is fennmaradt, tekintve, hogy nevével még lapunk 85 éves évfolyamaiban is alig találkozunk. *Angya! Miksa, Móhr Károly Nándor és Terény János* kis lélekzetű, idevonatkozó tanulmányai ugyan s alig tartalmazznak életrajzi adatokat s csaknem kizárólag a Debreczeni-féle csigafúvóval foglalkoznak, melynek ezzel szemben még a külföldön is nagyobb irodalma van, mint nálunk.

Mint látjuk, Debreczeni halálának centenáris évfordulójával kapcsolatban nekünk, késői utódoknak, számos mulasztást kellene jóvá tenni, amiről munkám fejezeteiben még részletesen szólok.

Egyelőre nevét és emlékét kívánom csak a feledés porából kihámozni, hogy életét, munkásságát s műszaki alkotásainak nagyságát és jelentőségét a szakkörök és dolgozók minél szélesebb rétegei megismerjék!

Ezzel kapcsolatban már bevezetőben rá kell mutatnom, hogy tanulmányom bizonyos fokig sajnos nélkülözi az eredetiséget, éspedig oly értelemben, hogy a magyar technikus életére vonatkozókat, nagyrészt már megjelent munkákból éspedig elsősorban a *Széchy Károly: Debreczeni Márton költői művei I.* kötetéhez írt életrajzból merítettem, tekintve, hogy Debreczeninek, Kolozsváron (Clujban), az Erdélyi Nemzeti Múzeum levéltárában őrzött, mintegy 3.000 ív oldalából álló, kultúrtörténeti és biográfiai szempontból főmérhetően értékű s földolgozatlan irodalmi hagyatékát* — bár ennek érdekében mindent elköttem — nem volt lehetőségem áttanulmányozni.

Igy sajnos Debreczenit a kítűnő bányászt, illetve kohászt és európai nevű újítót, jeles költőt és demokratikusan érző hazafit még halálának centenáriuma alkalmából sem tudom talán méltó módon bemutatni, hogy neve a sok emellőzés után végre teljes fényben ragyogjon ott, ahová való — legnagyobbjaink sorában.

* * *

Debreczeni Márton bányamérnök, műszaki tanácsos 1802. jan. 26-án született a kolozsmegyei Magyargyerőmonostoron, románul Man stirenin.

A régi jobbágyfalu — a vele közigazgatásilag is összetartozó Oláhgyerőmonostorral — ott húzódik a regényes Kalotaszeg fennsíkjának enyhe hajlatában, szerény, de nyugodt megélhetést biztosítva, mintegy 3000 lakójának.

* Debreczeninek a kolozsvári Erdélyi Nemzeti Múzeum levéltárában őrzött gazdag irodalmi hagyatékát Jakó Sigismund levéltáros-író szíves leveleiből sikerült részben megismernem, kinek lekötendő segítőmunkájáért e helyen is kell, hogy őszinte köszönetet mondjak.

A községnek még ma is egyetlen nevezetes épülete a piac magaslatán álló román stílusú Árpád-kori kálvinista temploma, melynek közelében — a Hidas- és Kapus-patakok összefolyásánál — állt Debreczeni János paraszt fazekasmester, szüleitől örökölt, szalmafedeleles szegényes jobbágyháza. Ide hozta a szorgalmas fazekas első feleségét, a Magyar-Valkóról származó *Lőrincz Erzsébetet*, kinek hatodik gyermeke volt Márton s ki összesen tíz gyermekkel ajándékozta meg urát s fiatalon, 39 éves korában húnyt el 1814. jan. 3-án.

A szegényes, sokat nélkülöző jobbágycsalád egyszerű, tiszta életének emlékei végigkísérik Debreczenit egész életén, döntően befolyásolják kora gyermekségét s alakítják ki egyszerű, szerény, de mindenkor határozott jellemét. Az eleven vérű, mozgékony eszű, ragyogó szemű, szőke gyerek, amint fölcseperedett, apjának segített a gazdálkodásban, tekintve, hogy az öreg Debreczeni, amolyan félig iparos, félig paraszt volt. Az iskola szünetekben egyébként a család egyetlen tehenét legeltette a Szamos partján „könyvet bújva“, mert az iskolában tanítójának, *Péntek* mesternek legnagyobb öröme, rendkívüli értelmességet árult el s mohó tudásszomjjal olvasott és tanult mindent, amit tőle és papjától, *Sófalvi Miklós Péter* tiszteletestől kapott. Ezek ketten ösztökélték is egyre a kisfiú szüleit, hogy taníttassák tovább. A napi gondoktól lesújtott Debreczeni azonban egy percig sem vette a rábeszélést komolyan s nyomorúságában fiának sem álmódott szebb jövőt, mint a maga egyszerű mesterségét. Még kevésbé akart a továbbtanulásról hallani a fiú beteges édesanyja, ki miután tíz gyermeke közül ötöt eltemetett, kimondhatatlan szeretettel csüngött életben maradt legnagyobb fián s ijedten gondolt arra, hogy az elhagyja a szülői házat. Így, amikor elemi tanulmányait 1813-ban befejezte, otthonmaradt s a szegény parasztyerekek sorsát élte, azzal a különbséggel, hogy apró, kis munkái közben, állandóan sokfelől összekéregtetett könyvet bújt.

Az élet azonban mégis úgy akarta, hogy a fiú iskolába kerüljön! Az történt ugyanis, hogy a nyári vakációra megjött Kolozsvárról egy nagydiák rokonuk, *Ignác Márton*, az ottani gyerőmonostori módos *Ignác Ferenc* unokaöccse. A 18 éves diák a kolozsvári ref. kollégium egyenruháját viselte s órák hosszat beszélt a kis Debreczeninek s szüleinek a kollégiumi élet szokásairól és örömeiről. A kisfiú teljesen megszárdult a hallottaktól, mindenekelőtt azonban a kollégiumi uniformis izgatta s most már maga is könyörgött szüleinek, hogy engedjék ráknak, úgy, hogy a szülők is meginogtak eredeti elhatározásukban. Lehetséges azonban, hogy a fiú sorsát végső fokon mégis az döntötte el, hogy egy harangozás alkalmával elvesztette jobb hüvelykujját s így, miután — mint apja mondta — „úgy sem fog többé soha korongot forgatni“ — a szülők is lassan beleegyeztek a fiú tanulásába.

Igy került a kis Debreczeni *Ignác Mártonnal* — kihez egy életen át meleg szeretettel ragaszkodott — 1813. őszén, 11 éves korában, a kolozsvári kollégiumba, hogy tovább tanuljon.

A tehetséges gyereket a kollégiumban — az első két osztályt átugorva — mindjárt a harmadik osztályba vették föl, az úgynevezett kisgimnazisták közé,

— s néhány hónap alatt a kis paraszt gatyás — ahogy hívták — az utolsó padból az első „legelejére“ küzdötte fel magát s tanítója a legnagyobb elismeréssel szólt szorgalmáról és tehetségéről. A kisfiú könnyen és szorgalmasan tanult s gyorsan maga mögött hagyta az alsó osztályokat, 1818. júl. 13-án már aláírta a hagyományos diáktörvényeket s ezzel „philologus“-sá lett. Debreczeni egyébként — mint tanárai mondták — nagy előszeretettel olvasta és szavalta ekkor a „classicusokat“ s amikor anyagi nehézségei miatt kénytelen volt az iskolát félbeszakítani s egy-egy tanítványával falura vonult, oda is magával vitte a tanártól kölcsönkért Anacreont, melynek lassan majd minden versét kívülről tudta.

Debreczeni akkor — tehát kisdíák korában — jegyezte el magát a költészettel, ekkor telítette lelkét a nagy epikusokkal, mindenekelőtt Vergiliussal, kinek közvetlen hatása később írt hőskölteményében, „A kiovi csatá“-ban mindenütt kimutatható. Verskész-sége egyébként csakhamar megnyilatkozik s 17 éves korában írta egyik legértékesebb versét „Kazinczyhoz“.

1818-ban — mint előbb mondtam — Debreczeni nagy diák, „philologus“ lett s tudós tanárok keze alá került, kik közül mindenekelőtt a fiatal, de már nagynevű Méhes Sámuel szerette. Méhes külföldön, Bécsben és Heidelbergben tanult s európai látóköri ember volt. A kollégiumban a természettudományokat és mennyiségtant tanította s mint látni fogjuk, később is szívesen támogatta a kis Debreczenit, ki az iskola tanrendje szerint 1820—22. években elvégezte a jogot, az 1822—23. tanévben pedig beiratkozott a teológiára, bár a papi pályához soha semmi kedve sem volt.

Kolozsvár: diákévei egyébként nem teltek simán, tekintve, hogy állandó pénztelenséggel küzdött. Atyja ugyanis, ki felesége 1814. január 3-án bekövetkezett halála után másodszor is megnősült, nagy szegénységben élt, fát támogatni nem tudta, úgy hogy az csaknem kizárólag Ignác Márton segélyezéséből élt. Mint kitűnő diák ingyen tanult ugyan a kollégiumban, de azért a tantermeket kellett neki takarítani s megalázó módon inaskodnia a jómódú diákok körül. A felsőbb években már tanítóskodott, olykor 10 diákot is oktatót egyszerre, amért már némi honoráriumot is kapott. Nehéz sorban, rengeteg nélkülözéssel, néhány jó ember támogatásával végezte tanulmányait, de szívóssága és szorgalma legyőzött minden nehézséget.

Mint előbb mondtam, 1822-ben — tekintve, hogy nagy szegénysége miatt nem volt sok válogatni valója — beiratkozott a teológiára, ami azonban nem érdekelt. Ekkor történt, hogy „ünnepelni“ évközben Désaknára került, Berényi Imre sóbányanagy családjához. Itt érlelődött meg benne egész hirtelen, hogy bányász lesz, mert mint később mondta, egy testületben sem találkozott soha „oly barátságos és jóérzésű emberekkel“, mint a bányáknál, kik az elsőtől az utolsóig, hivatali rang, születés és más megkülönböztetés nélkül látszottak élni“. Ettől eltekintve, az ottani bányatisztviselők is, különösen Kolozsvári Kis Lajos írnok, erősen rábeszéltek, menjen Selmecre, legyen bányász, mert annál biztosabb kenyér nincs! „Szegényember ha eszes és szorgalmas, ott leghamarabb jut előre“ — mondogatta Kis.

Igy a fiatal Debreczeni, amikor Désaknáról visszament a kollégiumba, félbeszakította teológiai tanulmányát, kivette bizonyítványát s búcsút mondott az intézetnek.

A kollégiumból való távozásával egyidőben adta be kérvényét a nagyszebeni kincstárnál, a bécsi pénzeresési és bányászati udvar: kamarához való fölterjesztés végett, hogy a selmeci bányászati akadémián beiratkozhasson, mint „ösztöndíjas gyakornok“.

Tekintve azonban, hogy az akadémián az időben mindössze 70 kétszázforintos kincstári ösztöndíj volt, melyek az egyes bányakerületek közt azok jövedelmességére szerint voltak szétosztva s az erdélyi ösztöndíjas gyakornoki helyek már be voltak töltve, Debreczenit kitűnő bizonyítványa ellenére is, csak az „önkéntes hallgatók“ közé vették fel, miről az udvari kamara 1823. aug. 9-én 9402. szám alatt értesítette a selmeci bányagrófi hivatalt, minek alapján báró Révai Nepomuk János bányagróf, egyben az akadémia igazgatója, Debreczenit az 1823. novemberben kezdődő tanévre, mint „önkéntes hallgatót“ előjegyezte.

Debreczeni, tekintve, hogy ily módon Selmecen semmi anyagi támogatásra nem számíthatott és mert nem akart minden bányászati alapismeret nélkül az akadémián megjelenni elhatározta, hogy valahol munkába áll. Tervének kivitelében Méhes Sámuel, előzőekben említett tanára segítette, ki meleg ajánlással, lovag Manz Antalhoz küldte, kinek Jakóbnyiben, Bukovinában jól jövedelmező vasbányái voltak s kinek műszaki igazgatója Méhes tanár nagybátyja, Méhes János volt. Lovag Manz örömmel fogadta Debreczenit és Mo'dovába küldte, hol éppen ércek után kutattak. Debreczeninek kedvezett a szerencse! Alig pár heti ott tartózkodás után ugyanis gazdag érctelérre bukkant, melyet Manzék róla kereszteltek el s megígérték, hogy az érctelér hozamából 100 arany jutalmat fog kapni s azonkívül fedezik minden költségét Selmecen, ha végzés után náluk áll szolgálatba. Debreczeni, ki nem akarta Erdélyt elhagyni s lekötni sem akarta magát, nem fogadta el a megtisztelő ajánlatot s részben itt szerzett, részben már régebben megtakarított kis pénzével, összesen 200 forinttal Selmecre indult.

Debreczeni hosszú, fárasztó utazás után 1823. nov. 8-án érkezett Selmecre.

Az őszi köntösbe öltözött, remek fekvésű bányaváros sok évszázados bányászatával érdekes embe-reivel s európai hírvételekkel, melyek benyomást tettek Debreczenire. A város s körülötte, a hegyek közt szétszórt bánya- és kohóüzemek mintegy 30 ezer lakost számláltak ekkor, úgyhogy Selmec ezidőben az ország legnépesebb városai közé tartozott, melynek falai közt — európai hírvételekkel s akadémiájával kapcsolatban — rengeteg idegen fordult meg csaknem naponta. A mozgalmas üzemi élet, a bányák és kohók páratlan berendezése, a messzi külszökegéből jött bányamunkások, tisztviselők és akadémikusok, csupa újdonság volt Debreczeninek, ki átesve a beiratkozáson, nagy kedvvel és szorgalommal látott neki a munkának és tanulásnak.

Debreczeni annak ellenére, hogy Kolozsváron elvégezte a jogot, elsőévesnek iratkozott be, bár azonnal letehetné volna a szükséges alapképzést, mely esetben mint másodéves kezdhetné volna az akadé-

mát. Ugy látszik azonban, biztos alapot akart szerezni a továbbiakhoz, s így mint elsőéves a kitűnő *Schitkó József* cs. kir. bányatanácsos — akadémiai tanárnál kezdte, ki egyedül látta el az első „bölcészeti“ tanfolyamot s adta elő a logikát, matematikát és fizikát kitűnő fölkészültséggel. Debreczeni lelkes bámulója és hallgatója volt Schitkónak, mint ahogy az egész akadémiai oktatást rendkívül nagyra becsülte és értékelte.

Alig töltött azonban Debreczeni pár hónapot Selmecen, ijedten döbben rá, hogy magával hozott kis pénze a legnagyobb nélkülözések mellett is — h'sz napjában csak egyszer étkezett — legfeljebb másfél évre fedezi tanulmányait. Ha a fiatal Debreczeniben nem lett volna meg az elhivatottság s az öntudatos férfi akaratereje, úgy röviden otthagyt volna Selmecet, mely kezdetben úgyszólván kizárólag munkát és koplalást jelentett számára. Debreczeni azonban nem hátrált. A harcok lélek sajátos, magábavetett hitével, panasztalanul és a nagyrahivatottak mindenén felülemelkedni tudó derűjével vesztegette sorsát s rendületlen szorgalommal tanult, minek eredményeként 1824 nyarán „dicséretes szorgalommal és kiváló jeles eredménnyel“ letette az első és második félév vizsgáit.

Nyomasztó pénznehézségei közt Debreczeni ez időben sokat foglalkozott azzal a gondolatokkal, hogy elfogadja lovag Manz Antal jakobényi bányatulajdonos előző évben tett ajánlatát, ki — mint előzőekben mondtam — megígérte Debreczeninek, hogy fedezi tanulmányi költségeit, ha végzés után szolgálatába lép. Ezzel egyidőben gondolt arra is, hogy orosz stipendiumot szerez, csak hogy be tudja fejezni tanulmányait. A korlátozást és kööttséget nem tűrő Debreczeni azonban, ki már fiatal korában is mindennél többre becsülte a szabadságot és függetlenséget, végül úgy döntött, hogy tovább harcol a nyomorral, s a hátalévő két évet, egy év alatt fogja elvégezni.

Ennek megfelelően az első vizsgák letétele után azonnal kérvényt nyújtott be báró *Révay Nepomuk János* selmeci kamaragrófnak, mint az akadémia igazgatójához, hogy engedjék meg neki, a második és harmadik, vagyis a vegytani és bányaműveléstani tanfolyamok párhuzamos hallgatása s azt követően a vizsgák letétele. A kamaragrófi hivatal *Hell Ferenc* bányatanácsos véleményezésére 1824. nov. 1-én pártolólágg terjesztette föl Debreczeni kérvényét a királyhoz, je'entvén, hogy egészen kivételes szorgalmú és tehetséggű hallgatóról van szó s hogy a vegytani és bányaműveléstani előadások különben sem ütköznek.

Debreczeni kérését Bécsben kedvezően intézték el s tekintve, hogy félévkor kedvezően vizsgázott, az udvari kamara — az erdélyi kincstár (Thesaurariátus) előterjesztésére — 1825. júl. 23-án elrendelte a selmeci kamaragrófnak, hogy Debreczenit eskettesse fel önkéntes erdélyi bányagyakornokká, majd rövidesen napdíjas, radnai helyettes olvasztómesterré nevezték ki, minek következtében úgyszólván minden anyagi gondtól mentesült.

Debreczeni tehát engedélye alapján az 1824—25-ös tanévben egyszerre hallgatta a második és harmadéves tantárgyakat, melyeket lényegében *dr. Wehrle Alajos* és hanstadti *Lang Nepomuk János* adták elő. Mindketten neves technikusok és kitűnő tanárok voltak, kiknek nevét külföldön is ismerték.

Debreczeni d'ákéveiről rajzolt képünk azonban nem lenne teljes, ha nem szólnék ott töltött éveinek baráti és társadalmi vonatkozásairól.

Debreczeni Selmecen nemcsak kitűnő diák volt, de szerény viszonyaihoz mérten, minden társadalmi megmozdulásban résztvevő ismert és szeretetnek örvendő barát és cimborá is. Az akadémiaán ez időben egyébként nagy számban voltak erdélyiek, kik szorosán összefogtak s teljesen önálló kis „magyar“ társaságot képezve egy társaskört is létesítettek és helyiséget is béreltek, melyet „Hollószugolyinak“ (Krähwinke'nek) neveztek, hol hetenként két-három estét töltöttek jó hangulatban. Társas megmozdulásuk azért is érdekes, mert az akkor még csaknem teljesen német Selmecen ők vetették meg alapjait az akadémiaán néhány évvel később kialakult „Magyar Társaság“-nak, melynek igen nagy jelentősége volt az akadémia és a diákság megmagyarosításában.

Debreczeni emellett sűrűn fordult meg *Láner* főerdész baráti házánál, hol egy fiú mellett 12 szép lány volt s kik közül egyiknek Debreczeni megígérte, hogy ha állásban lesz, elviszi magával Erdélybe.

Igy telt Debreczeni selmeci rövid, két és fél éves diáksága, tekintve, hogy az elméleti tanulmányok befejezése után még egy fél évet gyakornokoskodott Szé'laknán.

Selmecet minden valószínűség szerint 1826 kora márciusában hagyta el, hogy az állam költségén rövid tanulmányutat tegyen a felsőmagyarországi bányá- és kohóművekben, ahogy azt az egyetem szabályzata a kitűnő végzettségű és példás magaviseletű végzeteknek biztosította. Debreczeni, *László József* osztálytársával ment tanulmányútra s miután megtekintette Pozsonyt is, hivatali helyére, Radnára sietett, hol mint helyettes kémelő 1826 áprilisában foglalta el helyét.

Radna (Rodna) a hajdani bányaváros, az egykori Beszterce megyében fekszik, a Szamos és Izvor közé ékelve. Régi, akkor még virágzó bányáit és kohóit a borbereki fürdő felől hatalmas erdőrengetegek övezték, a távolabbi 2000 m magas hegyek pedig remek látványt nyújtottak az odavetődött idegennek. Nem csoda, ha a 24 éves, egyébként is költői hajlamú Debreczenit megihlette a táj szépsége s ebben a környezetben született meg a „Kióvi csata“ című hős költeményének nagy része. De nevezetes a hely Debreczenire nézve már azért is, mert itt élte ifjú házaseveit feleségével, *Láner Teréz*szel.

Debreczeni ugyanis gyakran lovagolt át Zalánára *Frendel Ferenc* bányatiszthez. Kinek felesége az előzőekben mondott *Láner*, selmeci főerdész lánya, *Láner Anna* volt. Debreczeni — mint láttuk, — Selmecen sokat fordult meg Láneréknál s az egyik Láner-lánynak megígérte, hogy feleségül veszi. Így természetesen otthonosan érezte magát *Frendel*éknél, annál is inkább, mert ott tartózkodott az asszony egyik húga *Teréz*. Nem az, akinek Debreczeni Selmecen házasságot ígért, de *Teréz*szel is hamar összebarátkozott. Meg is írta Selmecre az öreg Lánernek, hogy neki úgyis mindegy, akár egyik, akár másik lánya megy férjhez, ő azt veszi el, amelyik itt kéznél van. Meg is tartották az esküvőt Zalánán még 1826 őszén s nagy vígan vitte haza lóháton feleséget, k'vel élete végéig boldog házaseletet élt.

1827-ben azonban már Hunyad megyében, Csertesen dolgozók, mint helyettes kémlelő. Debreczeni hamar megszerette új állomáshelyét, annál is inkább, hisz Csertesen, mint afféle kis kirendeltségen egyedül, főnök nélkül volt és így több időt áldozhatott családjának és munkájának is.

Debreczeniben fölöttesei egyébként csakhamar felismerték a tehetséges, kitűnő munkatérőt, mert 1839-ben már Zalatnán kohóellenőr négy év múltán, 1833-ban pedig kohónagy és bányabíró, s 1838-ban, tehát 36 éves korában, az összes zalatnai művelési ágak főnöke, „bánya-, kohó- és uradalmi erdőigazgató“.

Debreczeni azonban itt sem állt meg s kitűnő munkája eredményeként tovább emelkedett. Így amikor 1839-ben az erdélyi királyi kincstartó egyik előadó tanácsosi állása megürült, a kincstartó *Rhédey Ádám* gróf javaslatára a kamara — a sok pályázó ellenére Debreczenit rendelte Nagyszebenbe ideiglenes előadónak.

Debreczeni új állását azonnal elfoglalta s ennek megfelelően 1840 tavaszán családjával együtt átköltözött Nagyszebenbe.

Feljegyzéseink szerint az akkori bányászat még nagyon el volt maradvá s „tradicionális“ nemtörődömséggel folyt. Nem újítottak, nem javítottak azon semmit. Az ez időben nyugatról megindult friss áramlatok, melyek az emberi izommunkával szemben hovatovább mindinkább a gépet s annak egyre fokozottabb kihasználását állították előtérbe, Erdélyig még nem jutottak el, vagy legalább is az akkori megcsontosodott bánya-, kohó- s egyéb ipari üzemek nem vettek róluk tudomást. Debreczeni volt Erdélyben első zászlóvivője és élharcosa az új technikai eszméknek és újításoknak s nevéhez fűződik a XIX. század első negyedében erősen visszafejlett, egyébként rendkívül gazdag és kimeríthetetlen erdélyi bányászat újratermelése. Ennek gazolására gondolom elegendő, ha rámutatunk arra, miszerint az 1821-től 1831-ig terjedő 10 év alatt az erdélyi ezüstolvasztók összjövendelme mindössze 22 ezer forint volt s ugyanaz Debreczeni vezetésével az 1831-től 1841-ig terjedő idő alatt, Debreczeni különböző s a továbbiakban részletesen ismertetett újításai következtében 752 ezer forintra emelkedett, annak ellenére, hogy a beruházások közül a Zalatnán bevezetett Debreczeni-féle gőzmozdony s az offenbányai új olvasztó egymagukban véve is 50 ezer forintot emésztettek. Már ebből is következtethetünk Debreczeni kitűnő munkájára s azokra a hatalmas ütemű megtakarításokra, melyek fokozatosan bevezetett újításai révén jelentkeztek.

Ezek lényegesebbjei mindenekelőtt az olvasztás folyamatát megkönnyítő csigafűvője volt, melyet folyamatosan vezettek be csaknem összes erdélyi nagyüzemi kohóink — nem szólva arról, hogy külföldön is sok helyütt alkalmazták. De ő használta fel először a kohóknál felhalmozott kéntartalmú salakot kénygyártásra, ő használta ki először tudományos alapon a tüzelőanyagok égési melegét a kohászatban, a zalatnai kohóknál ő kezdte meg a vasgálic gyártását, amivel egy új ipari és kereskedelmi cikket teremtett hazánkban s vezette be az arany és ezüst kiejtését a fekete rézből. Ezenkívül a hazai viszonyoknak megfelelően javította a beváltási rendszert s szabályozta a

bányászat érdekeinek megfelelően az olvasztási költségeket. A kohók kiszolgálása és a bányászat megkönnyítése végett a zalatnai kohóhoz gőzmozdonyt szerkesztett, melyet 1837-ben Máriazellben készíttetett el s vezetett be az üzembe. Az állam erdőkben használatlanul rothadó gallyfát az ezüst tisztálónál és gőzgépénél értékesítette, miáltal rengeteg fát és sok ólmot takarított meg. A csertesi és offenbányai kohókat, amelyek addig veszteséggel dolgoztak, nyereséges üzemekké tette, a vajdahunyadi vastermelést mennyiségileg fokozta, minőségileg fejlesztette s oly cikkek gyártására rendezkedett be, melyeket addig külföldi vasgyáraknál szereztünk be s végül ő használta fel először az erdélyi sóbányáknál nagy tömegben kihasználatlanul heverő, tisztátalan konyhasótörmelékét szóda gyártására.

Mindezekkel kapcsolatban nem szabad megfeledkeznünk Debreczeni kitűnő hivatalnoki és szervezőképességéről sem, mely tulajdonságai tették lehetővé, hogy mindennapi nagyfokú elfoglaltsága mellett tökéletesen ismerte messze szerteágazó földalatti és külszíni üzemeit, munkatársait stb. Munkakörének minden egyes fokán azonnal felismerte, ami az üzemek szempontjából jó és hasznothajtó s azonnal tudta, mi a megszüntetendő és kivetnivaló. Nem elégedett meg a szolgálati képességgel s a szakkönyvek olvasásával, de többször tanulmányútra ment, mindent az üzemben szeretett látni s örökösen kísérletezett. Ha pedig tanulmányai alapján aztán bármit is hasznothozónak talált, azt azonnal megvalósította s bevezette az üzembe. Fáradtságot nem ismerő munkájában egyébként rendkívül szívós és kitartó volt s minden, a bányászat és kohászat terén felmerült kérdést és újítást figyelemmel kísért s a gyakorlatban megbírált. Ha maga nem ismerte kellőképp a szóbanlévő tárgykört, szerényen kért tanácsot munkatársaitól, vagy munkásaitól, mint ahogy a legnagyobb lelkesedéssel segítette beosztottjait és kartársait, ha azok valamely újítással, vagy életrevaló gondolattal jelentkeztek. Állásában bárhol is dolgozott, oly kitűnő légkört és munkaközösséget teremtett azonnal, hogy munkatársai soha nem láttak benne főnököt, csak barátot, kit azonban tudásának és képességeinek nagysága, egész természetes, hogy föléjük helyezett. Debreczeni ugyanis legkisebb munkásával szemben is baráti melegséggel s igaz emberi méltányossággal járt el s osztott gondjukban, bajukban és örömeikben. Munkáját egyébként a lángész szerénységével végezte s magas állásában is paraszti fajtájának egyszerűségével tett-vett és intézkedett. Egyébként minden cselekedete oda irányult, hogy Erdély bányászatát naggyá és hasznothajtóvá tegye. Ennek érdekében mindenekelőtt nagyrabecsülte szakmáját, mint ahogy azt megkövetelte munkásaitól is, hogy érezze mindenki a bányászat és bányadolgozók nagy közösségének fontosságát.

1847-ben egyébként az erdélyi kincstárságot gróf *Nádasdy*től gróf *Mikó Imre* vette át, kivel harmonikus összhangban dolgozott a forradalom kitöréséig, mely Debreczenit, mint tudjuk, Pestre szolgáltatta.

Erdély — mint a történelemből ismert — lelkesen üdvözölte 1948. március 15-ét s a Kolozsváron május 29-én megtartott országgyűlésen minden szász izga-

tás ellenére, közfelkiáltással mondták ki az uniót. Az erről szóló törvénycikkek második szakasza 30 főben állapította meg azt a bizottságot, mely az egyesülés részletkérdéseit tartozott megbeszélni Pesten a független magyar minisztériummal. A bizottságba Erdély kiválóságai voltak beválasztva s köztük Debreczeni is, ami annál is kitüntetőbb volt, mert ő volt a bizottság egyetlen tagja, ki sem a követekhez, sem valami más méltóságához nem tartozott.

Debreczeni lelkesen, a márciusi eszméktől áthatva látott hozzá új feladatához s családját visszahagyva, július 18-án már Pesten jelentkezett. Itt gróf *Teleky Pál* elnöklete alatt folytak a tárgyalások, melyeken csakhamar kitudt, hogy Debreczeni a bizottság legfőlkészültebb tagja s az előkészítés legszorgalmasabb munkása. Egyébként is ő lett a bizottság pénzügyi előadója s így terjesztette a bizottság elé a kincstár felügyelete alá tartozó összes bányászati és kohászati, valamint pénzügyi javaslatokat, melyek változtatás nélkül mentek keresztül. Előterjesztésében részletesen rámutatott az addigi rendszerre és ügykezelésre s megállapította, hogy az új átalakulások következtében egy egész sereg hivatal szüntethető meg és maga az erdélyi kincstár is nélkülözhető.

Debreczeni forradalmi átszervezéseit, melyeket bölcs józanság, kitűnő szaktudás és gyakorlati érzék jellemez, azonnal be is vezették, már amennyire azt az erdélyi háborús viszonyok megengedték.

A hazai és elsősorban erdélyi bányászat újraszervezésével kapcsolatban a független magyar kormányának nagy szüksége volt oly aktív és szakavatott férfiakra, mint amiké Debreczeni volt s azért mindent elkövettek, hogy munkáját elősegítsék. Így érdemei elismerésül Kossuth ellenjegyzésével a nádor 1848. aug. 22-én a Pénzügyminisztériumba miniszteri tanácsossá nevezte ki, évi 300 forint fizetéssel. Családi feljegyzések szerint Debreczeni egyébként közvetlen baráti viszonyban állt Kossuthal, kivel együtt teljesített Pest utcáin polgárori szolgálatot s ki rendkívül nagybecsülte a szükségzavát, de annál mélyebben érző bányászt és hazafit. Ugyancsak a család följegyzéseiből tudjuk azt is, hogy Debreczenit ezidőben a kamara Bécsbe rendelte szolgálattételre, biztosítva nyugodt munkáját és előmenetelét, mit Debreczeni azzal az indokolással utasított vissza, hogy „előbb magyar s csak aztán hivatalnok s inkább a hazának szolgál”.

Mindeme elismerés nem tudta enyhíteni azoknak a sorozatos csapásoknak fájdalmát, melyek Debreczenit a forradalom alatt érték. Elszakítva családjától vette hírül az október 22—23-i zalatnai fölkelést, melynek során öccsét, Ferencet — a kitűnő bányamérnököt, kit ő nevelt és tanított s kit testvérei közt a legjobban szeretett — családjával együtt meggyilkolták.

Tudjuk, hogy az Erdélyi Érchegeység kizsarlott s elnyomott jobbágy bányász- és kohómunkássága azonnal fölgyelt a márciusi eseményekre s ápr. 9-én Zalatnán a román értelmiséggel összefogva, népgyűlésen üdvözölte az új idöket. Tekintve azonban, hogy a feudális elnyomás az új törvények ellenére mit sem változott s a kincstár — élén Nemegyei János bányamérnökkel — s a földesurak zsarolása egyre rosszabbodott, a bányásznép megtámadta Abrudbányát

és felgyújtotta Zalatnát s a menekülőket, asszonyostól, gyerekestől lekaszabolta s Zalatnát rommá tette. Itt pusztult el az egész zalatnai bányamérnöki kar, a dolgozók nagy részével, semmisültek meg az összes üzemi berendezések, épületek, drága gépek, Debreczeni összes alkotásai. De itt pusztultak öccse és sógora, *Frendel Ferenc* családjával s mindazok, kik Debreczeni többéves zalatnai szolgálata alatt szívéhez nőttek.

Amikor a csodálatos *Bem* 1848 decemberében diadalmasan felszabadította Erdélyt, fájdalma megennyhült ugyan, de örömet nem tudta zavartalanul kiélni, tekintve, hogy *Windischgrätz* pesti betörésére a honvédelmi bizottmánnal 1849 január első napján Debrecenbe menekült, miután *Csányi Lászlóval* előkészítették és biztosították a kincstári javak és pénzek *Pestről* való elszállítását. A sok munkában és izgalmomban kimerült szervezete azonban nem bírta a fáradalmakat s útközben szélütés érte. Felesége csak februárban tudta meg, hogy férje súlyos állapotban fekszik Debrecenben, azonnal jelentkezett *Puchner Antalnál*, Erdély császári főparancsnokánál, kihez rokoni kapcsolatok is fűzték s kért utazási engedélyt, amit azonban *Puchner* kereken megtagadott. Így csak március második felében tudott útrakelni, amikor *Bem* másodszor is kiverte a császáriakat, s fölszabadította Nagyszebent, Segesvárt stb. Diadalmas csapatai nyomán ment aztán Debreczeninél is férje elé, amikor Segesváron túl egy kis faluban hírül hozták neki, hogy férje is útban van már hazafelé. S valóban, rövidesen találkoztak, de férjét alig ismerte meg. Debreczeni nagy beteg volt. Csak nehezen jutottak az elhamvasztott *Maros-Tordára*, hol *Bem* segétszije gondoskodott róluk, ki *Tordáról* orvost hozatott, hogy a betegen segítsenek. Debreczenin ekkor már erősen mutatkoztak a kohók kísérleteivel kapcsolatban szerzett higany- és ólommérgezés tünetei, elvesztette régi jó arcszínét, sárgásbarnára változott s erős légzési zavarokkal küzdött. Nagyon rossz állapotban, teljesen leromolva jutott végre feleségével március végén *Kolozsvárra*.

Debreczeni súlyos betegsége ellenére nem önként, hanem fontos megbizatással tért vissza Erdélybe!

A háborús események következtében ugyanis a központi kincstár: igazgatás megszűnt, a szebeni vezetés pedig teljesen az osztrák-szász áruló politika uszályába került. *Eder Károly* tanácsos kivételével a kincstári vezetők mind elárulták a magyar ügyet és az osztrákokhoz pártoltak. Debreczenit *Kossuth* küldte *Kolozsvárra*, hogy teremtsen sürgösen rendet, helyezze üzembe a leállt bányákat és kohókat, és dolgovégeztével térjen azonnal vissza Debrecenbe!

A független magyar kormány teljhatalmú erdélyi kormánybiztosa 1849 február elseje óta *Csányi László*, későbbi közlekedésügyi miniszter volt, ki Debreczenit még *Pestről* ismerte s benne a bölcs vezetőt s kitűnő szakembert tisztelte. Ettől eltekintve örült, hogy a kitűnő Debreczenivel dolgozhatott együtt, úgyhogy az első perctől kezdve a legmesszebbmenően segítette minden munkájában, ki amint betegsége megengedte, azonnal munkához is látott.

Csányival együtt kemény kézzel nyúlt bele az erdélyi bányák ügyeibe s figyelme minden legapróbb részletre kiterjedt. Így tudjuk, hogy az április 14-i trónfosztással kapcsolatban a kormány rendeletére azonnal, majd július 22-én kelt 847. számú rendeletével újból föleskette az összes erdélyi bányák műszaki adminisztratív alkalmazottait az új magyar alkotmányra stb.

A forradalmi események egyébként, sajnos — mint tudjuk —, időközben gyorsan peregtek s a világo: fegyverletétel után három nappal, augusztus 16-án Kolozsvárra is bevonultak az orosz csapatok. Debreczeni, Balázs fiától hallotta meg a hírt, ki lélekszakadva rohant atyjáért az irodába, hogy jöjjön azonnal haza. Debreczeni hazament s ott vette kézhez Kossuth levelét, melyben felszólította, hogy kövesse Törökországba, de annyira megrendítették az események, hogy alig ült le a lakásban, másodsor is szélütés érte s tehetetlenül esett össze.

Debreczeni ezután sokára állt lábra háziorvosa, *Pataki Dániel* segítségével.

A forradalom leverése, a gyászos vég, állásának azonnali elvesztése, az ezzel járó nyomor s hogy a császárok ellen küzdő Kálmán fiáról sem hallott semmi hírt, teljesen megtörték. A csupa mozgás-tevékenységember szóltan, szomorú árnyék lett, kit már csak családja éltetett. Minden igényéről lemondva a Vöröskereszt szomszédságában, *Dézsai József* házába, költözött, szerény kis lakásba, hisz állása jövedelme nem volt, nagy családját pedig mégis el kellett tartania. Egyre nyomasztóbb anyagi nehézségei miatt azonban, tekintve, hogy a lakbért sem tudta megfizetni, innét is elköltözött és elfogadta a gazdag és nőtlen *Kagerbauer Antal* építőmester ajánlatát, hogy költözzön hozzá, majd műszaki tanácsaival megszolgálja a lakbért. Kagerbauer német származása ellenére a legmesszebbmenően támogatta a szegény Debrecenit, kinek semmi más bűne nem volt, mint hogy szerette hazáját s annak függetlenségéért és szabadságáért dolgozott és szállt sikra az elnyomó osztrák uralkodóház politikájával szemben. Kagerbaueren kívül — aki egyébként, hogy segítse a nyomorban tengődő családot, Debreczen: kisebbik fiát, Balázst, mint kőművest alkalmazta — még *Rajka Péter* gépgyáros, mindenekelött azonban egykori főnöke, gróf *Mikó Imre* segítette. A támogatás egyébként nehezen ment, miután Debreczeni kezdetben minden pénzáradományt visszautasított s később is csak közvetve tudták barátai segíteni. Ez is nagyban hozzájárult kiáltó nyomorához, melyben élete utolsó napjait töltötte. Mert, sajnos, éppen lakásadója, Kagerbauer szíveségét akarta megszolgálni, amikor egy zimankós téli napon, február 13-án rosszul öltözve, Kagerbauer kérésére, a régi Magyar-utczában épülő ref. templom építéséhez szükséges épületfát vizsgálta felül, hogy annak alapján a szükséges szilárdsági számításokat elvégezhesse, erősen megizzadt, meghült s tüdőgyulladást kapott. A magas lázzal gyenge szervezete már nem tudott megbirkózni s öt nappal később, most 100 éve, február 18-án éjjel 11-kor, hirtelen meghalt.

Temetésén senki hivatalos ember nem jelent meg s a koporsót úgyszólván csak a család kísérte. De

ahogy haladt a gyászmenet, egyre többen és többen csatlakoztak a koporsóhoz s a temetőben már százszámmal álltak körül a sírt könnyezve, mélységes megindulással.

A hivatalos személyiségek azonban, akik Debreczenit a forradalom után megtagadták s utolsó útjára sem kísérték el, hogy lelkiismeretüket megnyugtassák, a halálesettel kapcsolattal úgy látszik mégis megmozdultak, mert Debreczeni teteme még jóformán ki sem hült, amikor igazolása soronkívül megérkezett. Amit nem kapott meg az élő, megkapta a halott, hogy a becstelen rendszert megszüntessék. S hogy Bécs tökéletesen dolgozott, bizonyítja az is, hogy az igazolással egyidejűleg február 23-án Kolozsvár osztrák katonai parancsnoka, Cornélius ezredes az „igazolt és fölmentett Debreczeni Márton, kincstári, majd miniszteri tanácsos özvegye számára — a nyomorkodó családra való tekintettel“ — a nyugdíj kiutalási tárgyalásokat azonnal megindította.

Debreceni halálával — a XIX. század félfordulóján — nemcsak egy érdekes munkásélet szállt sírba, de véle a század első felének ragyogó forradalmakkal telített kora is, mely egymagában több hőst, tudóst, író és nagy embert adott a hazának, mint az azt megelőző századok együttvéve. S amilyen dicsők és csillogók ezen időszak történetének különösen utolsó lapjai, éppoly szomorúk és sötétek az azt követők, melyek az európai, közelebről a bécsi reakció nevében el akarták tiporni mindazt, amit lánglelkű nagyjaink sok vér és áldozat árán építettek.

A szörnyű üldözés és elnyomás természetesen kiterjedt bányáink és kohóink dolgozóira is, honnét nagyszámban vitték börtönbe a mérnököket s mindazokat, kik a szabadság jegyében Kossuth zászlója alá álltak. Sajnos, 1848/49 centenáriuma alkalmából nem akadtt senki sorainkban, aki megörökítette volna emléküket, pedig hős honvédeink legfényesebb sikereit bányáink és kohóink dolgozóinak és mérnökeinek munkája biztosította, mit igazol az is, hogy Világos után bányas kohómérnökeinek zömét — ha nem csukták be — a munkából föltétlenül félreállították.

Hogy csak párat soroljak fel közülük, tudjuk, hogy *Zsigmond Vilmos* (1821—1888) a resicai ágyúgyáros együtt raboskodott a temesvári, majd később az olmützi kazamatákban *Szlávy Józseffel* (1818—1889) az oravicai bánya- és kohóművek vezetőjével és az öreg *Hofmann Zakariással* (1798—1883), ki Ruszkabányán készített puskákat és szuronyokat *Maderspách Károlyval* (1789—1849), ki amikor feleségét Buchwald Franciskát az osztrák tisztek meztelenre vetkőztetve, nyilvánosan megbotozták — mert a menekülő Bem és Kmettyt látta vendégül — önkézevel vetett véget életének. De bebörtönözték *Prugberger Józsefet* (1816—1889), mert felajánlotta szolgálatait Kossuthnak, *Stoll Károlyt* (1811—), mert Bem oldalán harcolt, mint őrnagy a császáriak ellen, *Zareczky Jenő* (1815—) hadbíró, a selmeci polgárőrség hadnagyát és földönfutóvá lett *Rombauer Tivadart* (1803—1855) az Országos Fegyvertár igazgatója s az egész szabadságharc hadianyag mozgatója, kinek irányításával készültek az ágyúk és fegyverek, az ózdi, betléri, hisnyóvízi, zólyombrezói, prakfalvi, pécsi, ruszkicai és govasdiai vasgyárakban s 17 évig bujdosni kény-

szerűlt bányászatunk büszkesége, lapunk és Egyesületünk alapítója, *Pécs Antal* (1822—1895) s vele *Ráth Ferenc* (1820—1895), *Fusch Vilmos*, *Nemes János* és sokan mások, kik már száz év előtt is zászlóvivői voltak a szabadság gondolatának.

S ezekben a borzalmas években, amikor legnagyobbjaink elvéreztek, elbujdostak, vagy pribékek kezén tömlöcökben senyvedtek, született nagygyá az üldözött, féltreállított, megbízhatatlan és szörnyű nyomorban eltemetett Debreczeni, hogy örökre bevonuljon a halhatatlanok sorába.

Az történet ugyanis, hogy Debreczeni volt főnöke, gróf *Mikó Imre* kérésére, Debreczeni fiai, *Kálmán* és *Imre* összeszedték s elvitték hozzá atyjuk otthon található irományait. Gróf *Mikó* „a baráti szeretet érdekfűrésével és kegyelet gondosságával” böngészte át a kéziratokat, melyek közt rendezetlenül, összevissza hányva, találta meg Debreczeni nagy hőskölteményét, „A *Kióvi Csátát*”. A nagy munkát, melyről Debreczeni életében senki nem tudott, még felesége sem, gróf *Mikó* szorgalmasan rendezte össze s amikor készen volt, meghívta Kolozsvár íróit, *Jakab Eleket*, *Kövér Lászlót*, *Kriza Jánost*, *Szabó Károlyt* és *Vass Józsefet* s lelkes örömmel mutatta be nekik a hatalmas eposzt. *Jókai Mór*, ki éppen Erdélyben járt, szintén boldogan hallotta a nagy felfedezést s vitte annak híret Pestre s közölt részleteket a nagy munkából, gróf *Mikó* pedig 1854-ben, Debreczeni arcképevel, díszes, nagy kötetben adta ki az egész eposzt, melynek híretől csakhamar hangos lett az egész magyar irodalom. A munkára legnagyobb íróink figyeltek fel s *Vörösmarty* Zalán-futásához sorolva méltatták *Greguss Ágost*, *Szász Károly* s irodalmunk többi jelesei, úgyhogy Debreczeni rövidesen bevonult a magyar irodalom halhatatlanjai közé s írói munkásságáról és nagyságáról — tekintve, hogy Debreczeni kézíratai közt még lírai verseit is megtalálták — azóta hatalmas köteteket kitevő munkák és tanulmányok láttak napvilágot. Így, mint munkám bevezető soraiiban is mondtam, tulajdonképpen a szépirodalomnak és elsősorban gróf *Mikó Imrének* köszönjük mindazt, amit Debreczeniről tudunk, sajnos, azonban csak, mint költőről s ismeretlenek még technikai alkotásai és idevonatkozó műszaki munkái, melyek — mint azt a gróf *Mikó*hoz juttatott hagyatékából tudjuk — ugyancsak szép számban maradtak ránk.

Debreczeni költői alkotásai tehát teljes részletességgel ismertek s nem szorulnak újabb bemutatásra. Műszaki alkotásai és kéziratokban ránkmaradt szakmunkái azonban 100 éve várják elfeledve a feltámadást és méltatást, amit a hazai bányászati és kohászati szakirodalom rengeteg figyelmeztetés ellenére egészen csúnyán és érthetetlenül mindmáig elmulasztott.

Mielőtt azonban Debreczeni bányászati és kohászati vonatkozású, kiadatlan munkáiról szólnék, bevezetőben műszaki alkotásának és mérnöki munkájának egy kis részét kívánom bemutatni, hogy közelebb hozzam a mához, mely nagy szocialista átalakulásunk idejében több megértéssel és elkötelezettséggel vesz tudomást a XIX. század egyik legnagyobb szervező, építő és újító bányatechnikusáról, mint a tegnap nemtörődömsége s tradicionális bányász közömbössége.

Debreczeni életrajzában bemutattam már azt a sokrétű és nagyméretű volument, melyben munkássága mozgott! A nagy általánosságban bemutatott képből is egy rendkívül sokoldalú, fáradhatatlan, kitűnő invenciójú, folyton újító és szervező technikus alakja bontakozik elénk, ki emellett soha nem lép ki keretei közül, s megmarad egyszerű, szociális érzésű embernek és hazafinak, ki azonban elnyomott jobbágy fajtájának ösztönös megérzésével fogadja a 48-as forradalmat s csatlakozik ahhoz, nem hangoskodással és külsőségekkel, de komoly szervező és építő munkával, ahogy ezt csak a legnagyobbak teszik a forradalmak idejében. Így kevés példásabb és időszerűbb bányatechnikusunk találunk multunkban Debreczeninél, bármily hosszú sorát is tudjuk bemutatni, — nagyjainknak.

Debreczeni munkásságának bánya- és kohóműszaki jelentőségét ugyanis nem részleteiben, de eredményeiben kell felmérnünk, annál is inkább, mert éppen ez az, amit a dolgozók széles rétegei és szakköreink se ismernek, tekintve, hogy a köztudatban nevével kapcsolatban, csak a kohóinknál hasznosított csigafűvót ismerik, ami tulajdonképpen csak egy kis részlete azoknak az átfogó, nagy mérnöki munkáknak, melyekkel a XIX. század elején erősen elhanyagolt és szétérett erdélyi bányászatot és kohászatot felvirágoztatták.

Tudjuk, hogy fiatalon, 36 éves korában került a zalatnai kerületi bánya-, kohó- és erdőgazgatóság élére s friss lendülettel látott neki a kerületébe tartozó bányáuzemek, kohók, kémelő- és erdőhivatalkor korszerű felújításához. Amikor pedig, mint a thesauriarius előadója Nagyszébenbe került s működési köre megnagyobbodott, hasznos munkájával és tevékenységével behálózta egész Erdélyt, melynek nyomán mindenütt felvirágoztak bánya-, kohó- és erdőüzemeink.

Tudnunk kell azt is, hogy erdélyi bányáink és kohóink Debreczeni idejében csaknem kivétel nélkül a XVIII. század végén berendezett primitív eszközökkel dolgoztak, melyek nem biztosították többé azok gazdaságosságát. A ránkmaradt XVIII. századbeli feljegyzések ijesztő képét mutatják az akkori berendezéseknek és munkafolyamatoknak. Így pl. a vajdahunyadi „uradalom”-hoz tartozó, gyalári kincstári bányában, mely 1754-ben 11 vasmű anyagát szállította, 12 „bányászjobbágy” dolgozott, kik a bányász verejtékes munkája mellett — ahogy a leírás mondja — „az ércet a bánya mélyéből a hátukon ki is hordták, majd 14 kincstári lóval kosarakban, vagy a jobbágyok szekereivel” szállították tovább a vasgyárakba, feldolgozás végett. Kohóink hasonló primitív módon és eszközökkel dolgoztak, bő lehetőséget nyújtva az újításnak és átszervezésnek. S Debreczeni ezzel nem is késelt!

Így tudjuk, hogy az ő nevéhez fűződik, a vajdahunyadi vastermelés és vasgyártás teljes reorganizálása és felendítése oly fokig, amennyire azt a gyár akkori bányászati-kohászati és egyéb berendezései megengedték. Debreczeni azonban a gyárnak nemcsak mennyiségi, de minőségi termelését is megjavította — mai nyelven szólva: kiküszöbölte a selejtet — miáltal sikerült a hazai piacokat előzőnlő külföldi vasgyártmányok nagy részét kiszorítani s bizonyos

gyártmányokban teljesen függetleníteni szükségleteinket.

A vajdahunyadi vasgyár újrászervezésének hatalmas munkája egyébként 1837-ben veszi kezdetét s annak szükségességét közvetlenül az váltotta ki, hogy a gyár akkori legnagyobb nagyolvasztója, a topliscai, a hozzátartozó üzemi berendezésekkel együtt 1837. január 15-én teljesen leégett. A thesaurarius ez ügyben azonnal összehívta az adminisztráció összes vasgyári főnökeit s annak a bizottságnak — melynek Debreczeni volt az elnöke és előadója — volt feladata mindenekeelőtt eldönteni azt, hogy az egész gyár korszerűsítését a topliscai nagyolvasztó újjáépítésével, avagy az 1820-ban leállított govasdiai olvasztómű újjáépítésével és modernizálásával kezdjék? A bizottság Debreczeni határozott állásfoglalására a govasdiai nagyolvasztó modernizálása és bővítése mellett döntött s azonnal megkezdte a munkát. Az egész vajdahunyadi vasmű reorganizálása innentől kezdve Debreczeni kezében fut össze, ki idevonatkozó terveit és elgondolásait egy 300 oldalas elaborátumban fektette le „*Über das Vajda-Hunyader Eisenwesen und die Mittel, den ertragsfähigen Bestand desselben dauerhaft festzustellen*“ címen.

A govasdiai vasgyár modernizálásával — mint tudjuk — 1838. szeptemberében készültek el s annak nagyolvasztóit Debreczeni kitérő találmányával, a csigafúvóval szerelték fel, ami lényegesen hozzájárult az olvasztó teljesítményének fokozásához, tekintve, hogy az addigi rosszul szerkesztett szerényfúvó kevés és csekélynyomású fúvószelvet szolgáltatott s így a govasdiai olvasztóüzem a multban igen kedvezőtlen volt.

A govasdiai nagyméretű, új beruházásokkal egy időben történt a vajdahunyadi kerület többi kohóinak és bányáinak felújítása is, aminek részletes ismeretése azonban munkám keretein kívül esik s annak bemutatása elsősorban Debreczeni fentebb idézett elaborátuma alapján volna érdekes, ami a kolozsvári Erdélyi Múzeum irattárában fekszik.

Debreczeni kohászati újításai egyébként ekkor már az ország határain túl is ismertek voltak s különösen az előzőekben mondott csigafúvója tette ismertté nevét, mely a maga korában oly jeles újítás volt, hogy annak híre rövidesen átlépte az ország határait, úgyhogy az 1840-es évek elején már nemcsak a hazai, de kitérő teljesítménye miatt a külföldi, legnagyobb kohóművekben is megtaláljuk.

Így tudjuk például, hogy 1842-ben a bajorországi Hammerau kohótelepén is beépítettek Debreczeni terveit és útmutatása szerint egy kísérleti, majd egy végleges csigafúvót, melynek üzemi eredményeiről Franz Rischner kohófelügyelő számolt be „*Das Schnecken-Gebläse zu Hammerau in Bayern*“ című, Gráciában 1842-ben megjelent munkájában.

Rischner — munkájában (p. 11) — a gépről egyébként a legnagyobb elismeréssel szól, ami egészen különösen hangzik, tekintve, hogy osztrák részről mindig agyonhallgatták a magyar találmányokat. Így már evégett is idézem befejező sorait, melyek a következőképpen szólnak: „A jól szerkesztett csigafúvó egyszerűségével, csekély építési költségével és feltűnően kevés levegővesztésével messze felül-

múlja az összes eddig ismert fúvógépeket. Mivel a fúvó tökéletességéhez már semmi kétség sem férhet, azért a feltalálót, Debreczenit a leghálásabb elismerés illeti meg.“

A csigafúvóval kapcsolatban ugyanis tudnunk kell, hogy Debreczeni idejében a kohászati kemencék levegőellátására szolgáló fúvógépek még nagyon kezdetlegesek voltak. Kisebb kemencékhez kovácsfűtőket, a nagyobbakhoz ingás hajtóművel mozgatott, dugattyús fúvógépeket használtak, melyek nem kapcsolódhattak közvetlenül, az akkor még hajtógépként leginkább használt vízikerek forgótengelyéhez.

Debreczeni csigafúvójánál kiiktatta az ide-oda lengő alkatrészeket és az egyenletesen forgó csigásdob tengelyét közvetlenül a meghajtó vízikerek tengelyéhez kapcsolta.

A csigafúvó elméletét, leírását és szerkesztési elveit Debreczeni sűrű írással, hét nagy íven vetette papírra, bányászatunk akkori hivatalos nyelvén, németül. *Angyal Miksa* közlése szerint azonban az a zalaibányi bányahivatal irattárában magyarul is megvolt s abból tudjuk, hogy a fúvógép felépítése és szerkesztése komoly mérnöki tanulmányok eredménye volt.

Szerkezetét illetőleg tudjuk, hogy teljesen fából készült. Az 1½ bécsi hüvelyknyi — kb. 4 cm — vastag dongából összeillesztett, kb. 3 m átmérőjű forgórész, egy kb. 4 m széles és 8 m hosszú tömören épített szekrénybe volt beépítve, melyet a tengely magasságáig vízzel töltöttek meg.

A két, vagy három csigamenettel szerkesztett forgódob hosszában két lépcsőre tagozódott, melyek csigái egymáshoz képest egy fél osztással voltak eltolódva, az egyenletesebb levegőnyomás végett. A dob egyik vége teljesen zárt volt, a másik vége, a legkisebb csigaátmérőhöz hengeres nyakrésszel csatlakozott, mely külső felületén tömítéssel ellátva nyúlt bele a hornyolt deszkából légzáróan készített, teljesen zárt szekrénybe, mely az állórésznek felül nyitott felével, csak az alul lévő kis részen közlekedhetett. A szélszekrényen felül jól tömített búvónyílás, oldalt pedig a fogyasztóhoz menő csőelágazások voltak. Működésekor a víz alá merülő csigamenetek között lévő levegő a középpont felé szorult és a térfogatcsökkenés arányában emelkedő nyomással lépett a középső hengeres nyakrészen át a szélszekrénybe.

A csigafúvó számításával kapcsolatban egyébként megjegyezhetjük, hogy Debreczeni szerkesztési utasításai alapján a nagynevű *Rittlinger Péter*, a selmecbányai zúzómű felügyelője is készített egy 9¾" átmérőjű, 14' hosszú, 4 lépcsős csigafúvót, kettős csigamenettel, melynek teljesítménye 6,75 fordulat mellett percenként 39 m³ volt és teljesen egyenletes 410 mm-vízoszloponyi levegőnyomás mellett 88,3%-os szállítási hatásfokot ért el azzal, hogy a szélszekrény és a forgócsiganyak közötti tömítést gondosan csiszolt, kettős gyűrűvel látta el.

Debreczeni csigafúvója korában forradalmat jelentett a kohászat terén, ahogy az az alsóausztriai 1841. évi iparegyesületi gyűlésen is elhangzott, de természetesen, a XIX. század technikai fejlődése azt sem kímélte meg az úttörő műszaki alkotások sorától,

A teljesen fából épített, fára szerkesztett csigát Nagybányán hiába próbálták vaslemezből készíteni, hiába kísérelték meg apró szerkezeti változtatásokkal, a csigamenetek egyszerűsítésével a csigafúvó felépítésének elvét a jövő számára átmenteni, a kísérletek meddőek maradtak. Nagyobb teljesítményekre a csigafúvó alkalmas nem volt. A percnként legfeljebb 10-es fordulati szám, amelyen felül már a tömítés feladatát betöltő víz erős hullámozása a sebesség növelésének korlátot szabott s a hengeres-fúvógépek egyre növekedő sebessége mellett valóban csiga-lassúnak bizonyult. 1856. évben I. Schmiedhammer, az *Österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen* hasábjain (p. 76) megegyezően teljes elismeréssel méltatta a vajdahunyadi, illetve govasdi kohómű három csigafúvóját, de az üzemeredmények összehasonlításának mérlege már az erősen fejlődő hengeres fúvógép javára billent.

„Ha azonban meggondoljuk — írta Schmiedhammer —, hogy Debreczeninek tökéletesebb szerkezetű csigafúvója valóban tökéletesen egyenletes nyomású levegőt szállított, hogy továbbá virágzásának idejében országainkban a hengeres fúvógép alig volt ismert, hisz a legtöbb helyen nagyon tökéletlen, vagy bonyolult szekrényes fúvók, sőt még bőrös csigafúvatók is voltak találhatóak, melyeknek hatásfoka nemcsak lényegesen rosszabb volt, de nagyon egyenlőtlen nyomású levegőt is szállítottak, akkor valóban a legmesszebbmenőben el kell ismernünk, hogy Debreczeni csigafúvói, kitűnő hírnevüket nagyon is megérdemelték a maguk idejében.“

Tudjuk, hogy Debreczeninek a csigafúvón — mint kohótechnikai berendezésen kívül — számos kitűnő kohászati újítása volt még, melyek bevezetésével mondhatjuk egész új alapokra fektette az addigi eljárásokat.

Igy tudjuk, hogy a zalatnai kohóknál nagy mennyiségben felhalmozott, erősen kéntartalmú salakot ő állította be először kénsavgyártásra, mint ahogy ugyanott ő indította meg a vasgálic és rézgálic gyártását is.

1844-ben, Offenbányán kezdte meg nyerslúgzási kísérleteit, majd a zalatnai kohókban 1845—46-ban az arany és ezüst kiejtését a fekete rézből. Ezen akkoriban teljesen új kohászati eljárásokat Mohr Károly Nándor, zalatnai kincstári ellenőr munkáiból ismerjük, ki a Debreczeni-féle kísérleteket annak idejében Offenbányán, illetve Zalatnán vezette s így tökéletesen tisztában volt magukkal az eljárásmodokkal és természetesen azok jelentőségével is.

Egy további újítása volt Debreczeninek az 1845—46. években Zalatnán bevezetett feketeréz ezüsttelenítése, mely kohászati eljárást ugyancsak Mohr Károly Nándor leírásából ismerjük.

Eszerint az eljárás lényege az volt, hogy a nyersrezet a pörkölés folyamata alatt először pirítván szegény („kénétűs tartalmatlan“), majd pirítván anyaggal keverték össze, úgyhogy abból rézoxid („rézéleg“, CuO), vasoxid („vasélecs“, FeO), kén-sav, illetve ennek az előbbi oxidokkal való vegyületéből, vas, illetve rézgálic keletkezett, miáltal az aranyos ezüst a réztől különvált.

A nyersrez ezüsttelenítésének kísérletei Zalatnán tökéletesen beváltak s már annak nagyüzemi mun-

kája folyt, amikor, sajnos, Reinbold Antal kohótisztet, a munka vezetőjét a felkezők 1848 telén megölték s Zalatna 1848. október 23-án történt felperzselésekor a munkafolyamat továbbfejlesztése megállt. Debreczeni idevonatkozó pontos műszaki leírásai azonban ma is megvannak az Erdélyi Nemzeti Múzeum irattárában őrzött gazdag letétekben s részben az „Über die Scheidung Göldischer Silber vom Kupfer“ című 40 oldalas kéziratban, részben az offenbányai feketeréz feldolgozására vonatkozó iratokban.

Mindeme gazdag kohászati kísérletek és folyamatok teljesen új berendezéseket kívántak, melyeket ugyancsak Debreczeni szerkesztett meg s helyezett üzembe.

Debreczeni életrajzírói további műszaki alkotásai közül hangsúlyozottan kiemelik ama újítását, hogy a zalatnai bánya- és kohóüzemek anyagmozgatását ruganyosabbá és gazdaságosabbá tegye, a külszínen gőzmozdony szállítást vezetett be. A mozdonyt 14 lőerőre maga tervezte és készítette el Mariaszellben, 1837-ben. A technika-történelmi szempontból rendkívül érdekes adattal kapcsolatban szerzők mint forrására, a Magyar Polgár című napilap 1903. január 25-i számára hivatkoznak, melyben állítólag az idevonatkozó ismertetés napvilágot látott. Sajnos, kutatásaim során meg kellett győződnöm, hogy a Magyar Polgárnak 1903. január 25-i száma nem volt, tekintve, hogy az vasárnapra esett, nevezett lap pedig — érdekes módon — vasárnap nem jelent meg. Így a mozdonyra vonatkozó közelebbi adat, sajnos, nem áll rendelkezésünkre, feltehetjük azonban, hogy Debreczeni üzemszervező munkája során a külszállítást is modernizálta, s oly üdvös újításokkal frissítette fel, melyek — mint tudjuk — az erdélyi bányászat felvirágztatásához vezettek.

Mind ezekre részletes felvilágosítást kaphatunk, Debreczeninek az 1830-as években írt, idevonatkozó jelentéseiből, melyek nagy számban fekszenek a kolozsvári Erdélyi Nemzeti Múzeum irattárában s melyek közül különösen sok érdekességet tartalmaz a „Zweckmäßige Wohlmeinung, was zur zweckmäßigen Organisation und Emporbringung des Siebenbürgischen Bergbaues zu geschehen hätte“ című 100 oldalas munka.

De figyelemreméltó Debreczeninek az az újítása is, hogy az erdélyi sóbányáknál a hányóra hordott, szennyezett, tisztátalan sótörmelékét, szódagyártásra használta fel. Idevonatkozó eljárása a külföld figyelmét is felkeltette és Paul Meissner, a bécsi polytechnikum magyar származású tanára a legnagyobb elismeréssel írt tanulmányáról. Debreczeni idevonatkozó tanulmányai egyébként sokszáz oldalt tesznek ki, s ezek szerint nagy levelezést folytatott, különösen Reinbold Antallal és Vida Károlyval az eljárásmod nagyüzemi megszervezése végett.

1849 után egyébként, amikor hivatalból félreállították, Rajka Péter, kolozsvári gépgyáros megbízásából különösen a tűzálló agyagokkal és tüzeléstechnikai problémákkal foglalkozott. Ez utóbbira részben nyomorúsága vitte rá, tekintve, hogy szűkös viszonyai közt nem tellett neki tüzelőre s a kemény erdélyi telekben sokat fagyoskodott a Dézsi-házban lévő kis szobájában, miután kora reggeltől késő éjszakáig íróasztalánál ült. Így szerkesztette meg hazánkban

az első kétaknás kályhát, melyet oly fokig tökéletesített, hogy a leírások szerint 5 kg szénnel 24 órán át kitűnően tudta tartani a szoba hőmérsékletét.

Debreczeni irodalmi hagyatéka — mint előzőekben mondtam — gróf Mikó Imréhez, majd az ő gondoskodásából a kolozsvári Erdélyi Múzeum levéltárába került, mely ahogy azt *Jakó Sigismund* tanár, múzeumi levéltáros szíves közléséből tudom, ma is megvan s a kutatás rendelkezésére áll. Ebből a hagyatékából kerültek elő Debreczeninek „A Kióvi csata” című hőskölteménye, valamint lírai versei, melyek mint közöltem, először gróf *Mikó Imre*, majd az Erdélyi Irodalmi Társaság kiadásában meg is jelentek. Feldolgozásra, illetve kiadásra várnak azonban már egy évszázad óta Debreczeni műszaki munkái, melyek *Jakó Sigismund* közlése szerint mintegy 3000 írott oldalt tesznek ki s melyek ismertetése és esetleg kiadása, most, Debreczeni halálának centenáris évében multhatatlan kötelességünk. Ettől eltekintve, a hagyatékban olyan munkákat ismerünk, melyeknek bemutatása és ismertetése alapvető s teljesen új adatokkal szolgálna hazai, közelebről XIX. század e. éji bányászatunk történetéhez. Hogy a hagyaték értékét kellőképp mérlegelni tudjuk, szükségesnek tartom felsorolni az ott feldolgozásra váró munkák egy részét, hogy abból is megítélhessük részben azok jelentőségét, részben Debreczeni irodalmi munkásságának nagyságát.

Igy ott találjuk Debreczeni 1842—43-as években készített „*Német-Magyar Bányász Szótár*”-át, melyet — mint annak előszavában olvassuk — a Magyar Tudós Társaság elnökének, gróf *Nádasdy* erdélyi kincstárnokhoz intézett felszólításra készített.

Szódagyártási kísérleteivel és munkálataival kapcsolatban írta: „*Bemerkungen über die Sodafabrikation*” című 400 oldalas, majd azt követően nagyterjedelmű másik idevonatkozó munkáját „*Vorläufige — Bemerkungen über die Sodafabrikation*” címen.

Kohótechnikánk fejlődés-történetének szempontjából rendkívül becses lehet 80 oldalas „*A közönséges kohótan alapvonásai*” című eredeti rajzaival ellátott munkája, mely már azért is becses, mert tudtommal az első magyarnyelvű kohászattanunk.

Egy további kohászati munkáját „*Allgemeine Pyronomick*” címen tartja nyilván a levéltár.

Bányászati munkája közül a legfigyelemreméltóbbak: „*A Bányászati Tudományok Rövid rendszere, vagyis elméleti és gyakorlati ismereteinek Encyklopédiája*, a bányászati kémia, minerológia, geometria és kohótan vázlatával” című, sajnos töredékesen megmaradt munka, továbbá a „*A bányászatról általában*” és a „*Geognostische Bemerkungen über die Siebenbürgischen Gebirge*” és a már mondott „*Über der Vajda-Hunyader Eisenwesen und die Mittel, den ertragerfähiger Bestand desselben dauerhaft festzustellen*” mintegy 300 oldalas, 1840-ből származó elaborátumok.

Sok érdekességet tartalmazhatnak a zalatnai pénzbevaltó és fémpróbáló hivatal működésével kapcsolatos összesítő jelentései, melyek közt különálló munkát képez a „*Zweckmässige Wohlmeinung, was zur zweckmässigen Organisation und Emporbringung des Siebenbürgischen Bergbaues zu geschehen hatte*” című száz oldalas tanulmánya.

Üzemszervezési munkálatai közül meg kell említenünk „*Az erdélyi bányászati igazgató és segédse-mélyzet részére adandó utasítás tervezete*” című munkát s kortörténeti szempontból rendkívül becses lehet 1840. november 4-én kelt „*Vélemény a jobbágyrendű bányamunkások összeírásával kapcsolatban*” című nagy tanulmánya.

De sok érdekességet tartalmazhatnak a radnai horganyércről 1846-ban írt munkái, valamint a zalatnai és offenbányai feketereéz feldolgozásával kapcsolatos tanulmányai s nem szabad megfeledkeznünk élete utolsó éveiben írt eredeti munkájáról sem, mely „*A szobafűtésnél való favesztéséről*” címen maradt ránk s mely az első magyarnyelvű munka, mely a kályhák és kályhatüzelés technikájával foglalkozik.

Mindezekon kívül természetesen minden valószínűség szerint sok más értékes s a hazai bányakohó-technika fejlődéstörténete szempontjából fontos munka található még a kolozsvári irattár, Debreczeni-hagyatékában. Felsoroltakat ugyanis csak *Jakó Sigismund* tanár levéltári igazgató szíveségéből ismerem, azonban meg vagyok győződve, hogy a kb. 3000 oldalas anyagban még sok érték található, nem szólva arról a hatalmas levelezésről, mellyel Debreczeni hivatalos működése alatt behálózta az egész erdélyi bányászatot s mely ilymódon szintén sok becses adatot tartalmaz bányáink multjából.

Mindezek feldolgozása sürgős kötelességünk annál is inkább, mert ezirányú mulasztásunkra neves íróink csaknem száz éve figyelmeztettek már, sajnos, mindmáig eredménytelenül.

Igy elsőnek, 1854-ben, a kitűnő *Greguss Agoston* mutatott rá a Pesti Naplóban arra, mily sajnálatos, hogy a bányászat és gépészet körében is lánglélkű Debreczeninek ránkmaradt tudományos munkálatai kiadatlanok s szemrehányással kérdi az illetékes szakemberektől „*vajjon lehet-e reményünk, hogy ezen dolgozatok egykor napvilágot látnak?*”

Dr. Versényi György: Debreczeni Márton emlékezete című, csaknem félszáz esztendővel később — 1899-ben — megjelent dolgozatában még tovább megy és most már egyenesen Egyesületünkre hárítja a felelősséget mondván: „*Ideje volna végre-valahára, hogy egy kiváló szakember teljesen összegyűjtse Debreczeni műszaki munkáit, állapítsa meg mivel vitte előbb a tudományt s kiadásukkal állítson emléket a híres tudós föltalálónak, hogy ne általános, üres szólásokban dicsőítsék, hanem fölfogván mérthessék való nagyságát. Nem tehetné ezt maga az Országos Bányászati és Kohászati Egyesület?*” kérdi Versényi most 50 éve!

Mennyi vád és szemrehányás e sorokban s ami a legsajnálatosabb, hogy azok megjelenése óta további félszázad telt el anélkül, hogy a kérdés egy lépéssel is előbbre jutott volna. Gondolom fölösleges még jobban kihangsúlyozni elődeink s magunk mulasztását, annál is inkább, mert hisz éppen most, Debreczeni halálának centenáris évében teljes egészében jóvátehetünk mindent, munkái egy részének kiadásával s azok és a kolozsvári levéltári anyag feldolgozása alapján készített új biográfiával, melyben véglegesen megrajzolhatnánk szerepét a magyar technikában.

Tartozunk ezzel Debreczeninek azért is, mert 1848/49-es forradalmunkban, mint a szabadság lel-

kes zászlóhordozója küzdött és tevékenykedett Kossuth oldalán hazánk függetlenségéért és azokért az eszmékért, melyek annyi áldozat után napjainkban váltak valóra s biztosítják a munka megbecsülését és azt, hogy a Debreczenihez hasonló magyar tehetségek — a nép egyszerű gyermekei, mint amilyen Debreczeni is volt — nyugodtan s zavartalanul dolgozhattak, a tudomány minden ágában, mindenkitől megbecsülve, kormányzatunk anyagi támogatásával. De felelősséget támasztanunk Debreczenit azért is, hogy követendő példaként állíthassuk a dolgozó munkásság és haladó értelmiség elé — mint mindazokat, akik alacsony munkás-, vagy paraszti sorból küzdötték fel magukat rengeteg nélkülözéssel nagynevű tudósaink, íróink stb. sorába, beigazolván, hogy a tudás és tanulás nemcsak a kiválasztottak privilégiuma, de a népsokot megalázott gyermekeinek is joga.

De fontos, hogy feltámasszuk Debreczenit s mindazokat a magyar tehetségeket, kiket a kizsákmányoló kor, melyben éltek és dolgoztak nem méltányolt, csak kizsárolt és feledésre ítélt, új értelmű hazafias nevelésünk, technikatörténetünk és kultúránk haladó hagyományainak ápolása miatt is. Ezt az új értelmű hazafiságot felszabadulásunk alakította ki, mely lerázta leki bilincseinket is és az elnyomás hosszú századainak hecstelen szellemével szemben — amikor a Debreczeni-féle magyar zseniokről nem volt szabad írni és beszélni — ma már egyenesen megparancsolja nagyjaink megbecsülését s azok jelentőségének kihangsúlyozását.

FELHASZNALT IRODALOM

- Angyal Miksa:** Debreczeni Márton és az általa feltalált csigafúvó. Bány. és Koh. Lapok XLIII. (1910.) évi. I. köt. p. 337.
- Dr. Borbás Abel:** Debreczeni Márton. Budapesti Hírlap. XXIV. (1904.) évf. 220. sz. p. 1—3.
- Danielik József:** Magyar írók. Eletrajzgyűjtemény. Második, az elsőt kiegészítő kötet. Pesten. 1858. p. 57—58.
- D. P. Debet'e:** Sur le tympan de Lafay employ comme machine soufflante par M. L. Oberverweser Franz Rischner a l'usine d'Hammerau (Baviere) — Annales des mines. Tome, VI. 1844. p. 113—122.
- Faller Jenő:** A bányatechnika nagy magyar előfutára, Debreczeni Márton. — Élet és Tudomány, VII. évf. (1951.) 16. sz. p. 503—505.
- Fülöp Aron:** Debreczeni Márton és a „Kióvi csata”. Szatmár, 1887.
- Greguss Agoston:** A Kióvi csata. Hősköltemény ismertetése. Pesti Napló. 1854. Ötödik évfolyam. 204. sz.
- Dr. Gulyás Pál:** Magyar írók élete és munkái. III. köt. Budapest, 1893. p. 705—709.
- Gyarmathy Zsigoné:** A minta ember. Vasárnapi Ujság. 1893. (40) évf. p. 367—370.
- I. Ritter von Hauer:** Die Hüttenwesen-Maschinen. Wien, 1867. évf. p. 121.
- Hóry Farkas:** Debreczeni Márton. Vasárnapi Ujság. I. (1854.) évf. 12. sz. p. 96.
- Kohlmann Dezső:** Debreczeni Márton élete és működése. Sopron, 1901.
- Köváry László:** Erdély története 1848—49-ben. Pest, 1861.
- Litschauer Lajos:** Bányaművelés I. köt. Selmecz, 1890. p. 194.
- gróf Mikó Imre:** Debreczeni Márton élete. Bevezető Debreczeni Márton A kióvi csata című hőskölteményéhez. Pest, 1854. p. VIII—XXXIX.
- Mohr Károly Nándor:** Az Offenbányán történt nyerszéz lúgzási kísérletről. Bány. és Koh. Lapok. I. (1868.) évf. p. 123—124.

- Moller Ede:** Magyar Kalliópe. Széptani fejtegetés. (Széptani veszedelem, Zalán futása, A kióvi csata) Sopron, 1877.
- Pallas Lexikon:** V. köt. p. 93.
- Pattantyus Abrahám Imre:** Debreczeni Márton csigafúvója. 1951. (Kézirat.)
- Dr. Pollák Nep. János:** Egyetemes Magyar Encyklopédia. Pest, 1869. Hetedik kötet. p. 300. (A Debreczeniről szóló ismertetést V. I. jegyzi.)
- Révai Nagylexikon:** Budapest, 1912. V. köt. p. 351.
- Révai Károly:** Nagygáz a szabadságharc alatt. Bány. és Koh. Lapok XLII. (1909.) évf. I. köt. p. 550—557.
- Rischner Franz:** Das Schneckengebläse in der untern Silberhütte in Schemnitz und desselben Nutzeffekt gegen über dem Cylindergebläse. Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1849. 8. Band. p. 246.
- Rautmann Frigyes:** Rautmann Magyar Lexikona VI. köt. Budapest. Kiadja: Rautmann Frigyes. 1880. VI. köt. p. 62.
- Szabó József:** Debreczeni Márton: A Magyar Orvosok és Természetvizsgálók. 1864. augusztus 24—szeptember 2-ig. Marosvásárhelyt tartott X. nagygyűlésének történeti vázlata és munkálatai. Pest, 1865. XIX—XXIII. (Debreczeni arcképevel.)
- Szentkirályi Zsigmond:** Az erdélyi bányászat ismertetése. Kolozsvártól. 1841.
- Széchy Károly:** Debreczeni Márton költői művei. I. kötet. Kisebb költemények, II. kötet. A kióvi csata. Az Erdélyi Irodalmi Társaság megbízásából közrebocsátja Széchy Károly. Budapest, 1903.
- Széki János:** Kurze Entwicklungsgeschichte des Metallhüttenwesens in Ungarn. M. kir. József Nádor műszaki és gazdaságtudományi egyetem. Bánya-, Kohó- és Erdőmérnöki Kar. Sopron. A bánya- és kohómérnöki osztály közleményei. 1938. évf. X. köt. 3. rész p. 441—475.
- Szinnyei József:** Magyar írók élete és munkái. Budapest. 1893. p. 705—709.
- Schmidhammer Josef:** Über die Schneckengebläse bei der Govasdiaer K. K. Eisenhütte nächts Vajdahunyad in Siebenbürgen. — Österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen. 1856. évf. p. 63. és 75.
- Terény János:** Debreczeni csigafúvója. Bány. és Koh. Lapok (1932) évf. p. 392.
- Toldy Ferenc:** A magyar nemzeti irodalom története a legrégebb időkől a jelenkorig. Pest. 1864—65.
- Toldy Ferenc:** A magyar költészet kézikönyve a mohácsi vésztől a jelenkorig. 1876. Negyedik köt. p. 232—329.
- I. Tóth Zoltán:** Varga Katalin, Budapest. 1951. p. 63—65.
- Új Idők:** Lexikona. Hetedik kötet (Cun—Drótféreg) p. 1638.
- Ujvári M. (Oller) Ede:** Debreczeni Márton „Árpád”-ja Fővárosi Lapok. XIII. (1876.) évf. 216. sz. p. 1014—1015.
- Vajda Pál R.:** Magyar földalálók. Budapest, 1943. p. 79—82.
- Vass József:** Síremlék a kolozsvári temetőben. Dr. Barra Imre és Debreczeni Márton hamvai fölött. Család könyve. Hasznos ismeretek és mulattató olvasmányok. Szerkesztik Greguss Agost és Hunfalvy János. Második évfolyam. Pest. 1856. p. 265—269.
- Dr. Versényi György:** Debreczeni Márton emlékezete. Erdélyi Múzeum. 1899. XVI. köt. I. füzet. p. 22—33.
- Vértes József:** Debreczeni Márton költői művei. Tanulók Lapja. XIV. (1904.) évf. I. félév. 21. sz. p. 324—326. (Arcképpel.)
- „Á-r” (Szász Károly):** Két erdélyi bányász. I. Debreczeni Márton. 1802—1851. Vasárnapi Ujság. XVIII. (1871.) évf. 33. sz. p. 413—414. (Arcképpel.) (Név nélkül.) Debreczeni és a A Kióvi csata. Vasárnapi Ujság. I. (1854.) évf. 9. sz. p. 7.
- (Név nélkül.)** Rövid ismertetés a kióvi csata 1854. évi megjelenésével kapcsolatban. Új Magyar Múzeum. Negyedik évfolyam. 1854. Első kötet. IX. füzet. p. 277.
- „-l-s” (Tolnai Lajos):** Debreczeni Márton „Kióvi csatá”-ja s a rokon magyar eposzok. Erdélyi figyelő. I. (1879.) évf. Első szám. Szept. 7. p. 2—3. Második száma szept. 14. p. 9—10. Harmadik szám szept. 21. p. 17—18. Negyedik szám szept. 28. p. 25—26. Ötödik szám okt. 25. p. 47. Hetedik szám okt. 19. p. 49—50.

Személyi hír

A Minisztertanács Herczeg Ferencet, Egyesületünk alelnökét a Diósgyőri Mávag Kohászati Üzemek vezérigazgatóját az Országos Terhvivatal elnökhelyettesévé nevezte ki.

Könyvszemle

Kövesi Antal: Szilárdságtan és gyakorlati példák gyűjteménye II.

Javított és bővített kiadás. (Nehézipari Könyvkiadó).

A magyar bányászat és kohászat nemzedékei tanulmányok és értékeltek nagyra Kövesi Antal „Szilárdságtanát”, amelyet az illusztris szerző, Egyesületünk tiszteleti és választmányi tagja, most sokkal bővebb terjedelemben megjelentetett. A szovjet szakirodalom példája nyomán új részként tárgyalja az elektromos hegesztéseket, a vas-kötések varratszámítását és a feszültségek elméletének részletes ábrázolását. A szerző felhasználta művéhez a újabb irodalmat és az új MNOSZ szabványokat is. Valószínűleg nem kívánta könyvét túlságosan bőre méretezni, ezért nem vette bele azokat a szerkesztéseket, amelyek „Grafostatika és vasszerkezetek” című munkájában találhatóak, bár sajnos, ez a nagyon használható gyakorlati könyv is teljesen elfogyott és kezdő mérnök számára ma alig hozzáférhető. E részek elhagyását indokolja, hogy a mű így is 646 oldal terjedelmű.

A Függelékben lévő táblázatok jó és hasznos szolgálatot tesznek a tervező és szerkesztő műszaki dolgozóknak.

A szocializmus építése idején nem hagyhatjuk figyelmen kívül, hogy a szilárdságtani ismeretek adják alapját

a gépiparnak, építőiparnak, vízgazdálkodásnak és fontos kellékei az anyagtakarékosságnak és talán elsősorban az életbiztonsági követelményeknek.

Kövesi Antal műve igen gondos munka. A benne rejlő óriási szellemi kincs mellett kiemejjük a manapság sajnós, igen ritka, gondos korrektúrát és nyomdai kivittelt. Sajnáljuk, hogy a felhasznált papír minősége nem méltó a könyv tartalmához.

Hibaigazítás

Réti Pál a Kohászati Lapok 1951. évi 11. számában megjelent „Az anyagvizsgálat fejlődésének legújabb irányai” című cikkében előfordult sajtóhibák a következők:

A hivatkozásnál az 1. és 2. ábra fel van cserélve.

A 7. ábrára való hivatkozás berendezés vázlatára utal, amely kimaradt, ennek következtében a 6. és 7. ábra — amely mikroképeket mutat be — helytelen számozást kapott, amennyiben a szövegben a 8. és 8/a. ábrára történik utalás ezzel kapcsolatban.

Kimaradt teljesen a szövegben az 5. ábrának jelzett ferromágneses anyagok hosszváltozását ábrázoló diagramm a mágneses térerősség függvényében.

Ezzel a néhány hibával sajnos a szöveg helyenként teljesen érthetlenné vált és az olvasó előtt egyáltalán nem világos, hogy az 5. ábra pl. miért ábrázolja a magnetosztatív adónak kapcsolási rajzát a fent jelzett diagramm helyett, vagy pl. miért van a 7. ábrán egy mikrofelvétel, mely metallurgiai célokra szolgál, ultrahangberendezés vázlatá helyett stb.

Teljesen kimaradt pl. a 11. számú ábra, amelyre hivatkozás történik ugyan és amely a Sperry-féle ultrahangvizsgáló készüléket lett volna hivatva bemutatni.

A 22. számú ábra 90°-kal elforgatva jelent meg.

Az ércporoknak acélművi célokra való brikettálása*

K. RADZWICKI, W. MADEJ, W. STRONCZAK

Az acélművi célokra történő ércporbrikettálás előnyei; a brikettel szemben támasztott igények, az eddig alkalmazott előállítási módszerek. — Mész és konyhasó (Jarcho-eljárás) hozzáadással folytatott brikettelőállítási kísérletek; a Jarcho-eljárás módosítására vonatkozó sósav, magnéziumklorid, ecetsav, kénsav, ferriszulfid és páclevek alkalmazásával járó kutatások.

BEVEZETÉS.

Az acélgégyártási eljárásokban alkalmazott vasérc a betét fémes részében lévő oxidálódó anyagok (szén, mangán, szilícium, foszfor, stb.) kiégetésére szolgál. Fenti oknál fogva kívánatos, hogy az acélgégyártási célokra használt vasérc minél több vasoxidot és minél kevesebb káros, nemkívánatos zárványt és nedvességet tartalmazzon.

Legkedvezőbb a vasércnek nagy darabokban való alkalmazása, s pedig azért, mert a darabos érc nagy fajlsúlyánál fogva a salakban elsüllyed, sőt bizonyos mértékig még az acélfürdőben is elmerül és közvetlenül oxidálón hat a folyékonyfémre, ami a frissítési folyamat intenzitását kedvezően befolyásolja. Az intenzitás fokozásának jeleit a fürdő felületén a fris-

sítés szakában a darabos érc közvetlen környezetében végbemenő fokozott forrás alakjában könnyen megfigyelhetjük.

A porércnek, illetve nagy portartalmú darabos vasércnek acélgégyártási célokra való felhasználása a következő okoknál fogva igen kedvezőtlen:

a) Rakodás alatt a füstgáz a porércnek jelentős mennyiségét magával ragadja, ami az ércfelhasználás növekedésére, a kemencebélés szilika részecskék tartósságának csökkentésére és nagy mértékben a kemence salakkamráinak idő előtti telítődésére vezet.

b) A porérc a darabos ércnél lényegesen alacsonyabb frissítési tulajdonságokat mutat, minthogy csak közvetve — a salakon keresztül — hat oxidálón az acélfürdőre s nem pedig közvetlenül, mint a darabos érc alkalmazásánál. Az acélfürdő közvetett (a salakon keresztül való) frissítése lényegesen hosszabb időt igényel, ami kedvezőtlenül befolyásolja az adagtartamak összidejét és egyben csökkenti a kemencek kihozatalát.

A kizárólagosan dús és tiszta (por nélküli) darabos érc acélgégyártási célokra való alkalmazása a megfelelő sajtó ércelőfordulásokkal nem rendelkező államokban mind nagyobb nehézségekbe ütközik, minthogy az ilyenfajta vasérckészletek gyorsan kimerülnek. Fenti okoknál fogva felmerült a darabosított vasércnek acélgégyártási célokra való alkalmazása.

* A Prace Głównego Instytutu Metalurgii 1951 3 számából.

Ez a darabosított vasérc kellőképpen előkészített dús és tiszta porécekből, illetve apró dúsított koncentrátumokból állítható elő.

Az ércporok és apró koncentrátumok feldolgozásának 2 módszere ismeretes: a brikettálás és az agglomerálás (tömörítés). Az ércporok brikettálása régóta ismert és a nagyolvasztó betéjének darabossá tételére szolgál. Az agglomerálás bevezetése ezt az eljárást teljesen kiszorította. Az agglomerálás a technológiai folyamat jelentősen nagyobb gépesítési foka és a berendezés lényegesen nagyobb kihozatala mellett megengedi a káros és nemkívánatos ércszennyeződések legalább részbeni eltüntetését. Az agglomerálás terméke (tömörítvény) a brikettel összehasonlítva lényegesen nagyobb porozitású, ami a nagyolvasztó folyamatban való felhasználásánál nagy jelentőségű.

Amíg az agglomerálás, a nagy beruházási költségek ellenére, a nagyolvasztó folyamat számára a poros ércek legkedvezőbb feldolgozási eljárásának bizonyult, addig az acélgyártásban a tömörítvény alkalmazása alacsony fajsúlyánál, valamint porozitásánál fogva lényegesen kedvezőtlenebb, mint a brikett alkalmazása.

A brikettálási folyamat általában nemcsak a teljes értékű brikettek előállítására, legtöbbször esetekben elégségtelen sajtolásra korlátozódik. Rendszerint szükségesnek mutatkozik egy teljes technológiai, az ércpor és kötőanyag előkészítéséből, megfelelő összekeveréséből, sajtolásból és szilárdításból álló folyamat bevezetése.

Tyurenkov szerint az ércporok brikettálásának jelenleg számos eljárása ismeretes, de a gyakorlatban csak igen csekély része nyert alkalmazást. Ennek okát abban kell keresni, hogy igen magasak az acélgyártási célokra felhasználandó brikettekkel szemben fennálló követelmények, valamint abban a tényben is, hogy a brikettálás megfelelő módszerének kiválasztása elsősorban a brikettáláshoz rendelkezésre álló ércpor fizikai és kémiai tulajdonságaitól függ. Így pl. a nagy agyagtartalmú ércporok igen kedvezően csak sajtolással brikettálhatók. A nagy mennyiségű szabad kovasavval rendelkező ércporokat viszont legkedvezőbben mésznek kötőanyagként való hozzáadásával lehet brikettálni.

A brikett a többi kohászati nyersanyagokhoz hasonlóan a következő követelménynek kell, hogy megfeleljen:

a) az atmoszférikus hatásokkal szemben kellő ellenállóképességgel rendelkeznie, hogy nyitott helyeken lehessen tárolni,

b) elegendő mechanikai szilárdságú legyen, amely a brikettek szállíthatóságát és átrakodhatóságát biztosítja anélkül, hogy a brikettek törése és porlása bekövetkeznék,

c) a brikettek alakja és méretei feleljenek meg rendeltetésüknek s egyben könnyű tárolásuk is biztosított legyen.

Tyurenkov (1) szerint az acélgyártási célokra készített brikettekkel szemben fennálló részletes követelmények a következők:

a) Fe-tartalom legalább 62%, Si max. 8% sa lakképző elemek max. 5%, nedvesség max. 2% (ebben kötött max. 0,5%), foszfor max. 0,03%, kén max. 0,03%

b) nyomószilárdság legalább 50 kg/cm²,

c) porozitás max. 5—10%,

d) a brikettek kétszeres 2 m magasságról acéllemezeire történt leejtése után 5 mm-en aluli por maximális mennyisége 10% (porlás max. 10%),

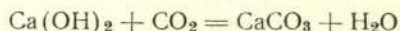
e) a brikettek nem eshetnek szét 3 percen át 1500° C hőfokon való tartásnál,

f) formája levágott élű téglalakú legyen.

Az utóbbi években megfigyelhető a brikettálás újabb fellendülése, főleg azért is, mert nem minden ércfajta alkalmas az agglomerálásra. Különösen a Szovjetunióban nagy az érdeklődés az ércporok brikettálása iránt, amiről az 1930—1940. években kiadott, a fenti tárggyal foglalkozó munkák nagy száma tanúskodik. Ezen munkák eredményeképpen 1934-ben kidolgozták és lerögzítették a jelenleg a Szovjetunióban az ércporoknak és apró koncentrátumoknak öntöttvas forgáccsal és konyhasóval történő legelterjedtebb brikettálás módszerét (Jarcho). Tyurenkov adatai szerint a Szovjetunióban több nagy üzemben gyártják jelenleg a nagyolvasztók részére a Jarcho-módszer szerint a briketteket.

A briketteknek acélgyártási célokra való előállítására vonatkozólag a hozzáférhető irodalomban a Tyurenkov könyvében lévő rövid megemlékezésen kívül, amely szerint a Jarcho-módszerrel előállított brikettek acélgyártásnál is felhasználást nyernek, közelebbi adatok nem találhatók.

A mésznek az acélgyártás céljaira előállított brikettknél kötőanyagként való felhasználási kísérletei a kohászati gyakorlatban ismeretesek. Az eljárás lényege a kalciumhidroxidnak kalciumkarbonáttá való átalakítása a levegőben lévő széndioxid hatására:



A levegőn történő természetes szilárdulás körülményei között ez a folyamat igen lassan játszódik le, úgyhogy a gyártott brikett maximális tulajdonságait nyáron 15—16 nap után éri el.

A salaktéglagyár ipari berendezéseiben végzett brikettálási kísérleteket a következő módon végezték: az apró koncentrátumot 100:10 arányban mézporral keverték össze, s ugyanakkor kiegészítették a keverékben a nedvességtartalmat (a koncentrátumok nedvességtartalmát figyelembe véve) 9 részre, azaz anynyira, hogy a koncentrátum: méz: nedvesség = 100:10:9 arányú legyen. A keveréket mechanikus keverőkben történt jó keverés után 200—220 kg/cm² nyomás mellett préselték. A gyártott brikettet a természetes megkeményedés céljából levegőn tető alatt raktározták.

A mésznek ércporok brikettálásánál kötőanyagként való felhasználása elvileg igen kedvező, mert a méz jelenléte a brikettben egyrészt a bázikus bélésű acélkemencékben előállított salak bázikus jellegével teljesen meggyezik, másrészt pedig alacsony a felhasznált méz költsége, főleg ha hulladék mézport

használunk fel. Sajnos, a koncentrátumokból ily módon előállított brikettek szilárdsági tulajdonságai nem voltak kielégítőek, úgyhogy az eljárást át kellett dolgozni.

A kutatásnál alkalmazott módszerek

A vizsgálatokat a következő vegyi összetételű koncentrátumokon végezték: Fe—71,2%, SiO₂—1,57%, CaO—0,29%, MgO—0,43%, P—0,13%, S—0,039%.

A laboratóriumi méretekben különböző kötőanyagokkal végzett kísérleteknél a briketteket általában kb. 250 kg/cm² nyomás mellett matricában sajtolták. A kb. 400 g súlyú brikettek kb. 50 mm magas, 50 mm átmérőjű henger alakjában készültek.

A kísérleti laboratóriumi brikettek természetes megkeményedésének megállapítása céljából, a nyomószilárdság és porlás meghatározására szolgáló próbákat naponta a maximális értékek, illetve a legalább a műszaki előírásokban lerögzített értékek eléréséig végezték (nyomószilárdság 50 kg/cm² felett, porlás 10% alatt).

A porlási kísérletek a szovjet előírásoknak megfelelően készültek, melyek szerint a vizsgált anyagot kétszer 2 m magasságról acéllemezre ejtik le, s azután meghatározzák az 5 mm szemcse nagyság alatti por mennyiségét.

A laboratóriumi eredmények ellenőrzése céljából salaktégla gyártásához szolgáló berendezéseken további kísérleteket folytattak. A sajtolást forgó asztallal bíró sajton kb. 200 kg/cm² nyomás mellett végezték. A készített brikettek méretei és alakja a normális téglának felett meg (250 × 130 × 65 mm). A brikett súlya 6—7 kg.

A frissen elkészített briketteket levegőn tető alatt a természetes megszilárdulás céljából raktározták. A megkeményedés folyamatát naponta nyomószilárdságra és porlásra vizsgált próbákon ellenőrizték.

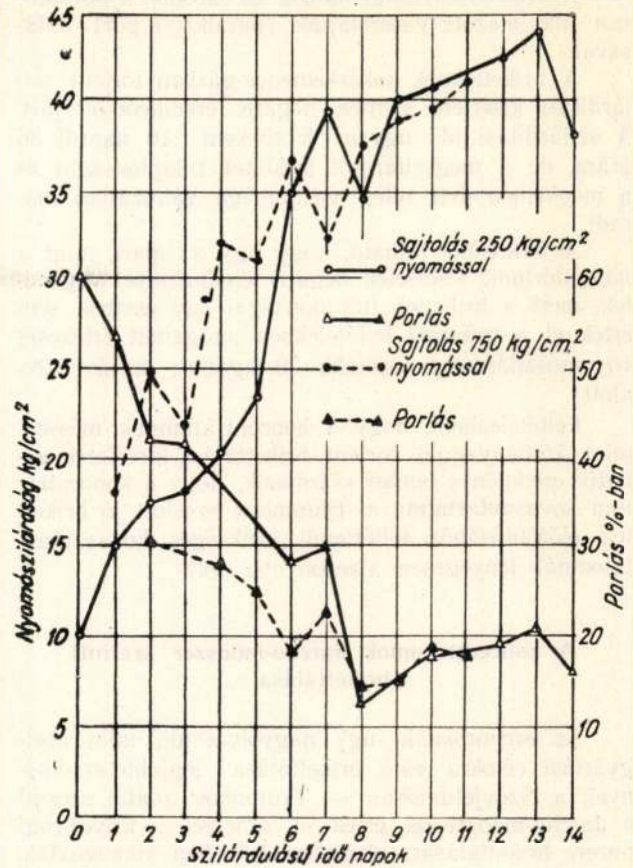
A koncentrátumok mésszel mint kötőanyaggal való brikettálása

1. Laboratóriumi kísérletek

A laboratóriumi kísérletek első sorozatait a következő keverékkel végezték el; érc : mész : nedvesség = 100 : 10 : 9. A keveréket kb. 250 kg/cm² nyomás mellett sajtolták. A maximális tulajdonságokat 14 napi természetes megkeményedés után érték el. A nyomószilárdság kb. 44 kg/cm², porlás kb. 13%.

A felemelt sajtolási nyomásnak a brikettek tulajdonságaira gyakorolt esetleges befolyásának meghatározása céljából további két brikettsorozatot állítottak elő a következő keverékből — érc : mész : nedvesség = 100 : 10 : 7, 500 kg/cm² és 750 kg/cm² nyomás mellett.

A 750 kg/cm² nyomás alkalmazásánál rövid keményedési idő mellett valamivel megjavultak a brikettek tulajdonságai. Az értékek a 250 kg/cm² nyomásnál elért tulajdonságokat nem sokkal lépték túl. A megnövelt nyomással 50 kg/cm² nyomószilárdságot és 10%-os porlást nem lehet elérni. A kísérletek eredményeit mutatja az 1. számú ábra.



1. ábra.

II. Ipari kísérletek

Az ipari méretekben megismételt kísérletek eredményei a következők: az érc : mész : nedvesség = 100 : 10 : 9 összetételű keverék sajtolása teljes mértékben kielégítő volt, úgyhogy minden nehézség nélkül elő lehetett állítani a brikettek nagyobb mennyiségét. A briketteket levegőn, tető alatt 16 napra természetes szilárdulás céljából helyezték el. A brikettek nyomószilárdsága 32—40 kg/cm² volt; porlásuk nem volt kielégítő, minthogy már a 2 m magasságról történt első leejtésnél teljesen szétföredeztek nagy mennyiségű apró por képzése mellett.

Megállapítást nyert, hogy a brikettek megszilárdítása befelé csak 10 és egynéhány mm-re terjed. Az átrakodással és szállítással szembeni ellenállóképesség, valamint a Martin-kemencében való viselkedés megállapítása céljából a briketteket az acélműbe szállították át. Az aránylag óvatos kézi rakodásnál már a brikettek kb. 10%-a repedt meg, kb. 30%-ánál pedig letöredeztek a szélek. A vasúti szállítást a brikettek jól bírták, de az acélműben mágnesdaruvál közvetlenül az adagoló teknőbe történt kirakodásnál a brikettek nagy része nagy mennyiségű apró porrá tört szét.

A briketteknek a Martin-kemencefördőbe való adagolásánál kiderült, hogy a füstgázok a szétört brikettek porát nagyobb részben a tűzfejek kiömlő nyílásaiba sodorják. A brikettek vagy ép részük a salakkal érintkezve darabos formájukat elvesztik és azonnal szétesnek.

A brikettek frissítő hatása kb. azonos a normáisan alkalmazott vasércfajták (darabos + por) hatásával.

A briketteknek kokszkemence-gázban történt szilárdítási kísérlete szintén negatív eredménnyel járt. A szilárdítási idő ugyan lecsökkent 16 napról 36 órára, de a megszilárdult brikettek tulajdonságai és a megkeményített réteg vastagsága változatlan maradt.

A fentiekből látható, hogy úgy az ipari, mint a laboratóriumi kísérletek negatív eredménnyel végződtek, mert a brikettek tulajdonságai egy esetben sem érték el a műszaki feltételekben lerögzített értékeket (nyomószilárdság legalább 50 kg/cm², porlás 10% alatt).

Feltételezhető, hogy a koncentrátumnak mésszel mint kötőanyaggal történt brikettálási kísérletei negatív eredménye onnan származik, hogy a koncentrátum kovasavtartalma a Tyurenkov szerinti jó brikettek előállításához feltétlenül szükséges kovasavtartalomnál lényegesen alacsonyabb volt.

A koncentrátumok Jarcho-módszer szerinti brikettálása

Az ércporoknak, úgy nagyolvasztói, mint acélgyártási célokra való brikettálása legjobb eredményeit a Szovjetunióban — Tyurenkov adatai szerint a Jarcho-módszerrel érték el, amelyet a krivoj-rogi porérc brikettálására először 1934-ben alkalmaztak. Az eljárás szerinti keverékben a porérc mellett bizonyos mennyiségű apró vasforgácsot, nedvességet és 0,5—1,0% konyhasót találunk.

A Jarcho-eljárás a vasércszemcsék összeragasztására a korrózió jelenségeit használja fel.

A korrózió elektrotermikus elmélete szerint, az ércszemcsék összeragadásának lefolyása a következő: az öntöttvas-forgács és érc elektrolit jelenlétében (nedvesség és nátriumklorid) galvanikus elemet alkot, amelynek hatására a vas oldódik. A korróziótermékek kötik az érc és forgács szemcséit.

A korróziós folyamat előrehaladásának sebessége függ: az elemek közötti potenciálkülönbségtől, az érc vezetőképességétől, hőfoktól, az ércszemcsék nagyságától és a levegőből vett oxigén mennyiségétől.

A korróziós folyamatok lefolyásának döntő tényezője az érc elektromos vezetőképessége: jó vezetőképességgel rendelkező ércnél (magnetit és koncentrátumok) a brikettek igen jó kötése és azáltal igen jó szilárdsága érhető el. A brikettek szilárdsága annál nagyobb, minél kisebb a forgács, mert ez esetben több a keletkező lokális korróziós göcök száma.

A brikettek szilárdságát nagy mértékben befolyásolja a keverék nedvességtartalma. A brikettek maximális szilárdságát és szilárdulásuk legrövidebb idejét oly keverékösszetételnél éri el, amikor a korrózió lefolyásánál beálló hőfokemelkedés maximális értékű. A legjobb eredmények akkor érhetők el, amikor a sajtolást a korróziós folyamat maximális intenzitásakor végezzük, azaz amikor a keverék hőfoka maximális értékű.

Meg kell azonkívül jegyezni, hogy a brikettek szilárdsága jelentősen nő, ha a természetes szilárdulás folyamata nedves atmoszférában megy végbe.

I. Ellenőrző kísérletek

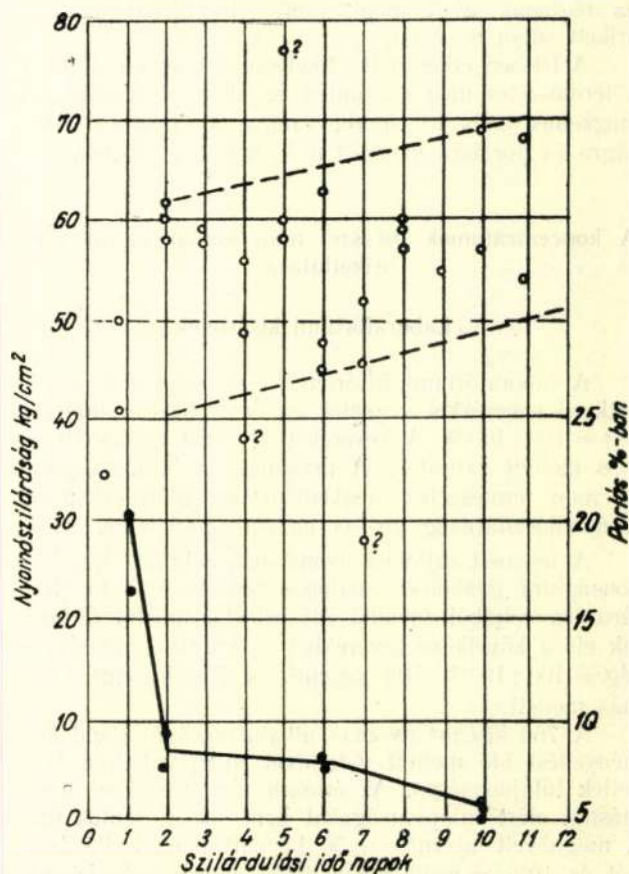
A fenti adatok alapján az apró változó vasforgács (különböző szemcsésítésű), nedvesség és nátriumklorid tartalmú koncentrátumok brikettálási kísérleteinek egész sorozatát végezték laboratóriumi méretekben.

1 SZ. TÁBLÁZAT

Szilárdulási idő napok	Nyomószilárdság kg/cm ²	Porlás %-ban
14 óra	35	20,3—16,5
20 óra	41—50	
2	60—58 62	9,4—7,6
3	59—58	
4	38—56 49	
5	58—60—77	
6	48—45 63	8,2—7,6
7	46—52—28	
8	57—59—60	
9	48—55	
10	47—69	5,6—5,9—4,7
11	68—54	

A legjobb eredményeket a következő összetételű keverék brikettálásánál érték el: érc : vasforgács : nedvesség : nátriumklorid = 100 : 7 : 7 : 0,7, mikor is a vasforgácsot 0,3 mm alatti szemmagyságra aprították.

A 2. sz. ábrából — egypár láthatóan nem sikerült brikettól eltekintve — látható, hogy a megkeményedés két vagy több napja után a brikettek 80%-ának nyomószilárdsága 50 kg/cm² felett, az összes vizsgált brikettek porlása pedig 10% alatt volt.



2. ábra.

A salaktéglagyár berendezéseinek végzett ipari kísérletek megerősítették a laboratóriumi eredményeket: a durvább vasforgácsot (a szemcsék 30%-a 0,3 mm alatt) tartalmazó, érc : vasforgács : nedvesség : nátriumklorid = 100 : 7 : 7 : 0,7 összetételű keverékből előállított brikettek 4–5 napos tető alatt levegőn történt természetes megszilárdulás után 50 kg/cm² feletti nyomószilárdságot mutattak. Az apróbb vasforgáccsal (100% 0,5 mm alatt) készült brikettek szilárdsága már 3 nap után elérte a 100 kg/cm²-t, a porlás pedig a 4,5%-ot.

2. SZ. TÁBLÁZAT

Szilárdulási idő napok	Brikettek szilárdsági tulajdonságai					
	A vasforgács 100% 0,5 mm szemcsenagyság alatt			A vasforgács 30% 0,5 mm szemcsenagyság alatt		
	nyomószilárdság kg/cm ²		porlás %-ban	nyomószilárdság kg/cm ²		porlás %-ban
	egyes eredmények	átlag		egyes eredmények	átlag	
3	110 felett	>110	4,7—4,3	32—28	30	23—19
5	110 „	>110		73—65	69	
8	110 „	>110	nem török 2 m magasságból történő leejtésnél	75—87	81	4,5—5,2

A briketteknek Martin-acélműben való alkalmazási kísérlete pozitív eredménnyel járt; a brikettek igen jól bírják a szállítást és átrakást és amellet az atmoszférikus hatásoknak is ellenállnak. A briketteknek a Martin-kemencefűrdőben való frissítő hatása egyenértékű a jó vasérc megfelelő darabjaival (súly kb. 7 kg).

II. A további kutatások szükségessége

A Jarcho-eljárás a brikettálás pozitív eredményei ellenére komoly fenntartással fogadható csak el, tekintettel arra, hogy a nátriumgőzök kedvezőtlenül hatnak a kemence szilikabélésére. Maddoc és Turkdogan (2) szerint a bázikus salakokban a nátriumoxidot a kalciumoxid a szilikátokból kiszorítja, a vegyületből kiszorított nátriumoxid elillan.

A nátrium romboló hatását bizonyítja azon nyersvasüstök bélésének alacsony élettartama, amelyekben szódával történik a folyékony nyersvas kéntelenítése.

Flagg (3) is megállapítja, hogy a konyhasó jelenléte a tüzelőanyagban kedvezőtlenül befolyásolja a Martin-kemence tartósságát.

Az ócskavashiányt és a nyersvasnak a betétben való felemelt részeseledését figyelembe véve fel kell venni, hogy a brikettfelhasználás 1 t acélra számítva kb. 120 kg, amikor is a kemencébe kb. 1 kg NaCl kerül. Ez a mennyiség oly jelentős, hogy a Martin-kemencek béléstartósságának komoly csökkenésével kell számolni.

A koncentrátumoknak módosított Jarcho-eljárással való brikettálása

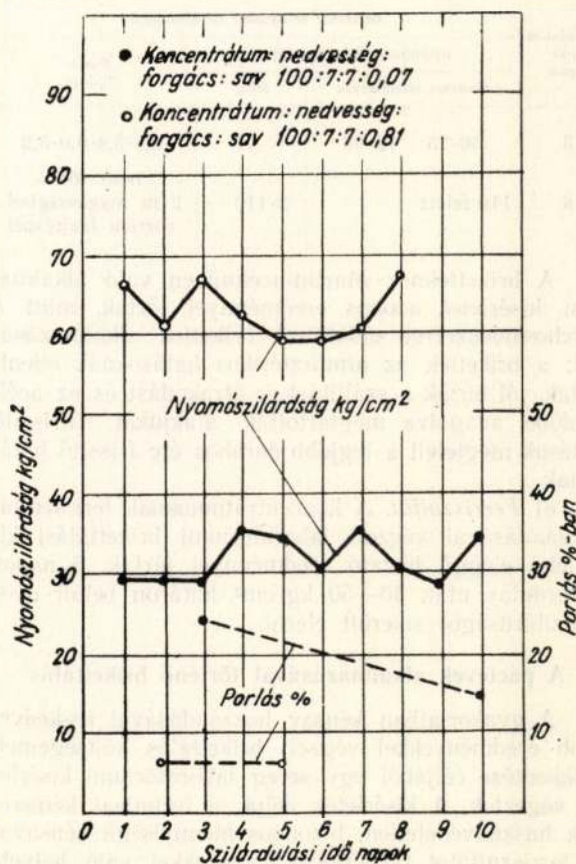
A Jarcho-eljárásnál alkalmazott nátriumkloridnak más, a kemencebélés szempontjából ártalmatlan elemmel való helyettesítése és a brikettgyártás folyamatánál fellépő korrózió meggyorsítása céljából só-

sav, magnéziumklorid, ferriszulfát, ecetsav és kénsav alkalmazásával kísérleteztek.

a) *Sósav.* A sósav alkalmazásának laboratóriumi kísérletei negatív eredménnyel jártak. A keverék kis sósavtartalma mellett a megkövetelt tulajdonságú brikettek előállítása lehetetlen volt. A nagy sósavtartalomnál a brikettek tartóssága nem volt kielégítő. Feltehető, hogy a szétporlás oka a korrózióval fellépő túlságosan energikus exotermikus reakció, ami a legyártott brikettek túl gyors víztelenítésével jár.

b) *Magnéziumklorid.* A koncentrátumoknak magnéziumklorid hozzáadásával történt brikettálási kísérletei hasonlóképpen negatív eredménnyel végződtek. A legyártott brikettek nem voltak tartósak. Bizonyos idő után valószínűleg a magnéziumklorid higroszkóposágánál fogva szétestek.

c) *Ecetsav.* A koncentrátumoknak ecetsav hozzáadásával való brikettálási laboratóriumi kísérletei általában pozitív eredménnyel végződtek. Az előállított brikettek 0,15% ecetsavtartalom felett a követelményeknek megfeleltek. Gazdasági szempontból ez az eljárás szélesebb körben nem alkalmazható, annak ellenére, hogy a Martin-kemencébe káros elemeket nem vezet be.



3. ábra.

d) *Kénsav.* A laboratóriumi kísérletek, ahol nátriumklorid alkalmazása helyett kénsav felhasználására került sor, pozitív eredménnyel jártak (3. sz. ábra). 0,20% kénsav feletti mennyiség hozzáadásával az átlagos nyomószilárdsági eredmények lényegesen 50 kg/cm² (3. sz. táblázat) felett vannak.

A laboratóriumi kísérleteknek ipari méretekben való ellenőrzés céljából salaktégla gyártásához szol-

3. SZ. TÁBLÁZAT

Keve- rék	Koncentrátum: forgács: nedvesség: sav 100 : 7 : 7 : 0,07		Koncentrátum: forgács: nedvesség: sav 100 : 7 : 7 : 0,21	
	nyomószilárdság kg/cm ²	porlás %-ban	nyomószilárdság kg/cm ²	porlás %-ban
	egyres eredmények		egyres eredmény.	
1	29—36—32		70—60—65	
2	27—32—28		64—60—60	9,3—3,1
3	28—30—30	27,1—21,4—23,9	75—64—62	
4	41,5—28,5—36,5		73—57—56	
5	35—40—28		61—57—59	7,7—5,3
6	30—31		59—62—56	
7	35—37		59—62	
8	31		67—69—68	
9	27—30			
10	29—40	16,2—13,2		

gáló berendezésen végezték a koncentrátumok brikettálási kísérleteit. A kísérletek eredményei teljes mértékben megerősítették a laboratóriumi kísérletek eredményeit (4. sz. táblázat), 100 kg/cm² feletti nyomószilárdságot sikerült elérni, 6—5%-os porlás mellett.

4. SZ. TÁBLÁZAT

Szilárdulási idő napok	Brikettek szilárdsági tulajdonságai			Porlás %-ban
	nyomószilárdság kg/cm ²		Átlag	
	részletes eredmények	átlag		
3	66-75	72-95	77	6,8-5,4-6,0-5,2
8	110 felett	>110		nem törik 2 m magasságból történt leejtésnél

A briketteknek Martin-acélműben való alkalmazási kísérletei azonos eredménnyel jártak, mint a Jarcho-módszerrel előállított brikettek alkalmazásánál; a brikettek az atmoszférikus hatásoknak ellenálltak, jól bírták a szállítást és átrakodást és az acélfürdőbe adagolva megtartották alakjukat. Frissítő hatásuk megfelelt a legjobb darabos érc frissítő hatásának.

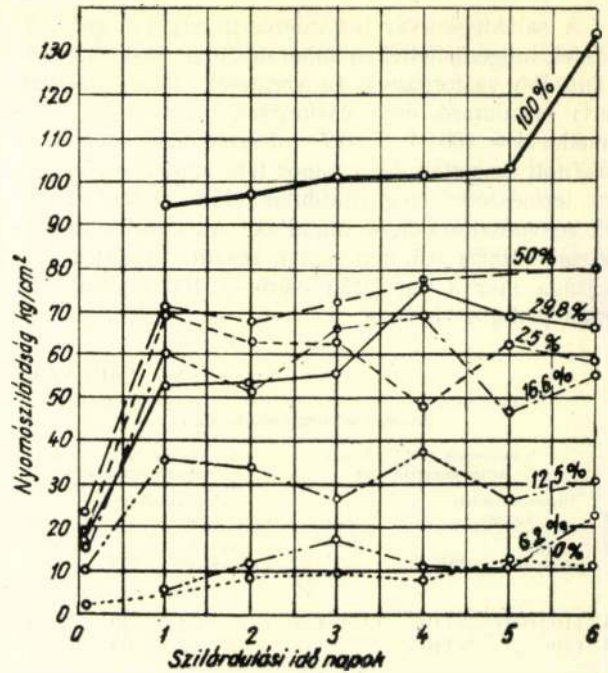
e) *Ferriszulfát.* A koncentrátumoknak ferriszulfát hozzáadásával végzett laboratóriumi brikettálási kísérletei eléggé biztató eredménnyel jártak. 6 napos szilárdulás után 40—50 kg/cm² határon belüli nyomószilárdságot sikerült elérni.

A páclevek alkalmazásával történő brikettálás

A gyakorlatban kénsav hozzáadásával legkedvezőbb eredményekkel végzett brikettálás költségeinek csökkentése céljából egy sereg laboratóriumi kísérletet végeztek. A kísérletek célja: a technikai kénsavnak hasznavehetetlen, bizonyos mennyiségű kénsavat és ferriszulfátot tartalmazó páclevekkel való helyettesítése.

Az 1,216 fajsúlyú és 100 m³-re vonatkoztatva, 1,57 g szabad H₂SO₄ és 23,75 g FeSO₄ (összesen 5,5 g kén) tartalmú páclevek alkalmazásával végzett laboratóriumi kísérletek kedvező eredménnyel jártak. Az előállított brikettek tulajdonságai hasonlítottak a kénsav hozzáadásával gyártott brikettek tulajdonságaira.

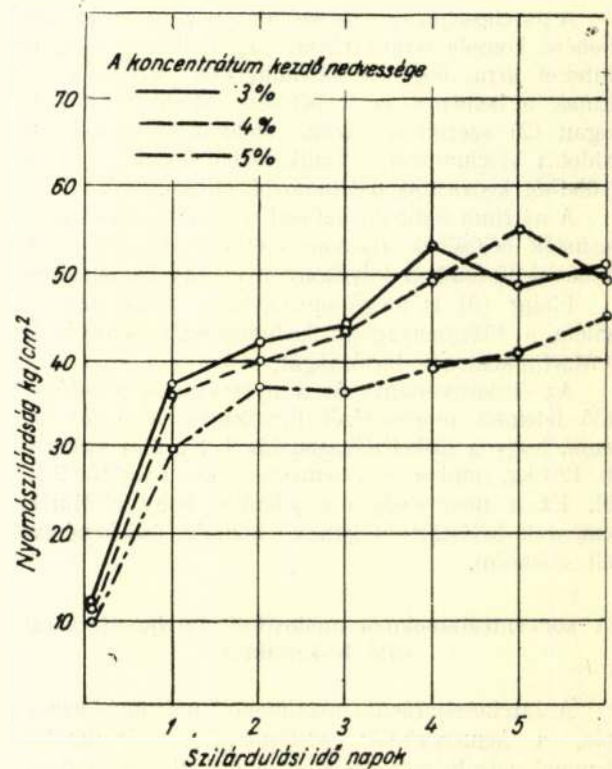
Az 5. és 6. sz. táblázat, valamint a 4. sz. ábra ábrázolja a laboratóriumi kísérletek eredményeit kü-



4. ábra.

lönböző páclétartalomú érc : vasforgács : nedvesség = 100 : 7 : 6 arányú keverék alkalmazása esetében. Kiténik, hogy 16% feletti páclétartalom esetében már 1 napos szilárdulás után a nyomószilárdság 50 kg/cm² felett, a porlás pedig 10% alatt van. A pácleveknek brikettálásra való felhasználása megköveteli, hogy a koncentrátumok aránylag szárazak, 3—4% nedvességtartalmúak legyenek.

A koncentrátumok különböző nedvességtartalmának befolyását a brikettek tulajdonságaira mutatja az 5. sz. ábra grafikonja.



5. ábra.

5. SZ. TÁBLÁZAT

Keverék	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
lúgtartalom a keverék általános nedvesség %-ban												
Szilárdulási idő napok	100	50	25	20,8	16,6	15	14,2	12,5	6,2	3,2	1,6	0,8
2 óra	—	20 24 27 23,5	24 15 18 19	15 19 17	16 14 15	16 11 13,5	14 11 12,5	9,5 7,5 12,5 10	—	2,5 4,5 3,5	—	—
1	80 86 116 94	64 75 74 71	72 61 76,5 69,5	55 41 53	55 52,5 75 60,5	44,5 44 45 44,5	33 54 43,5	33 32,5 41 35,5	6 3 7 5,5	3,5 4 13 7	13 9 10,5 11	6,5 6,0 7,0 6,5
2	84 100 107 97	74,5 65,5 65,0 68	62,5 54,5 71,5 63	55 51 53 53	49,4 55,0 52	40,5 47 44	56 50 53	36,5 35,0 30,5 34,0	11 10 13 11	12 9,5 17,5 13	15,5 10,0 16,5 14	10,5 16,5 14,5 14
3	117 102 96 100,5	64 81 72,5	64 61,8 63	54 57 55,5	81,5 51 66	48,5 48 54 50	44 55,5 49,5 50	26,5 27,0 28,0 27	20 12,5 18,5 17	20 12,5 16	15,5 11,5 13	4 12 8
4	112,5 89 101	86 69 77,5	57,5 37,5 47,5	71 81 76	81 66 59 69	38 52	64 57,5 60	35 28 50 38	12 10,5 11	12,5 6 9	16,5 13,5 15	8 12 10
5	100 105 102,5	—	60 65 62,5	79 64 65 69	45 49 47	39 48 43,5 43,5	60 56 58	32,5 22,0 27	10,5 10,5 10,5	12 10 11	8 11,5 10,5 10	13 12,5 9,5 12
6	141 127 134	69 91 80	61 57 59	61 72,5 66,5	59 44 63 55	49 55 52	51 47 49	37,5 25 31	19 26,5 23	16 14 15	12 14 13	13,5 13 13

6. SZ. TÁBLÁZAT

Keverék	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
lúgtartalom a keverék általános nedvesség %-ban												
Szilárdulási idő napok	100	50	25	20,8	16,6	15	14,2	12,5	6,2	3,2	1,6	0,8
1	2,4 2 2	5,2 4,4 5	4,9 4,7 5	13,3 9,1 11	14,5 11,5 13	16,6 13,4 15	23 15 19	25,5 22,5 24	49,4 35,2 42	39,5 36,5 38	44,5 41,5 43	69,2 59,2 64
2	4,1 2,5 3	4,6 4,2 4	3,5 3,5 3,5	13,5 7,5 10	9,5 4,5 7	10,9 7,5 9	10,9 10,3 11	20,6 12,6 17	60,6 58,8 60	54,2 50,8 52	61 56,4 59	41,8 38,2 60
3	1,8 2,6 2	—	2,2 2	4,3 1,3 3	6,8 3,2 5	7,3 4,9 6	6,9 4,9 6	10,8 8,4 10	72,6 72,2 72	34 26 30	43 60,6 37	51,6 38,6 45

A módosított, páclevek hozzáadásával járó Jarcho-eljárással előállított brikettek vegyi összetétele 16,6%-ot kitevő páclémennyiség alkalmazása mellett Fe — 68,05%, C — 0,39%, P — 0,4%, S — 0,06%.

A páclevek hozzáadását oly minimumra kell csökkenteni, amely a brikettek megkövetelt nyomószilárdságát és porlását biztosítja, minthogy a brikettek kéntartalma a páclevek hozzáadásával nő.

Eredmények összeállítása és következtetések

A koncentrátumok mésznek kötőanyagként való hozzáadásával történt brikettálása negatív eredménnyel járt, mert az előállított brikettek nem érték el a megkövetelt tulajdonságokat; szárítás alatt töredezték, a Martin-kemencében pedig nagy porképződés mellett hamar szétestek.

A Jarcho-eljárással végzett brikettálás pozitív eredménnyel zárult. A brikettek teljes mértékben megfelelnek a nyomószilárdságra és porlásra vonatkozó követelményeknek, atmoszférikus hatásoknak jól ellenállnak, jól bírják a szállítást és átrakodást. Bázikus bélésű Martin-kemencében adagolva úgy viselkednek, mint a legjobb darabos érc. Acélgyártási célokra Jarcho-eljárással való brikettálás ajánlása a brikettekben lévő nátriumkloridnak a kemencebélés tartósságára gyakorolt kedvezőtlen hatása miatt nem indokolt.

A Jarcho-eljárás módosítási kísérletei, ahol nátriumklorid helyett sósav és megnéziumklorid felhasználására került sor, negatív eredménnyel jártak. Pozitív eredménnyel végeztek az ecetsav, kénsav, ferriszulfát és páclé alkalmazásával végzett kísérletek.

Gazdasági szempontból legkedvezőbb a hulladék páclevek alkalmazása, amelyek bizonyos mennyiségű kénsavat és ferriszulfátot tartalmaznak.

A hulladék pácleveknek brikettáláshoz való felhasználása 3—4%-ra korlátozza az alkalmazott koncentrátumok nedvességtartalmát.

Ugyanakkor számolni kell azzal, hogy a kénsav, illetve hulladék páclé hozzáadásával a módosított Jarcho-módszer szerint előállított brikettekbe kb. 0,02—0,03% ként vezetünk be.

Ez azonban nem akadályozza komolyabb mértékben a brikettek acélgyártási célokra való felhasználását, mert a kéntartalom lényegesen kisebb mértékben káros, mint a kemencebélés tartósságának nátriumkloridos brikettek alkalmazása esetén való csökkenése.

(Lengyelből fordította: Patricza Imre.)

IRODALOM

1. Tyurenkov H. C., Briketirovanie rud. Metallurgizdat (1948).
2. J. Iron Steel Inst. 162 (1949), Nr. 3, 249.
3. Blast Fur. 38 (1950), Nr. 1, 67.

Acélok priméredzése

SZÓKE LÁSZLÓ

Владислав Секе:

Первичная закалка стали.

Короткий обзор литературы. Хозяйственные и технические пользы и учербы. Результаты на хrome, ванадие, маргареце, кремние и на нелегирован-ных сталов делаинных попыток.

Összefoglalás. A priméredzéssel és primérmemesítéssel kapcsolatos irodalom rövid áttekintése. Az elérhető gazdasági és műszaki előnyök és az eljárás hátrányai. Króm-vanádium, -mangán-szilícium- és ötvözetlen acélokön végzett tájékoztató kísérletek eredményei.

Az eddig alkalmazott edzési eljárások abban állnak, hogy a közönséges hőmérsékletű acélt a fejső átalakulási pontja fölé, illetve hipereutektoidos acélokön a perlitátalakulás hőmérséklete fölé hevítjük 20—50 fokkal és onnan gyorsan, vízben, vagy olajban hűtjük le.

A priméredzés lényege az, hogy a melegalakítás — hengerlés, kovácsolás, meleghúzás, sajtolás — befejezése után közvetlenül történik a gyártmány vízben való lehűtése.

Ismeretes, hogy az acél kristályos szerkezet-átalakulásainak ipari hevítés, vagy hűtés alkalmával mindig hiszterézise van. Az átalakulási egyensúlyi hőmérséklet felhevítésnél felfelé, hűtésnél pedig lefelé tolódik el. Annál nagyobb ez az eltolódás, minél nagyobb a felhevítés, illetve a lehűtés sebessége. Van azonban még egy lényeges körülmény, mely befolyásolja az átalakulási hőmérsékletet. Ez a körülmény a túlhűtésre való hajlam. Minél több kristályosodási magot tartalmaz az acél, azaz minél több olyan idegen anyagrészeske: karbid, oxid, szulfid, nitrid van benne, mely az átalakulást megindítja, annál kevésbé hajlamos az acél a túlhűtésre, azaz az átalakulási

hőmérsékletnek nincs nagy hiszterézise. A priméredzés eredménye szempontjából fontos megállapítani, hogy a melegalakítás során a karbidok, oxidok, szulfidok, nitridek messzemenően oldódnak, illetve elroncsolódnak és így az átalakulást közvetlenül előidéző magok száma erősen csökken. Ez annyit jelent, hogy az acél a szokásos edzési hőmérsékleténél lényegesen alacsonyabb hőmérsékletről is edzhető, anélkül, hogy közben az ausztenitből ferritkiválás történne. Ötvözött szerkezeti acélokra 800—730°-ot, ötvözetlenekre pedig 800—760°-os edzési hőmérsékletet tartanak megfelelőnek. Ehhez mérten a hengerlési véghőmérséklet 880—800° legyen. Jól vezetett nemesacél-hengerdében az utolsó szűrésnél 50—80° hőmérséklet-intervallum általában tartható.

Az edzési hőmérsékletintervallum — szintén a túlhűlésre való csekély hajlandóság miatt — széles, tehát a folyamatos gyártás szempontjából kényelmes.

A 880—800 fokos hengerlési véghőmérséklet, illetve a 800—730 fokos edzési hőmérséklet azáltal állítható be, hogy

1. a bugák hengerlési kezdőhőmérsékletét változtatjuk megfelelően,
2. az utolsó szűrés előtt fektetjük az anyagot,
3. az utolsó szűrés után várunk az edzéssel, míg az anyag a kívánt hőmérsékletre lehül.

A gyakorlatban az első eljárás vált be legjobban. A második eljárás fennakadást okoz a hengerdében, a harmadik eljárás pedig durva edzési szövet, továbbá repedések keletkezése, valamint rossz szilárdsági értékek (nemesítési szilárdsági értékek), főleg kis ütőmunka miatt nem kívánatos.

A hengerlésnél a kiindulási szelvény szempontjából nincs megszorítás, csupán a hengerlési kezdő-

hőmérsékletet kell a fenti 1. pont alapján helyesen beállítani.

A redukciós viszonyok szempontjából is tág lehetőség van. Nemesíthető szerkezeti kromacélt 160×125 mm méretű bugából 920—970 fokról 580-as trióval 17 szűrással átlagosan 11% redukcióval, valamint 11 szűrással átlagosan 19% redukcióval hengereltek 50 mm-re. A szilárdsági értékek mindkét esetben megfelelőek voltak. Egy kutató (Stich) viszont határozottan nagy redukciót ajánl.

Ami a hengerlési végméretet illeti, 6—160 mm Ø-ig végeztek eredményesen priméredzést.

A különböző végszelvényű anyagok edzésének módjára nézve a vélemények megoszlanak. Egyes kutatók az utolsó szűrás után közvetlenül ajánlják az edzést, mások viszont kiegyenlítő kemence szükségessége mellett törnek lándzsát. Általánosságban megállapítható, hogy 30 mm-nél kisebb átmérőjű gyártmányokat az utolsó szűrás után és az edzés előtt kiegyenlítő kemencébe kell vezetni. Ilyen méretnél már gyors a lehülés, így ferritkiválás következett be és a rudak két vége között is jelentős hőmérsékletkülönbség állhat elő. Mindezek repedésveszélyt is jelentenek. 100 mm-nél nagyobb átmérőjű anyagokat szintén célszerű kiegyenlítő kemencében kezelni a hűtés előtt, mert a szelvényben igen nagy hőmérsékletkülönbség van az utolsó szűrás után. Ez szintén repedésre vezethet. 30—100 mm Ø között nélkülözhető a kiegyenlítő kemence. Mindenesetre a biztonságos üzem szempontjából tanácsos kiegyenlítő kemencét építeni, mert ezzel lehetővé válik, hogy a hengerlés esetleges zavarai folytán az utolsó állványból hidegen kijövő anyag felmelegíthető a kívánt hőfokra és még a hengerében edzhető.

A kiegyenlítő kemence tüzelőanyagfogyasztása egyébként csak mintegy tized-huszadrésze az edzőkemencének, hiszen itt csak a kemence hővesztéseit kell pótolni. A tartózkodási idő a kiegyenlítő kemencében 8—20 perc.

A hűtőtartályhoz már méretre vágott gyártmányok kerülnek, kivéve azt az esetet, mikor a hengerelt áruk hűtése egy, az utolsó állványhoz kapcsolódó vályúban történik. Az olló, fűrés, vagy korundkorong kifogástalan vágási felületet hozzon létre, mert különben repedésveszély van az edzésnél. A hűtőtartályhoz görgősoron kerül a gyártmány, majd egy ferde, állítható hajlásszögű pályán gurul le a víztartályban levő vízszintes szállítószalagra. A hűtés így teljesen egyenletesen megy végbe. A tartályból egy páternoszter emeli ki a megfelelő ideig hűlt anyagot. A víz hőmérséklete 20—50°, ami a befolyó és elfolyó vezeték keresztelvényének szabályozásával biztosítható. A hűtés ideje a ferde pálya hajlásszögének, a szállítószalag és a páternoszter sebességének beállításával szabályozható.

Vannak kutatók, akik a repedésveszélyt nem kiegyenlítő kemence közbeiktatásával hártották el, hanem úgy, hogy a hűtőtartályban csak 150—350°-ig hűtötték le a gyártmányokat.

Egy másik megoldás szerint, — mely szintén mellőzi a kiegyenlítő kemencét — az utolsó állványból közvetlenül leedezett anyag az edzés után 300°-os feszültségcsökkentő kemencébe kerül.

Az edzést követő megeresztést lehetőleg nyomban az edzés után kell elvégezni. Akkor viszont, ha az ed-

zés után 300—400°-on feszültségtelenítettük, esetleg gödörben tartottuk a gyártmányt, repedésveszély nélkül tetszőleges ideig várhatunk a megeresztéssel.

A megeresztés a priméredzési művelet szűk keresztmetszete. Ahhoz ugyanis, hogy az eddig általában használatos megeresztési eljárással dolgozzuk fel a hengerde egész termelését, több nagykapacitású kemence felállítása válna szükségessé. Ezek pedig a régi hengerdekben egyáltalában nem helyezhetők el, de az újonnan tervezett hengerdek anyagmozgatását is nehezítik tennék. A nehézségek áthidalására a következő utak járhatók:

1. A hengerde programját úgy kell beállítani, hogy annak csak egy részét tegye ki a priméren edzett gyártmány.

2. A lehűtést nem vízben, hanem sóoldékban végezzük el, azaz ausztemperálunk.

3. A megeresztési időt csökkentjük lökészerű megeresztés elvégzésével.

A legérdekesebb mód az utolsó, melynek megvalósítása nem kíván berendezést. Lényege az, hogy az edzés után a gyártmányokat (főleg rudakat) gyorsan hevítjük fel a szokásos megeresztési hőmérsékleteknél lényegesen magasabb hőmérsékletre (Ac₃ körül), ezen a hőmérsékleten tartjuk rövid ideig, majd vízben hűtjük. A szokásos megeresztésnél a hosszú felmelegítési idő és az alacsony hőmérséklet elősegíti a karbidoknak a martenzitből főleg a kristályhatárok mentén való kiválását. Ez a körülmény előnytelen, durva karbidképződéshez vezet és így a megeresztési ridegséget okozó kiválásoknak kedvez. A lökészerű megeresztéssel viszont a karbidok kiválása a martenzitből a szövet minden részébe egyszerre, szinte robbanásszerűen megy végbe. Ezzel az egyenletes karbidkiválással természetesen előnyösebb szilárdsági értékek, főleg jobb ütőmunka érhető el és ugyanakkor a megeresztéshez szolgáló berendezés is egyszerűbb, kisebb helyet igénylő.

A lökészerű megeresztést vagy indukciós melegítéssel, vagy pedig egyszerűbben, ellenállásmelegítéssel érik el, több ezer ampéri áramerősség alkalmazása mellett.

Ilyen lökészerű megeresztései a hengerde teljes termelése feldolgozható a priméredzés után és a zárt ciklus zavartalanul kiképezhető.

Azonban nemcsak edzés végezhető el hengerlési melegből, hanem lágyítás is. A legjobban megmunkálható, valamint a lehető legkisebb edzési elhúzóerő és repedést okozó szövet az egyenletesen szemcsés karbidos szövet. Ez a főleg a golyócsapágyanyagokra, de emellett egyéb szerkezeti acélra (kivéve az alacsony széntartalmú betétacélokat) is áll. A szemcsés karbidos szövet igen egyenletesen alakul ki akkor, ha a melegen alakított gyártmány kb. 850 fokban hagyja el az utolsó állványt, majd levegőn hűl 700 fokig. Ezután kemencében hűl 700 foktól 650 fokig 3°/óra sebességgel, majd 55 fokig 20—30°/óra sebességgel.

A pelyhesség elkerülésére a bugákat előhengerlés után a szokás szerint gödörben hűtötték, de lehet a lágyítás után is lassú hűtést alkalmazni a már készre hengerelt gyártmányokon.

Nemcsak hengerelt rudak, hanem tartók, vagy lemezek is kezelhetők primér módon.

Jó eredménnyel használták a priméredzést kovácsolt (süllyesztett) gyártmányok kezelésére is. Ilyenkor különösen célszerű ausztemperálást végezni.

Priméredzést ötvöztelen acélokon, (AC 2.61., AC 35.61., AC 45.61., AC 60.61.) a nálunk is ismert mangán, króm, mangán-vanádium, króm-mangán, króm-mangán-vanádium, mangán-szilícium, króm-vanádium ötvözésű szerkezeti pótacélokon, kisszéntartalmú betétacélokon (ezeket megereszteni nem kell), hegeszthető hídszerkezeti anyagon, ötvöztelen és ötvözött szerszámacélokon (a lágyítás előtt priméren edzett szerszám élettartama nagyobb, mint a szokásosan kezelt szerszámé), gyorsacélokon, rozsdálló és saválló (18—8 és 20—10-es) acélokon, valamint kopásálló mangánacélon végeztek.

A priméredzés gazdasági és műszaki előnyeit a következőkben foglalom össze:

Gazdasági előnyök:

1. Energiamegtakarítás.
2. Munkaerőmegtakarítás.
3. Berendezés megtakarítása.
4. Szállítás megtakarítása (hengerde-edzőkikészítő).
5. Időmegtakarítás.
6. Ötvözőanyagmegtakarítás a jobb edzhetőség révén.

Műszaki előnyök:

1. Folyamatos gyártás.
2. Jobb edzhetőség.
3. Nagyobb megeresztésállóság.
4. Tisztábbfelületű gyártmány.
5. Kisebbs elhúzóadás.
6. Olcsóbb hűtőközeg (tipikusan olajban edzendő acélokra is víz).
7. Kisebbs hajlám a megeresztési ridegségre (a nagyobb megeresztésállóságból folyóan).

További gazdasági, illetve műszaki előny lenne a priméren nemesített acél jobb szilárdsági tulajdonsága a szokásosan nemesített acéllal szemben. A kérdés körül nagy viták voltak, melyekben végül is tisztázódott, hogy bár sok kutató jobb szilárdsági értékeket — főleg jobb ütőmunkát — kapott az új eljárással, általánosságban egyenértékű a priméren nemesített acél a szokásos módon nemesített acéllal. Természetesen, még így is megvan a jobb edzhetőség következményeképpen előálló egyenletesebb szilárdság az edzett szelvényben, mely feltétlenül előnyös.

Tény az, hogy evvel az eljárással a repülőgépgyártás céljaira is kifogástalan anyagokat készítettek.

Mindezekhez hozzá kell tenni azt is, hogy ha a priméredzéshez lökesszerű megeresztést kapcsolunk, vitathatatlanul jobb ütőmunkaértékeket nyerünk.

Fel kell sorolni az eljárás hátrányait is:

1. A hengerdét, illetve a kovácsüzemet új munkafolyamattal terheljük meg.
2. A melegalakítási vég hőmérsékletet általában szűkebb határok közé kell szorítani.

3. A melegalakítás során hibátlan felület elérése szükséges. Rálapolás, hibás sorjeltávolítás kizárva!

4. Felületi vizsgálat és tisztítás a melegalakítás és a nemesítés között lehetetlen. Ezért a kiinduló anyag és a hengerlési, illetve kovácsolási technológia fokozott ellenőrzése elengedhetetlen.

Fenti előnyöket és hátrányokat összevetve megállapítható, hogy a priméredzés feltétlenül előnyös eljárás, melynek tanulmányozása a hazai minőségi és mennyiségi gyártás szempontjából is fontos.

Saját kísérleteim

Tájékoztató kísérleteimet króm-vanádium, — és mangán-szilícium ötvözésű acélokon, valamint ötvöztelen szerszámacélokon végeztem.

Kiindulásul 50 mm □ bugákat használtam fel, melyek felületéről gondosan leköszörültem az itt-ott látható, előző melegmegmunkálás okozta repedéseket, illetve rálapolásokat. Ezután a bugák olajtűzelésű kovácskemencébe kerültek. A bugák alakítása 1050° eérése után kezdődött, rúgós ka'apács segítségével. Az alakítás lassan történt, több esetben a próbákat a végméret elérése előtt vissza kellett tenni a kemencébe, hogy az alakítás befejező hőmérséklete ne süllyedjen az A_{1cr} hőmérséklet alá. Ezért arra törekedtem, hogy a lehűléskor legalább 750°-os legyen a próba. Tekintettel arra, hogy a melegfűrészelés alkalmazása a gépi berendezések elhelyezése miatt időhúzó lett volna, a 20, 30, illetve 40 mm Ø-re kovácsolt rúdból a ka'apáccsal vágtuk le a kb. 250 mm hosszú próbákat. Ezek a próbák azonnali leedzésre kerültek. A vágás alkalmával kialakult egyenlőtlen felület nem előnyös az edzésnél, így tehát a fenti edzési mód egyben az edzési repedékenységi szigorú vizsgálatának is tekinthető.

A próbák hűtése 25—50°-os vízben történt, mindaddig, míg azok hőmérséklete kb. 100°-ot ért el. A további hűtést nyugodt levegőn végeztem.

A kísérlethez felhasznált anyagok kémiai analízise az I. táblázatban található.

I. TÁBLÁZAT

	Acélfajta	C	Mn	Si	S	Cr	V	
I.	Cr 135 V	0,34	0,63	0,37	0,021	0,014	1,35	0,22
II.	MS 135	0,35	1,50	1,12	0,029	0,030	—	—
III.	S 100	0,98	0,38	0,38	0,018	0,020	—	—
VI.	S 100	1,02	0,25	0,27	0,022	0,020	—	—

Az első két pótacélfajta Jominy vizsgálatával kapcsolatban több ízben figyeltünk meg elégtelen edzhetőséget, illetve nemesíthetőséget akkor, ha az adag analízise az előírás alsó határán volt. Célszerűnek látszott tehát ezeknek az acélfajtáknak javíthatóságát a priméredzéssel kapcsolatosan tanulmányozni, már csak azért is, mert ezek a pótacélok a leghasználatosabbak közé tartoznak.

A két, közel eutektoidos összetételű szénacél vizsgálata pedig egy olyan kísérletsorozatnak a megindí-

tását jelenti, melynek célja a szénacélban rejlő és eddig még ki nem aknázott felhasználási lehetőségek kikutatása. Ezek a lehetőségek a jelenlegi nehéz nyersanyaghelyzetben jelentős segítséget adhatnak ötvözőanyagok megtakarítása területén.

A fenti szénacélokkal kapcsolatban első lépésként a priméredzhetőség mérvének megállapítását tűztem ki célul. Az összehasonlítás alapjául a Jominy-féle edzhetőségi próbát használtam fel.

A II. táblázat a szilárdsági értékeket foglalja össze, melyeket a priméren edzett Cr 135 V-acél 650 fokon másfél óráig megeresztett próbáin kaptam. A 30 mm Ø-re kovácsolt és priméren edzett próbák közepéből kerültek ki a szakító- és ütő- (Mesnager) pálcák.

II. TÁBLÁZAT

Próba jele	Kov. melegek száma	A primér edzés hőmérséklete, °C	σ_S kg/mm ²	σ_R kg/mm ²	δ_{10} %	ψ %	ak [*] mkg/cm ²	σ_S/σ_B
1	1	830	117,2	123,8	8,3	39,2	5,0	0,95
3	3	780	118,5	125,0	8,6	39,2	5,6	0,95
4	1	740	117,2	123,8	9,2	45,3	5,7	0,94
5	1	950	118,5	125,5	9,5	45,3	4,25	0,95
7	1	780	117,9	124,2	7,8	39,2	5,1	0,95
8	2	790	119,0	125,5	9,8	46,8	5,1	0,95
9	3	780	118,5	125,5	8,8	46,8	4,5	0,95
10	2	900	118,5	125,0	8,3	39,2	5,6	0,95

A 2. és 6. próbák felületét a kovács nem simította le, a sokszögletű darabok az edzéskor elrepedtek.

A táblázatba foglalt adatokból nyilvánvaló, hogy a felhasznált Cr135V acéladag primérenemesíthetősége független az alakítás során alkalmazott hevítések számától. Így pl. míg a 7. próbát 50 mm □-ről közvetlenül nyújtottak le 30 mm Ø-re, a 9. próba lenyújtása három (egy kiinduló és két közbelső) meleggel történt.

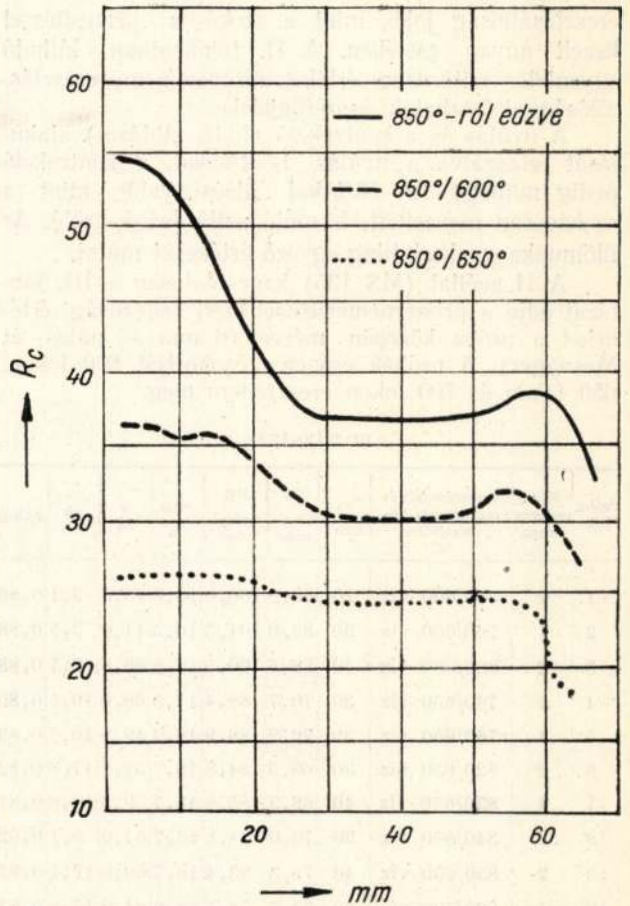
A priméredzés hőmérséklete nem befolyásolja a szilárdsági tulajdonságokat. Figyelemreméltó a szilárdsági jellemzők egyenletessége: a szakítószilárdság maximális szórása 1,7 kg/mm², a folyási határé hasonlóan elenyésző. Ezenkívül a folyási határ igen jó, ami a táblázat utolsó oszlopában összeállított σ_S/σ_B arányban is mutatkozik.

A vizsgált Cr135V adagból készített Jominy-görbét az 1. ábra mutatja. A Jominy próba 30 mm Ø-re kovácsolt és normalizált rúdból készült. Az edzés hőmérséklete 850° volt. Az ábra a 600 fokon és 650 fokon másfél óráig megeresztett próbán mért adatokat is tartalmazza.

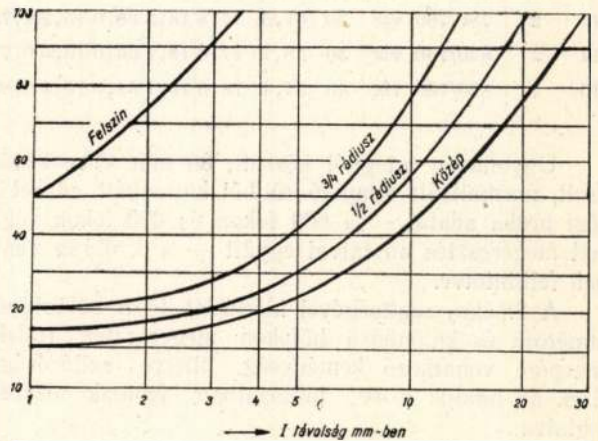
Abból a célból, hogy a rendelkezésünkre álló nemesíthetőségi görbékből ki tudjuk értékelni a vizsgált acélból lévő 30 mm Ø-jű rúd közepén (vagy a szelvény egyéb pontján) a szokásos hőmérsékletéről (850°) vízben való edzés és 600 fokon, illetve 650 fokon végzett megeresztés eredményezte keménységet, ismernünk kell a Jominy távolsággal jellemzett le-

hülési sebességek és a nyugodt vízben edzett különböző átmérőjű próbák közepének (vagy a szelvény egyéb pontjának) lehülési sebessége közötti összefüggéseket. Ez az összefüggés a 2. ábrán látható.

Cr 135 v



1. ábra. I. acél (Cr135V) edzhetőségi és nemesíthetőségi görbéje.



2. ábra. Jominy távolságok és nyugodt vízben hűtött, különböző átmérőjű rudak szelvényének lehülési sebessége közötti összefüggés.

Esetünkben a 30 mm Ø rúd közepének lehülési sebessége — és ezzel együtt a hűtés során kialakult szövete — a Jominy próba hűtött végétől 6,4 mm-re lévő pont lehülési sebességével, illetve szövetével egyezik meg. Az 1. ábrából ez a pont 53 Rc-re, vagy

szakítószilárdságra átértékelve 193 kg/mm²-re edződik és 600 fokon 36 R_c-re ($\sigma = 112 \text{ kg/mm}^2$), 650 fokon 26 R_c-re ($\sigma_B = 87 \text{ kg/mm}^2$) eresztődik meg. A priméredzéssel és 650 fokon való megeresztéssel elért szakítószilárdság (125 kg/mm²) ezen értékeknél nagyobb, tehát az edzhetőség, illetve a megeresztésállóság jobb, mint a szokásos nemesítéssel kezelt anyag esetében. A II. táblázatban látható egyenletes szilárdsági értékek részben a megeresztésállósággal hozhatók összefüggésbe.

A nyúlás és a kontrakció (I. II. táblázat) alakulását vizsgálva a nyúlás 1–2%-kal, a kontrakció pedig mintegy 10–15%-kal alacsonyabb, mint a szokásosan nemesített, hasonló szilárdságú acéié. Az ütőmunka gyakorlatilag egyező értékeket mutat.

A II. acéllal (MS 135) kapcsolatosan a III. táblázat adja a priméredzéssel elért szilárdsági értékeket a próba közepén mérve (6 mm Ø pálcza és Mesnager). A próbák egy-egy csoportját 600 fokon, 650 fokon és 700 fokon eresztettem meg.

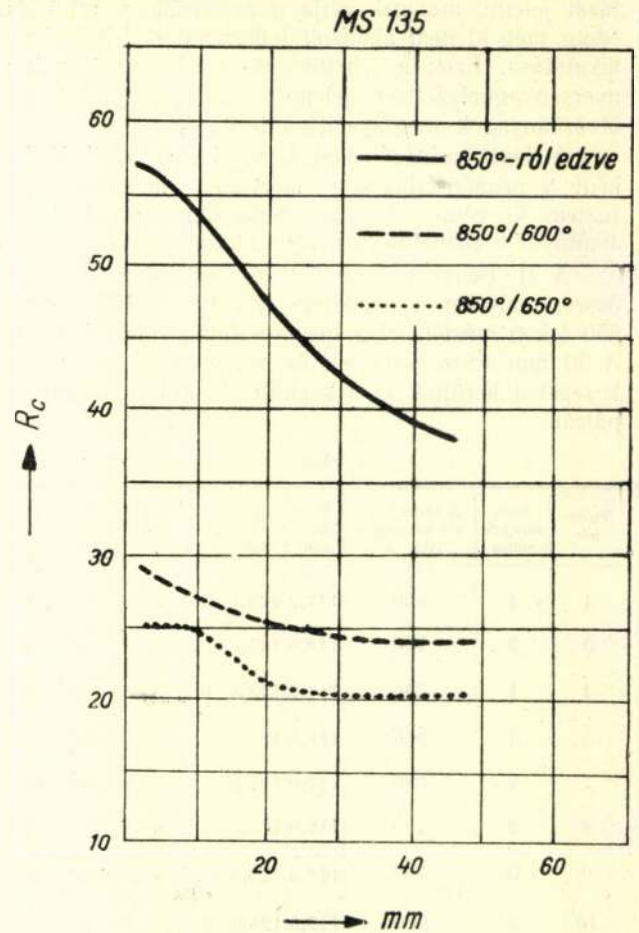
III. TÁBLÁZAT

Próba jele	Kov. melegek száma	A priméredzés és megeresztés hőmérséklete °C	Ø mm	σ _S kg/mm ²	σ _B mkg/cm ²	δ ₁₀ %	γ %	ak	σ _S /σ _B
1	2	780/600 víz	20	86,0	100,0	10,0	43,0	3,1	0,86
2	1	760/600 víz	30	89,0	101,5	10,3	41,0	3,5	0,88
3	2	800/600 víz	40	88,5	100,5	9,8	49,0	2,7	0,88
4	1	780/650 víz	30	70,7	88,4	17,5	66,0	10,5	0,80
5	1	780/650 víz	30	72,2	86,9	16,2	59,9	10,7	0,83
6	2	820/650 víz	30	69,3	84,8	16,7	59,9	17,3	0,82
7	1	830/650 víz	40	69,3	85,6	16,7	59,9	10,5	0,81
8	2	840/650 víz	30	70,0	84,8	16,7	64,0	9,1	0,82
9	2	850/650 víz	40	79,3	83,4	16,7	59,9	12,1	0,95
10	1	800/700 víz	20	63,7	78,5	18,6	64,0	17,6	0,81
11	1	780/700 víz	30	62,3	78,5	17,5	66,0	15,6	0,79
12	1	760/600 víz	30	62,3	77,8	18,3	67,9	18,0	0,80
13	2	780/700 víz	30	61,5	77,8	18,3	66,0	15,2	0,79
14	2	850/700 víz	30	58,7	77,0	19,1	66,0	13,5	0,77
15	1	820/700 víz	40	64,4	78,5	19,1	64,0	15,2	0,82

Ugyanazon adagból készült, 30 mm Ø-re kovásolt, normalizált állapotú rúdból kimunkált edzhetőségi próba adatai — a 600 fokon és 650 fokon végzett megeresztés adataival együtt — a 3. ábrán vannak feltüntetve.

A 2. ábra segítségével kiértékelhető a különböző átmérőjű és különböző hőfokon megeresztett rudak közepére vonatkozó keménység, illetve szilárdság. Ezek az adatok a IV. táblázatban vannak összefoglalva.

A III. táblázat adataiból látható, hogy a vizsgált különböző átmérőjű rudak priméren gyakorlatilag egyformán nemesíthetők. A III. és a IV. táblázat összevetéséből pedig az adódik, hogy a vizsgált MS 135 adag priménemesíthetősége, illetve megeresztés-



3. ábra. II. acél (MS135) edzhetőségi és nemesíthetőségi görbéi.

IV. TÁBLÁZAT

Próba Ø, mm	Állapot	Keménység R _c	Szakító szil., kg/mm ²
		a Jominy próba alapján	
20	850°-ról edzve	56	214
	850°/600°	29	93
	850°/650°	25	85
30	850°-ról edzve	55	206
	850°/600°	28	91
	850°/650°	25	85
40	850°-ról edzve	54	200
	850°/600°	27,5	90
	850°/650°	25	85

állósága csak alacsony megeresztési hőmérsékleten, 600 fokon jobb, mint a szokásosan kezelt anyagé. A σ_B/σ_B viszony csak a 600 fokon megeresztett próbáknál kedvező. A nyúlás, kontrakció és az ütőmunka a hasonló szakítószilárdságú, szokásosan nemesített próba megfelelő tulajdonságaival gyakorlatilag megegyezik.

(Folytatjuk.)

Szakkönyvekről röviden

P. N. AKSZENOV:

ÖNTVÉNYEK GYÁRTÁSA

(Nehézipari Könyvkiadó)

A könyv az öntvények gyártási folyamatát három részben tárgyalja:

I.

Az öntőformák és azok elkészítése,

2.

az öntési ötvözetek és a folyékony fém előállítása,

3.

az öntvények előállítása, csoportosításban.

A három alapvető irányvonal anyagát főképpen a gépgyártás szemszögéből fontos vasöntödei gyártási folyamatoknak, vagyis a szürkevasöntvények előállításának szenteli a szerző. Az anyag alapvető részében a legnagyobb figyelmet a technológiai kérdések boncolására fordította.

A könyv a gépgyártási technikumok tantervének rendszerezített tananyagát nyújtja, de segítséget ad a termelőüzemek dolgozóinak is.

672 oldal 68.— Ft

Ára : 4.— Ft

Megjelent a

GÉPIPARI ENCIKLOPÉDIA



NEHÉZIPARI KÖNYVKIADÓ

9. kötete.

Kapható és megrendelhető a Nehézipari Könyvesboltban (Budapest, VII., Lenin-krt 7),
valamint az összes állami könyvesboltokban és az üzemi könyvpropagandistáknál.

KOHÁSZATI

lapok



3 SZÁM

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA

KOHÁSZATI LAPOK 7. (85.) ÉVFOLYAM 3. SZÁM 49—72 OLDAL, BUDAPEST, 1952. MÁRCIUS

KOHÁSZATI LAPOK

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET,
A MŰSZAKI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI EGYESÜLETEK SZÖVETSÉGE
TAGJÁNAK LAPJA

Szerkesztőség: Budapest, V., Szalay-utca 4. — Telefon: 129-696, 127-084

Венгерский Журнал Metallургии — Ungarische Zeitschrift für Hüttenwesen
— Hungarian Journal of Metallurgy — Revue Hongroise de Metallurgie —
Rivista Ungherese di Metallurgia

Főszerkesztő: Komjáthy László — Felelős szerkesztő: Vajk Péter
Szerkesztőbizottság: Deniflée Sándor, dr. Dobos György, Felföldi Zoltán,
Frank László, dr. Gillemot László, Jakóby László, Kálmán Lajos, Varga Ferenc
Felelős kiadó: Solt Sándor

Martin-kemencék fenéktartósságának növelése	49
Acélművi kokillák előírásai	55
Biró Ferenc elvtárs levele	58
Szöke László: Acélok priméredzése	59
Réti Vilmos: Hazai acélgyártásunk öntőcsarnoki tűzállóanyagainak anyagminőségi kérdései	61
Némethy László: Öntőcsarnoki tűzállóanyagok alkalmazása és ennek tapasztalatai a diósgyőri Martin-acélműben	65
Hozzászólások az előbbi két előadáshoz	71

Alumínium

Dr. Marschek Zoltán: A szovjet alumínium nyomán	49
Vassel K. Róbert: Az alumíniumdesztilláció és az alumíniumredukció néhány problémája a szovjet kutatások felhasználásával	54
Dr. Buray Zoltán: Újfajta szegecsalak könnyűfémhidak helyszíni szegecseléséhez	56
Bogárdi Endre: Timföldgyári alumíniumhidrá előállítása	60
Hozzászólások	64
Szokolovszkij L. O.: Színesfém- és színesfémötvözet-forgácsok észszerű felhasználása (Fordította: Vassel K. Róbert)	66
Gerencsér József: Gyártásunk 99.99%-os (szupertiszta) alumíniumot	69
Könyvismertetés	70

Öntőde

Szokolov N. V.: Kovaljov mérnök módszerének bevezetése a gorkiji autógyár öntődéiben	49
Frank László: Nagyszilárdságú öntöttvasak	51
SEGÍTSÜK EGYMÁST!	
Vékony Sándor és Szigeti László: Fékdobbal kombinált kéthornyú kötélkerék művelettervezése	67
Dernői László: Nagysúlyú vas- és acélöntvény selejteket	70
Dr. Hajtó Nándor: Újabb megjegyzések Köves Gábor válaszára	71
Helyreigazítás	72

KIADJA A NEHÉZIPARI KÖNYV- ÉS FOLYÓIRATKIADÓ VÁLLALAT

Kiadóhivatal: Budapest, V., Alkotmány-u. 16. — Telefon: 123-369, 123-328
Megjelenik havonta — Egyévi előfizetés: 36.— Ft — Egyes példányok ára: 4.— Ft

Egyszámlaszám egyesületi tagok részére: Nemzeti Bank 61.770

A 60 éves Bányászati és Kohászati Egyesület üdvözlí

Rákosi Mátyás elvtársat,

népünk nagy vezérét és bölcs tanítómesterét 60. születésnapja alkalmából.

Köszönjük, hogy a népnek áldozott harcok életének minden napján ott áll oldalunkon bölcs tanácsaival, útmutatásával, és felajánljuk minden segítségünket további munkájához.



Martin-kemencék fenéktartósságának növelése

Повышение стойкости дна мартеновских печей

1950. évben a Martin-acélművek munkájának történetében igen fontos könyv jelent meg a szovjet könyvpiacra, s ez V. A. Dementjev könyve: „Martin-kemencék fenéktartósságának növelése” címmel.

Szerző előszavában rámutat a Martin-kemence fenekének, mint a legfontosabb kemencerésznek ápolására, illetőleg annak fontosságára. A kemence termelékenységé nagyrészt a fenék ápolásával függ össze, ha tekintetbe vesszük, hogy Martin-kemencék évi naptári időre számított munkájának két-három százalékát teszik ki a fenék megsérülések következtében előállott gödrök és egyenetlenségek kijavítása. Ez az idő, rosszul dolgozó üzemeknél a naptári idő 6%-ára is emelkedett. Felismerve ezt a tényt, a szovjet kohászok 1933-tól 1947-ig részletes vizsgálatokat végeztek 185 tonnás Martin-kemencéken, amelyekben 70—80% folyékony nyersvassal dolgoztak.

A fenék elkészítés pontos technológiája vizsgálatának eredménye a szerző megjelent könyve. 15 esztendőszervezett munka eredménye üzemi körülmények között, amely 50 újonnan készített fenék, 28 megsérült fenék és 64 fenék-törés tapasztalatait súríti össze.

A könyv legrészletesebben foglalkozik a fenék-készítés minden fázisával, a szükséges vastagsággal, zsugorítási eljárással, a kemence hőállapotával és ezenkívül részletesen tárgyalja az újonnan készített és zsugorított fenékek romlásának okait, ugyancsak tárgyalja az üzemben lévő Martin-kemencék fenékkezelésénél előforduló hibákat és könyve végén két összeállításban útmutatást ad részint új fenékek készítéséhez, másrészt a dolgozó kemencefenék kezelésére vonatkozólag. Ez utóbbi két útmutatás van az alábbiakban lefordítva üzemeink közvetlen használatára.

Új fenék zsugorításának készítésénél ajánlható útmutatás.

Új fenék készítésére vonatkozó alábbi utasítás 185 tonnás Martin-kemencék részére készült. Anyagául 50 új fenék készítésénél gyűjtött adatok szolgálnak.

Anyag összeállítása.

1. Fenékszugorítás alapanyaga égetett magnezit-szemcse és martinsalak.

2. A magnezitszemcse MgO tartalma minimálisan 85%; SiO₂ tartalma maximálisan 5% lehet, ahogy az a magnezitszemcse műszaki feltételeiben meg van állapítva.

Természetesen előnyösebb 3,5% maximális SiO₂ tartalmú magnezitszemcse használata.

3. Magnezitszemcse, amely kiegészítő és diónagy-ságú darabokat tartalmaz, átválogatandó vagy selejtezendő.

4. A magnezitszemcse szemnagysága 2—6 mm határok között tartandó. Ezen előírt szemcsehatár leválasztása megfelelő szitákon való osztályozással történik.

5. A magnezitszemcse eredményesen helyettesíthető magnezittégla törmelékkel, ha az a fentebb jelzett kémiai és szemcseösszetétellel rendelkezik.

6. A fenék átöblítése, valamint a zsugorító keverékbe adagolandó salak sziliciozatlan (nem nyugtatott) adagok gyártásából veendő.

7. A fenéktégla átöblítésére szolgáló salak magnezittartalma nem haladhatja meg a 8%-ot.

8. A zsugorító keverékbe keverendő salak magnezia tartalma nem képezi előírás tárgyát, azonban az a keverék összeállításánál számításba veendő.

9. Salak bázicitása lehetőleg 2 körül legyen. Ilyen minőség mellett a SiO₂ és a P₂O₅ legkisebb legyen.

10. A fenék átöblítésre szolgáló salak darabnagysága ne legyen 100 mm-nél nagyobb.

11. A fenékszugorító keverékbe adagolandó salakszemcse nagysága ne legyen 3 mm-nél nagyobb.

12. A salak és magnezitszemcse összekeverését jól megtisztított felületen gondos átlapátolással kell végezni.

13. Mechanikus szennyeződésű magnezitszemcse és salak használata a keverékben meg nem engedhető.

14. Nedves vagy nyirkos magnezitszemcse és salak használata a keveréshez tilos.

15. A megadott szemcsézetű és vegyi összetételű anyag előkészítése időben történjen. Átrostált és kevert anyagokat zárt ládákban kell tárolni.

16. A keverék, az összetétel figyelembevételével úgy számítandó ki, hogy a zsugorító anyag 75% magnezitát és 25% egyéb alkotórészt tartalmazzon.

17. A keverék számítása minden zsugorítási réteg részére megismétlendő. Az anyagok adagolása az előző réteg vegyi összetételének figyelembevételével történik.

18. Magnezit alapú zsugorító anyaghoz dolumit adagolása nem célszerű.

Az utolsó 2—3 réteget, a fenék jobb kiegyenlítése, valamint az első adagoknál jó salakösszetétel elérésére 1—2 rész magnezit és egyrész égetett dolumit keverékével lehet rázsugorítani. Az égetett dolumitot 3—20 mm szemnagyságúra kell átrostálni, emellett gyakorlatban van a martin-salak egyrészének vas-revével való helyettesítése.

A kemence hőállapota:

1. Ujjonnan épített kemence szárítása, valamint 950—1000 C fokig való felhevítése legcélszerűbben és leggazdaságosabban hideg kokszzgázzal végezhető el.

2. A kokszzgáznak a kemence munkatérébe való vezetése vascsövekkel történik, melyeket minden adagolóján párosával alkalmaznak.

3. A kemencének 1000—1600 C fok, s ennél nagyobb hőmérsékletre hevítése előmelegített kokszzgáz-keverékkel történik, melyet a generátor kamrákon és tűzfejekken át vezetnek be.

4. A kemence hevítési sebességét szigorúan, a megelőzőleg kidolgozott hőmérsékletemelési grafikon szerint kell szabályozni.

5. Az 1000 C fokig való hevítés grafikonja teljesítésének ellenőrzését a kemencefejekbe helyezett termo-elemek segítségével végzik. Az 1000 C fokon felüli hevítésnél a boltozat és oldalfalak felső sorainak hőmérsékletét optikai pirométerrel mérik.

A fenék hőmérsékletének mérésére szolgáló három hőelemet a fenék rakodásakor a kemence hossz tengelyében az első, harmadik és ötödik ajtó irányában helyezik el.

6. A fenékszugorítás idejének teljes tartama alatt a jobb- és balregenerátor rácsozott hőmérsékletének egyenlőnek kell lennie. A levegő rácsok 1200 C fok, a gázrácsok 1000 C fok körüli hőmérséklettel.

7. A fenék alsóbb rétegeinek hőmérséklete az azokba helyezett hőelemek segítségével mérhető. A

salakkal való átöblítés kezdete előtt az alsóbb rétegeknek 650—750 C fok hőmérsékletűeknek kell lenniök.

8. Megfelelő kemencehőmérséklet elérése céljából a váltogatószelepek egyenlő időközökben váltogatandók. A váltogatási időköz ne legyen kevesebb 10 percnél.

9. Hideg levegő felesleges belépésének megakadályozására, a téglafalakat bekenik, a kamra felső részeket homokkal beszóriják, az ajtóknak kisebb küszöböket szórnak fel.

10. A munkatér nyomása a fenékszugorítás egész tartama alatt állandó értéken tartandó, ami a tolók szabályozásával érhető el.

11. A magnezittel való felzsugorítás ideje alatt a kemencébe adott meleg 17—18 millió kal/óra értéket tegyen ki, amiből kb. 10 millió kal/órát a kemence üresjárata emészt fel.

12. Fenti hőadagolás mellett a kemencébe vitt levegőmennyiség 19—20 ezer m³/óra.

13. Az egyenletes levegőbevezetést ventilátor biztosítja; ami egyúttal biztosítja a tökéletes elégést és lánghosszúságot.

14. A kemence gáz- és levegőfogyasztás ellenőrzését önműködő műszerekkel kell végezni.

15. A kemence hőgazdálkodásának alapvető feladatai a melegadagolás állandósága, levegőadagolás, váltogatás állandósága, állandó nyomás a munkatérben stb.

Fenék átöblítése salakkal zsugorítás előtt

1. A fenék salakkal való átöblítését azért végzik, hogy egyrészt tömörítsék a rakott téglákat, másrészt biztosítsák a tégláknak az első zsugorítóréteggel való összeforrási lehetőségét,

2. Az átöblítés akkor kezdhető el, ha az egész kemencerendszer megfelelő magas hőmérsékletre van hevítve.

3. Az öblítésre használt darabos salak mennyisége kb. 12 tonnát tesz ki.

4. A salak bedobása a kemencébe három részletben történik, 4 tonnájával. A második és harmadik részletet az elsőnek teljes megolvadása után szabad beadni.

5. A salakot lapáttal dobják a kemencébe, a fenék egész területére egyenlő rétegben. Salakot adagolókanállal és adagológép segítségével rakni tilos.

6. A darabos salakon kívül a fenék dőlt részeire időnként örölt salakot szórnak, ennek összes mennyisége kb. 4 tonnát tesz ki.

7. A megolvadt salaknak a fenéken legalább 200 mm vastagságú folyékony réteget kell képeznie. Amennyiben a téglák közei és pórusai többet nyelne el, a mennyiség növelendő.

8. A teljes salakmennyiség megolvadása után, kb. 3,5 óra hosszáig folyékonyan kell tartani a salakot. Ezen idő alatt időnként a fenék ferde részeit folyékony salakkal meg kell fröcskölni.

9. A fröcskölést fából készült kavarákokkal végzik és utána 30—40 percnként megismétlik.

10. A hőtartás és oldalfröcskölés után a fenéken maradt salak, mint használt anyag, a kemencéből salakfázékba bocsátandó.

11. A fenéket salaktól tökéletesen meg kell tisztítani, ezt fából vagy vasból készült kaparókkal lehet elvégezni, valamint süritett levegővel.

Jól kiválasztott salaknak könnyen kell olvadnia és szilárd maradékot nem szabad hagynia.

Az esetben, ha a fenéken, kaparókkal és süritett levegővel el nem távolítható kemény tapadék képződne, a következő intézkedéseket kell tenni:

a) az átöblítést megismételni, s erre a célra kb. 10 tonna minimális magnéziatartalmú salakot kell a kemencébe dobni;

b) a salakhoz 10% bauxitot kell adni olvadákonyság és folyékonyság emelése érdekében.

Zsugorítási eljárás.

1. A zsugorított magnezitfenék a fenék fontos része s ezért azt gondosan és pontosan kell elkészíteni.

2. A felzsugorított rétegek összes vastagsága optimálisan 240 mm-t tegyen ki.

3. A zsugorított rétegek egyenkénti vastagsága ne haladja meg a 20 mm-t. Optimális rétegvastagság 10–15 mm.

4. Az alapvető rétegek között közbeeső rétegeket alkalmaznak, amelyek lehetővé teszik a fenék dőlésének, valamint a ferde lapok sarkainak kiképzését.

5. A közbeeső rétegek vastagsága, éppenúgy, mint az alapvető rétegeké, nem haladhatja meg a 20 mm-t.

6. Az egyes rétegek vastagságát a csapolónyílásba helyezett három sor téglá szintjével határozzák meg.

7. Egyenletes anyagfelszórás, egyenlő rétegvastagság elérése céljából az anyag felrakását csak kvalifikált munkások végezhetik.

8. 20 mm vastag teljes-réteg felhevítésének és zsugorításának időtartama kb. 11–12 óra, 10–12 mm vastag rétegé kb. 6 óra legyen.

9. A formálás idejének rövidítése s egyidejűleg a felzsugorítás minőségének javítása érdekében ajánlatos a felszórta anyag ledöngölése.

10. A döngölés kézi vagy inkább mechanizált döngölőkkel végezhető.

11. A minőség ellenőrzésére szolgáló próbákat minden réteg formálásának végén kell venni.

12. A próbákat a fenék közepéről és a ferde lapokról hosszú csővel veszik, amelynek vége éles élekkel, kanálszerűen van kiképezve.

13. A réteg formálásának elkészültét vashoroggal vizsgálják, amely a megkeményedett rétegfelületen könnyen siklik, vagy el nem készült réteg esetén behatol a poralakú és megágyult anyagba.

14. Gyakran a rétegformálás befejeztét a hátsó fenékdőlés élén jelentkező repedés jelzi.

15. A réteg minőségének legfontosabb mutatója annak magnéziatartalma, amelyet gyorslemzéssel határoznak meg.

16. 16–17 millió kal/óra melegadagolás és fentebb jelzett formálási időtartam mellett a magnéziatartalom 75% kell, hogy legyen.

17. Kényszerítő körülmény miatt csökkentett melegadagolás esetén a zsugorított anyagban a magnéziatartalom salak hozagolásával csökkentendő.

18. A zsugorított rétegek minőségének tájékoztató mutatójaként az alábbi jelek szolgálhatnak:

a) a rétegből vett próba gyenge mechanikai ellenállása nem kielégítő melegadagolásra vagy az anyagban lévő kevés folyósítómennyiségre mutat;

b) a magnezítszencse gyenge megolvadása a réteg felületén, ki nem elégitő felhevítés és zsugorítás eredménye;

c) a felzsugorított rétegben képződő gázholyagok a magnezítszencsének nem kellően kiegészített részekkel, valamint vasszemcsékkel való szennyezett-ségére vall, utóbbi a salakból eredően.

d) a réteg nagy porozitása arra enged következtetni, hogy a zsugorodás, ki nem elégitő melegadagolás vagy túlságosan nagy magnézia koncentráció miatt, gyenge;

e) a próbák töretének fekete színe és sajátságos zsiros fénye rendkívül kis magnéziumtartalomra mutat;

f) feketésbarna töret és még észrevehetően zsiros fény a töreten a magnéziumtartalom növekedését tanúsítja;

g) barnával árnyékolt csokoládészínű töret, valamint a zsiros fénynek csaknem teljes hiánya azt bizonyítja, hogy a magnéziatartalom 75% körül van a rétegben;

h) fehér árnyalatú csokoládészínű töret, sajátságosan száraz kinézete a töretnek, nagyobb pórusszám, rendkívül nagy magnéziatartalomra enged következtetni;

i) fényes kristályszemcsék számának növekedése a töretben a magnéziatartalom növekedésének jele és fordítva.

19. Könnyen olvadó fészkek elkerülésére, salakpornak a fenékre való pótlólagos szórása tilos.

20. A zsugorított fenékre véletlenül a boltozatból levált, vagy más okból került szilikadarabok azonnal eltávolítandók.

21. A véletlenül savanyú anyaggal érintkezésbe került fenékrész vashoroggal vagy fakaparóval gondosan megtisztítandó, utána pedig megnezítszemcsével szórando be salak hozzáadása nélkül.

Újonnan felzsugorított fenék salakkal való átöblítése.

1. Újonnan zsugorított fenék salakkal való átöblítésére azért van szükség, hogy a pórusok megteljenek, a rétegeknek folyékony acél általi áttörése kivédhető legyen, valamint a fenékformálás befejezésére.

2. Az öblítés akkor kezdendő, amikor az utolsó réteg formálása befejeződött.

3. A salak bedobása úgy végzendő, hogy az egész fenékfelület egyenlő rétegben legyen beborítva.

4. A salak darabnagysága maximálisan 100 mm. Minél kisebbek a darabok, annál gyorsabban és jobban folyik le az átöblítés.

5. A szükséges salakmennyiség úgy határozandó meg, hogy a fenék egész területét kb. 200 mm salak borítsa.

6. A salakot 5–6 tonnánként két vagy három részletben kell a kemencébe dobni.

7. Minden következő részletet csak az előző megolvasztása után szabad bedobni.

8. A fenék ferde lapjaira időnként salakszemcsét kell szórni, salakszemcse mennyisége ne legyen kevesebb 4 tonnánál.

9. A salak teljes megolvasztása után kb. 3 órai hőtartás következik.

10. Ezen hőtartás alatt a ferde fenékrészeket 30—40 percenként folyékony salakkal meg kell fröcskölni.

11. A szükséges könnyen olvadóság és jó folyékonyság 4—5% bauxit hozzáadásával érhető el.

12. Az átöblítés után a kemencében maradó salak salaktálba csapolandó le.

Újonnan zsugorított fenék megmunkálása (kezelése).

1. Új zsugorítás megmunkálása akként történik, hogy némely technológiai és egyéb tényező káros befolyása kiküszöbölhető legyen.

2. Az átöblítés és salak lecsapolás után végre kell hajtani az úgynevezett szárítást, a fenéknek 1—1,5 óráig tartó erőltetett felhevítésével.

3. A fenék szárítása után le kell hűteni olyképpen, hogy a gázt lezárják és az összes adagolónylást 40 percre kinyitják.

4. Adag berakása előtt a fenéket 1 óra hosszáig tartó fokozott melegadagolással jól fel kell melegíteni.

5. A fenéken nagyobb repedések képződése esetén a felmelegítés időtartama meghosszabbítandó, amíg a repedések össze nem záródnak.

6. Az első öt adagnál a fenékre csak apró és nem rozsdás vasat szabad adagolni. Mészke, érc és nyersvas fenékre való adagolása tilos.

7. Az első két-három adagnál folyékony nyersvasbetét alkalmazása szigorúan tilos.

8. Az első adagokhoz használt szilárd nyersvas összetételének a GOCT 805—49 szabványnak kell megfelelnie. A nyersvas Si és Mn tartalma legyen közelebb az alsó határhoz.

9. Az első adagok adag-tartama meghosszabbításának elkerülése céljából a beolvasztási C-tartalom ne legyen több, az adag vég C-tartalma felett 0,5 százalékkal.

10. Az első öt adagnál a salak bázikusága beolvasztáskor ne legyen 1,8 felett, desoxidáció előtt pedig 2 körül.

11. Adaghosszabbítás elkerülésére az első adagok S- és P-tartalma az adagban minimális legyen.

12. Számolva az első adagok salakjában a magnézium dúsulással, valamint ilyen salakoknak kemencéből való eltávolítási nehézségével, szükséges:

a) a kemence hőmérsékletét adagoláskor és csapoláskor magasan tartani;

b) adag kikészítés közben időszakosan bauxitot adagolni a salakhoz;

c) az erősen sűrűsödő magnéziumsalakot az adag lecsapolása előtt eltávolítani a kemencéből;

d) az első adagoknál való normális salakok képzése céljából eredményesen alkalmazható a legfelső két-három rétegnél magnéziummal való keverése.

13. Az első három adag csapolása után a fenék középrészét nem javítják, csupán a ferde felületek beszórása történik meg magnezitporral.

14. A fenék ferde (dőlt) részein képződő esetleges zsugorodási repedések javítását néhány részletben végzik minden részletnek alapos felhevítésével.

15. Ha a lejtős részeken a repedésekben üregek képződnek, azokat jól ki kell tisztítani.

16. A megtisztított üregeknek vastag rétegekben magnezitporral való javítása tilos. Minden felszört réteg a teljes zsugorodásig felhevítendő.

17. Az első öt adagnál a csapolónylás nyitásának, zárásának, javításának összes munkafázisa a mester személyes jelenlétében végzendő.

Üzemben lévő zsugorított fenékek kezelésére vonatkozó utasítás.

Jelen kezelési utasítás 185 tonnás Martin-kemencek részére, 15 évi kísérletek eredményei alapján készült.

Munka megszervezése.

1. A fenék felszugorítás céljából, rendszeresen melegjavításra való leállást, előzetesen megállapított ütemterv (grafikon) szerint kell végezni; az ütemterv megállapítása, havonként két leállás számbavételével történik meg.

2. A leállítás tartama 6—12 órában állapítandó meg, attól függően, mennyire kopott a fenék, milyen az alkalmazott anyag minősége és milyen a kemence állapota (kampányhelyzete).

3. A fenék rendkívüli meghibásodása esetén, amikor a fenéken mély gödrök képződnek, vagy acél hatolt át a fenéken, a javítás leállási időtartamát külön kell megállapítani.

4. A rendszeres, grafikon szerinti javítást a kemence személyzete végzi el, a műszakos mester közvetlen közreműködése és a műszakvezető vezetése mellett.

5. Nagyobb vagy rendkívüli javítást ugyancsak az illető kemence személyzete végzi, a főmester közvetlen közreműködése és az üzemvezető helyettesének vezetése mellett.

6. A megfelelő gázvezetés és lángképződés megteremtése érdekében a gázcsatornákat a fenékjavítás előtt gondosan meg kell tisztítani.

7. Részletes adatokat a javítás jellemzőiről, anyagfelhasználásról a javítási könyvbe, vagy a kemencefenék nyilvántartásba (paszport) kell bevezetni.

8. Idejekorán kell a felhasználandó anyagokat és szerszámokat a fenékjavításhoz előkészíteni.

9. A megfelelő vegyi és szemcseösszetételű magnezitsemcse és salakot zárt tartályokban a kemence közelében kell tárolni.

10. A kemenceleállítás előtt a levegővezeték, levegőtömítők (vezetékek) és a gödrök kifúvására szükséges acélcsővek felülvizsgálandók.

11. Sűrített levegő hiányában megfelelő mennyiségű kaparó és egyéb szerszám készítenendő elő a gödrök kiürítésére és a fenék letisztítására.

Anyagok összeállítása.

1. A fenék javítására és zsugorítására szolgáló alapanyag magnezitszemcse és martinsalak.

2. A magnezitszemcse és salak mennyiségi arányát az előzőleg képzett réteg vegyelemzése szerint kell megállapítani.

3. Salak az adaghoz csak az esetben adható, ha az előző réteg magnéziumtartalma 75%-ot meghaladja.

4. Számolva a folyékony fenékrétegnek a következő rétegre való vegyi behatásával, az első rétegben csak magnezitszemcsét használnak.

5. Az első réteghez használandó magnezitszemcse magnéziumtartalma ne legyen 88%-nál kevesebb.

6. A magnezitszemcse szemnagysága 2—6 mm közti legyen. Ezen frakció kiválasztása szitálás útján történik.

7. A Martin-salak szemnagysága max. 3 mm legyen. Kívánatos a finomabb szemcse.

8. A szemcsék adagolása előzőleg meghatározott súlyú vedrekben vagy ládákban történik.

9. A magnezit és salakszemcse összekeverése két- vagy háromszori gondos átlapátolással történik.

10. Szennyezett vagy nedves szemcse használata tilos.

11. Minden zsugorításra kerülő réteg úgy állítandó össze, hogy abban 75% magnézium és 25% egyéb alkotórész legyen.

12. A rétegek SiO_2 -tartalma 8%-nál nem lehet több.

A fenéken lévő gödrök kitisztítása.

1. Minél nagyobb a kemence fenékfelülete és minél mélyebb a fürdő, annál gazdaságosabb a gödröknek folyékony acéltól és salaktól való megtisztítása sűrített levegővel.

2. A sűrített levegő nyomása a kemence körüli vezetékben legalább 3 atm. legyen.

3. Levegőnek kemencéhez való vezetése hajlítható gumitömlővel történik, amelynek végére hosszú vascsövet erősítenek.

4. A tömlő és cső átmérőjének kiválasztása a levegő nyomásától függ: 3—4 atm. nyomásnál 1", 5—6 atm.-nál 1,25", 7—8 atm.-nál 1,5" és 9—10 atm.-nál 2".

5. Az acél és salak eltávolításának összes művelete a legnagyobb gyorsasággal hajtandó végre, mivel a gödrökben lévő acél folyamatosan széntelenedik és nagyobb kemencehőmérsékletet kíván.

6. A gödrök tisztításánál első műveletként a gödrök meredek széléit kell lefaragni, a közelükben lévő halmokat eltávolítani sűrített levegősugár segítségével.

7. Második művelet csatornák vágása a gödröktől a csapolónyílás felé az összeköttetés megteremtésére.

8. Végül harmadik művelet a folyékony fémnek és salaknak gödrökből való kifúvatása.

9. A folyékony anyag eredményes kifúvásának legfontosabb feltétele a levegősugár injektorszerű irányítása.

10. Nem injektorszerűen alakított sugárral való tisztítás erős fröcsköléssel jár, ami az elkészített fenék korai tönkremenetelét eredményezi.

11. A fenék dölt részein képződött gödröknél a csövet megfelelő szögre kell hajlítani és azzal hajtani végre a fentebb említett műveleteket.

12. A folyékony acél és salak kifújtatásának pillanatára a kemence meleggel való ellátását (fűtését) meg kell szakítani (amennyire azt a boltozat megengedi).

13. Sűrített levegő hiánya esetén a gödrök tisztítása, halmok eltávolítása kaparókkal történik.

14. Meredek széléknek, halmoknak vegyi behatások útján való eltávolítása, homok, ferroszilikium, alumínium stb. segítségével nem engedhető meg.

15. A tisztítás csak akkor tekinthető befejezettnek, ha a gödrök és mélyedések mentesek és megtisztítottak folyékony fémtől és salaktól.

A kemence hőállapota.

1. A fenékjavítás sikeres végrehajtásának döntő tényezője a kemence hőállapota (rezsimje). Ezért a kemence meleggel való ellátását szigorúan ellenőrizni kell.

2. A kemencének fenékszugorítás céljából való leállításának időpontjában a levegőrács hőmérséklete kb. 1200°, a gázrácsé kb. 1100° legyen.

3. A gödörtisztítás végrehajtása, valamint fenékjavításra szórt anyagok zsugorodása biztosítására a kemence megterhelése 17—18 mill. kal/óra legyen, amiből 10 millió kalória a kemence üres járatára megy el.

4. Ilyen melegtérhelés mellett a szükséges levegőmennyiség 19—20 ezer m^3 /óra.

5. A gödörtisztítás idejében a kemence atmoszférának redukálnak kell lennie, ami a levegő mennyiségének 17—18 ezer m^3 /óra értékre való leszállításával érhető el.

6. Egyenletes és zavartalan levegőszolgáltatás ventilátor segítségével biztosítható, s ez egyúttal lehetővé teszi irányított lángcsóva képződését is.

7. A kemenceváltást egyenlő időközökben kell végezni, két váltás közti idő ne legyen kevesebb 10 percnél.

8. A tisztítás és fenékjavítás egész idejében a munkatérben túlnyomásnak kell uralkodnia, ami a tolattyúk szabályozásával érhető el.

9. Salaknak és acélnek a gödrökből való kifúvatásának időpontjában a kemence gáz- és levegőszolgáltatása lezárandó (ha ezt a boltozat állapota megengedi). A szabályozótolattyú teljesen lebecsátandó.

10. Hideg levegőnek a kemencetérbe való beáramlásának csökkentésére az ajtók nyitása korlátozandó.

11. A kemence gáz- és levegőadagolás ellenőrzése automatikus készülékekkel történjék.

Zsugorítás végrehajtása.

1. A zsugorítás új rétegeit csak akkor szabad a fenékre szórni, amikor a gödrök gondos kitisztítása, halmok eltávolítása a fenékről sűrített levegő segítségével megtörtént.

2. Annak elkerülésére, hogy a fenék felülete megolvadjon és folyékony salak ömöljön a kitisztított

gödörökbe, időnként az egész kemencefeneket és dőlt részeket le kell szórni anyaggal.

4. Ilyen időnkénti és a fenék szárítását célzó szórását 88—90% magnéziumtartalmú, dús magnezit-szemcsével kell végezni.

5. A fenékszárításra felszórt réteg vastagsága a fenék állapota szerint állapítandó meg; mélyebb részekben kb. 20 mm, magasabbakon legfeljebb 10 mm.

6. Az összes felzsugorított réteg vastagsága a gödör mélységétől függ. A felzsugorított gödör utolsó (legfelső) rétegének felső szintje a régi kemencefenék felső szintje felett 10—30 mm-el magasabb legyen, ez kiegyenlíti a felrakott rétegek megüledését az első adagnál.

7. A gödörök kiegyenlítésével egyidejűleg szükséges kijavítani a lejtős részek sarkait, valamint a fenék dőlését s annak sarkéleit. A kiemelkedő részek sűrített levegővel levágandók, a mélyedések magnezittal beszórandók.

8. FenékJavításnál a legnagyobb figyelem fordítandó a csapolónyílás normális méretekre hozatalára, különösen, ha az megrövidült és kiszélesedett.

9. A fenékszugorítás meggyorsítása, valamint az utolsó újonnan felzsugorított réteg porusoktól való megszabadítására ajánlatos kézi vagy mechanizált döngölés alkalmazása.

10. A döngölés kb. két—három rétegfelszórás időközében, megismétlendő.

11. 20 mm vastag rétegfelszórás és 16—17 millió kal/óra kemenceterhelés mellett a rétegek formálásának időtartama függ a magnéziumtartalomtól (l. alábbi táblázatot).

Rétegek formálásának időtartama a réteg magnéziumtartalmától függően:

Magnézium tartalom ‰	Réteg formázási ideje, óra-perc	
	nem döngölt	döngölt
40	0 — 30	0 — 30
45	0 — 15	0 — 30
50	1 — 30	0 — 40
55	2 — 30	1 — 20
60	4 — 00	2 — 00
65	6 — 00	3 — 20
70	8 — 30	5 — 00
75	11 — 30	7 — 00

12. A szabályszerűen elkészített zsugorított rétegek minőségének legfőbb mutatója azok magnéziumtartalma, amelynek 75%-nak kell lennie.

13. A próbák vételére, továbbá a zsugorított rétegek minőségének megítélésére szükséges útmutatás az új fenékek készítésére vonatkozó utasításban található.

Sérült (rendkívüli) fenék megjavítása.

A Martin-kemence munkájában legsúlyosabb sérülés, folyékony acélnak a fenékbe való áttörése. Ilyen sérülés után a fenék kijavítása a legfelelősségteljesebb műveletet képezi, amelynél feltétlenül szükséges az alábbi eljárás betartása.

1. Az acél fenéken való áttörése pillanatában a gáz- és levegőnek kemencébe való áramlását azonnal el kell zárni.

2. Az áttörés után és az anyag lecsapolása után a gázt és levegőt újból be kell eresztetni. Ettől az időponttól kezdve a fenék kijavításának befejezéséig a kemence melegesterhelése 16—17 millió kal/óra értékben tartandó.

3. A javítás kezdetén az egész feneket tapadékoktól meg kell tisztítani, a felületen levő nedves réteget sűrített levegővel vagy kaparókkal el kell távolítani.

4. A fenéknek vegyi úton való tisztítása, felületre szórt homokkal, ferroszilíciummal, és egyéb anyaggal tilos.

5. A fenék tisztításával egyidejűleg a gödör levegősugár segítségével tölcészerű alakra formázandó, melynek szélei a legnagyobb mértékben lejtősek legyenek.

6. A tisztításnál a fenéken képződő folyékony és pépes anyagot a kemencéből az áttörés nyílásán és a csapolónyíláson át kell eltávolítani.

7. Az első rétegnek az áttörés keresztülmenő nyílásában való megtartása céljából a nyílás külső oldalát ideiglenes vaspajzzsal kell ellátni.

8. Az áttörés helyén alkalmazott ideiglenes pajzs a fenékJavítás elvégzése után állandó jellegű és a megsérült szerkezeteket pótló szerkezettel pótlendő.

9. Az áttörés nyílásában első réteg képzésére a nyílásba magnezittégla törmelék szórandó, melynek kívánatos szemnagysága 50 mm, a réteg vastagsága legfeljebb 150 mm.

10. Második rétegnél a magnezittégla-törmelék darabnagysága 25 mm-re csökkentendő, a réteg vastagsága pedig 30 mm-re.

11. Minden az áttörési nyílásba rétegenként szórt magnezittéglatörmelék magnezitszemcsével szórandó be, ami biztosítja az anyag jó burkolását.

12. A fentebb jelölt melegesterhelés mellett az első réteg zsugorítási ideje 5 óránál, a második rétege 7 óránál kevesebb nem lehet.

13. A melegítési idő végén a magnezittéglatörmelékkel készült minden réteget kézi döngöléssel jól le kell döngölni.

14. A második rétegnek a nyílásba való szórásával egyidejűen meg kell kezdeni a fenék szárítását magnezitpornak az egész fenékterületre vékony rétegben való szórásával.

15. A harmadik és ezt követő réteg magnezit-szemcséből és salakkeverékből készül 75% magnézium-összetétellel a zsugorított rétegben.

16. Minden magnezit-szemcséből készült harmadik réteg, meglágyulásának pillanatától gondosan kézzel ledöngölendő.

17. Minden réteg zsugorításának tájékoztató időtartama a fentebbi táblázat szerint állapítandó meg.

18. A rétegek minőségének meghatározására szolgáló próbák vételére vonatkozó előírások az új fenékek zsugorításáról szóló utasításban vannak lerögzítve.

19. A sérült fenék javítás utáni megmunkálása (kezelése) az új fenék zsugorításáról szóló utasítás előírása szerint végzendő. A fenék lehűtéséről szóló pont ez esetben érvénytelen és nem alkalmazandó.

Acélművi kokillák előírásai

Предписания сталелитейных кокилей

A hazai acélművek egyik igen fontos kérdése kokillával való ellátásuk. Eddig nem sikerült oly előírásokat készíteni, amelyek mind az acélműveket, mind a gyártó öntődéket egységes gyártás és átvétel szempontjából köteleznék. Időszerű és fontos a Szovjetunió erre vonatkozó műszaki feltételeit leközelíteni, hogy az mintául szolgáljon az acélművek és öntödék részére is a hazai ilyen feltételek megalkotásánál.

Típusöntecsminták (kokillák) öntödei nyersvasból.

Alak, az öntecsfelsőrész (felöntés) kialakítása és minőség szerint a kokillák a következő csoportokra oszthatók:

A) Alak szerint:

- nyitott (fenék nélküli),
- fenékkal bíró (fenekes),
- fenekes, alsóöntéshez, a fenéken nyílással,
- fenekes felső öntéshez, fenéken betéthez szolgálo nyílással.

B) Felöntés kialakítása szerint:

- felöntéstoldal nélküli,
- kokillával egybeépített sapkával,
- külön ráhelyezhető felöntéssapkával.

C) Minőség szerint:

- I. rendű,
- II. rendű.

II. rendűek azok a kokillák, amelyek az alább felsorolt II. rendű minősítési ismérveknek akár csak egyikét is magukon hordják. Az I. vagy II. rendű minősítési feltételeknek meg nem felelő kokillák sejtésnek tekintendők.

Belső felület.

Kokillák alapvető műszaki előírásai

A kokillák belső felületének mértanilag szabályosnak kell lennie, hullámosság és vetemedés nélkül. A kokilla belső felület legyen tisztán öntött. Ráégett homoksalak stb. gondosan eltávolítandó.

A felületnek simának, minden kiálló résztől — ráömlések, dudorok — hártától, rovátkától, forradástól, lyukacsosságtól és más mélyedéstől, repedéstől stb. mentesnek kell lennie.

A belső felületnek acélvonalzóval való vizsgálatánál, a vonalzó és felület közötti hézagoknak nem szabad 1 méter hosszban az alábbi táblázatban megjelölt értékeket meghaladnia:

Kokilla közepes keresztmetszvény élmérete

mm	Hézag mm
250 mm-ig	1,5
250—330	2
330—500	3
500 mm felett	4

Megjegyzés:

- A belső felület egyenlőtlenségét okozó üregek és dudorok széleinek sima és egyenletes átmenettel kell bírniok.
- A melegen (mély) kemencébe rakandó öntecsek kokilláinál a hézag nem haladhatja meg 1 méter hosszúságon az alábbi szabványt:

330—500 mm élhossznál	2,5 mm
500 mm feletti élhossznál	3,0 mm

A kokillák belső falán található jelentéktelen dudorok csiszolókoronggal vagy vésővel eltávolítandók.

A kokillák belső felületén lyukacsos részek, gázhólyagok és gödrök jelenléte, valamint azok behegesztése I. rendű kokilláknál nincs megengedve.

I. rendű felöntéssapkanélküli kokilláknak felső részén a felső szélőtől számított és a kokillamagasság 10%-át meg nem haladó méreten belül meg van engedve max. 10 mm \varnothing és max. 8 mm mélységű, legfeljebb 5 db. lyuk behegesztése. A felső szélőtől való távolság (a kokillamagasság 10%-a) meghatározása a szerződéskötés alkalmával, a kokillába öntendő acél magasságának megfelelően történik meg.

Fenekes kokillák fenekének belső felületén megengedettek kis, laposszélű gázhólyagok az alábbi méretekben:

Fenek vastagsága mm	Mélyedések megengedett mélysége mm
100 mm-ig	3
100—150	5
150—200	8
200 mm-en felül	10

II. rendű kokilláknál a belső felület bármely helyén megengedett a hegesztés, de a hegesztendő összes felület nagysága nem lehet több, mint 200 mm². A hólyagok és gödrök hegesztése a következő feltételek mellett van megengedve:

- a gödröket tökéletesen ki kell vésni,
- az előkészített gödrök mélységének nem szabad a kokilla vastagságának 10%-át az adott helyen meghaladnia,
- a hegesztésre előkészített kokilla a minőségi ellenőrzési osztály által megvizsgálandó; ez állapítja meg a hegeszthetőséget és a hibák mértékét megfelelő okmányban rögzíti, hogy az a kokillakísérőlapba, a paszportba bevezethető legyen,
- a hegesztett részek felülete hegesztés után a felülettel tökéletesen egyszintbe hozandó.

Megjegyzés:

Oly kokillákat, melyeknél 3-nál nem több, legfeljebb 1,5 mm mély lyuk van, a II. rendűek közé kell sorolni, amennyiben a hegesztés a feltételek szerint a kis szelvény miatt (kis keresztmetszetű kokilla) végre nem hajtható. Ugyancsak a II. csoportba sorolandók azok a kokillák, amelyeknél a tisztítás csi-

szelőkoronggal történt és a tisztítás után az előírt technikai előírást nem elégitik ki.

A hibáknak mesterséges elfedése: vassal való beöntése, grafittal való elkenése, bekalapálása nincs megengedve.

A kokillák külső felülete.

A kokillák külső felülete a ráégett homoktól megtisztítandó. Az öntés sorja a felülettel szintbe faragandó. Repedések a külső felületen nem lehetnek. Helyi kiemelkedések (dudorok) I. rendű kokilláknál az alábbi táblázat szerinti méretekben vannak megengedve:

Átlagos falvastagság mm	Dudor megengedett magassága mm
75 mm-ig	15
75—100	20
100 mm felett	30

Megjegyzés:

1. A feltételt ki nem elégitő kokillák II. rendűnek sorolandók.
2. A megengedett nagyságú dudorok a rendelő kívánságára lefaragandók az esetben, ha azok a kokilláknak az alaptáblán való állítását gátolják.

A csapok környékén 200 mm sugárban, felső csapoknál a felső kokillalapig a dudorok csak fél-méretűek lehetnek, mint ami fentebb elő van írva. I. rendű kokillák külső felületén hegesztés nélkül oly lyukak engedhetők meg, melyek a falvastagság középértékének 10%-ánál nem mélyebbek. II. rendűeknél a falvastagság max. 15%-ánál nem nagyobb mélységűek vannak megengedve.

A kokillák alsó felülete.

Az alsó felületnek simának, teljesen megtisztítottnak, hólyagoktól, üregektől, dudoroktól, repedéstől és hibáktól mentesnek kell lennie.

A felület legyen teljesen sík, és a kokillatengelyre merőleges.

A felületre helyezett acélvonalzó és felület között az alábbi hézagok vannak megengedve, emellett a hézag ugyanazon a külső és belső kerületen nem lehet ellentétes.

Nyitott kokilláknál

Öntecs súlya	2 tonnáig		2 t. felett		
kokillák minősége	I. r.	II. r.	I. r.	II. r.	
Megengedett hézag mm	belső kerületen	2	3	4	5
	külső „	3	4	5	6

Fenekes, alsó és felsőöntésű kokilláknál

Öntecs súlya	2 tonnáig		2 t. felett	
Kokilla minőség	I. r.	II. r.	I. r.	II. r.
Megengedett hézag mm.	2	3	5	7

Lemez kokilláknál

Belső széles lapok távolsága mm.	500-ig		501—1000		1001—1500		1500 felett		
Kokilla minősége	I. r.	II. r.	I. r.	II. r.	I. r.	II. r.	I. r.	II. r.	
Megengedett hézag mm.	belső kerületen	2	3	3	4	4	5	5	6
	külső „	4	6	6	8	8	10	10	12

A kokilla lapjának derékszögtől és a kokillatengelytől való eltérése I. rendű kokilláknál 3°-ig, II. rendűeknél 5°-ig terjedhet.

Nyitott kokilláknál az alsó vég éleinek éleseknek kell lenniök, a sorja lefaragásánál történő vésés az éleken kimaródásokat nem okozhat.

Fenekes kokilláknál a fenék külső felületén 25 mm maximális átmérőnél és a rajz szerinti fenékvastagság 20%-ánál nem mélyebb gödrök megengedhetők.

I. rendű alsó öntésű fenekes kokilláknak külső fenékfelületén az alsó öntési hézag szélétől számított 100 mm-en belül gödröknek vagy hólyagoknak nem szabad lenniök, II. rendűeknél ilyen hibák az esetben hegeszthetők, ha átmérőjük és mélységük nem haladja meg a 10 mm-t.

I. rendű nyitott kokillák végein gödrök és hólyagok nem lehetnek. II. rendűeknél megengedett a hegesztés oly gödröknél, amelyek a belső éltől számítva a falvastagság felén kívül esnek. Ezek átmérője és mélysége nem haladhatja meg a 10 mm-t.

Ha a végfelület nem felel meg fentebbi követelményeknek, a felületek megmunkálhatók, amennyire azt a kokilla hosszúsága és fenékmérete megengedi.

Fenekes kokillák fenékén levő nyílás felületén nem szabad dudoroknak lenniök. Kis gödrök halmozódás nélkül megengedettek.

Fenekes felső öntésű kokilláknak fenékén lévő és betét elhelyezésére szolgáló nyílásában sem gödröknek, sem dudoroknak lenniök nem szabad. Meg van engedve a gödrök hegesztése, a dudoroknak megmunkálással való eltávolítása a rajz szerinti méretek határain belül.

Levehető felöntéssapkával bíró kokillák felső végének felülete legyen sima, tökéletesen tisztított, gödrök, dudorok, repedések és egyéb hibák nélkül.

A felső végnek keresztlécével való vizsgálatánál, megmunkálatlanul szállítandó és használandó kokilláknál max. 2 mm-es hézag engedhető meg. Meg van engedve max. 10 mm átmérőjű és mélységű gödrök hegesztése, ha azok a belső éltől a falvastagság felén kívül eső távolságban vannak.

Felöntéssapka nélküli kokillák felső vége vonalzóval nem vizsgálandó. Meg vannak engedve 10 mm mélységet és átmérőt meg nem haladó gödrök, amelyek a fél falvastagságon kívül esnek a belső éltől vagy fültől számítva.

Fülek, csapok, emelésre szolgáló toldatok.

Fülek és csapok lágy, hengerelt vagy kovácsolt gömbacélból készülnek (Ct 2—Ct 3 jelű) az öntvénybe nyúló részen recézve és jól beöntve. A fülek készítésére szolgáló acélt a műszaki ellenőrzési osztálynak megfelelően meg kell vizsgálnia és lebélyegeznie.

A fültoidat és emelés céljára szolgáló hozzáöntéseket homoktól jól meg kell tisztítani. Az emelés céljára szolgáló toldatoknak menteseknek kell lenniük nagyobb hólyagoktól. Toldatonként megengedett 2 hólyaggödör max. 10 mm átmérővel és max. 5 mm mélységgel.

Megengedett méreteltérések.

A kokillának a megrendelő rajzaiban jelölt méreteknak kell megfelelniük. A mérettől való eltéréseket I. rendű kokilláknál az alábbi táblázat tartalmazza. Azok a kokillák, melyeknél a többeltérés a megengedettet meghaladja, — a rendelővel történt megállapodást kivéve — II. rendűnek tekintendők, és minősítendőek. Az előírt méreteltérést meghaladó negatív eltéréssel bíró kokillák selejtezendők.

A táblázatban feltüntetett középmeretek a kokillák alsó és felső méreteiből képzett mértani középértéket jelentik a kokillák csoportokba való sorolására.

A kokillák méretének és falvastagságának ellenőrzése a felső és alsó méretek ellenőrzésével történik.

Megengedett magasságetérések

Kokilla magassága mm.	Méreteltérés	
	felöntéssapka nélküli kokilla	felöntéses kokilla
1000 mm-ig	± 15	± 15
1000—1500	± 25	± 20
1500—2000	± 35	± 25
2000 mm felett	± 55	± 35

Megjegyzés: Oly kokillák melyeket meghatározott hosszúságú hengerelt áru (pl. sín) hengerlésére szolgáló öntecsek öntésére használnak s a megadott méreteltéréseket meghaladják, selejtezendők.

Megengedett méreteltérések belső szelvénymeretben

Belső szelvénymeret (közepes) mm	Eltérés mm
250 mm-ig	± 3
250—400	± 4
400—600	± 6
600 felett	± 7

A megengedett eltéréseknek a kokilla felső és alsó részén egyirányúnak kell lenniük.

Belső szelvény átlóinál megengedett eltérés (rombikusság)

Belső szelvénymeret mm	Átlóeltérés mm
250-ig	3
250—400	4
400—600	5
600 felett	6

Falvastagságetérés

Közepes falvastagság mm	Eltérés mm	
	I. r.	II. r.
100 mm-ig	4	8
100—150	6	10
150—200	9	15
200 mm felett	11	18

Fenekvastagságnál megengedhető eltérés fenekes kokilláknál

Vastagság mm	Eltérés mm	
	alsóöntésű	felsőöntésű
	kokilláknál	
150-ig	+ 10—10	± 10
150 felett	+ 10—10	± 10

Sarkok legömbölyítésénél megengedett eltérés ± 5%.

Alsó öntésű fenekes kokillák alsó nyílásának megengedett eltérése +5 mm, —10 mm. Fülek eltolódásánál megengedett eltérés: fül eltolódása az él alatt —15 mm.

Fülek eltolódása az élre merőlegesen

Falvastagság mm	Megengedett eltérés (eltolás)
100-ig	5 mm
100—200	10 mm
150 felett	15 mm

Fül céljára alkalmazott gömbacél megengedett méreteltérése: + 5 mm, —2 mm.

A fülnyílás belvilágánál megengedett eltérés

Nyílás mérete mm	Eltérés mm
100-ig	± 8
100—150	± 10
150 felett	± 55

A kokillákon alkalmazott csapok vízszintes tengelyeinek egymástól való eltolódása

Kokillába öntendő öntecs súlya tonna	Megengedett eltolódás mm
1 tonnáig	15 mm
1—3 tonnáig	25 mm
3 t. felett	35 mm

Csapok átmérőjénél megengedett eltérés:

100 mm-ig terjedő átmérőnél ±5 mm

100 mm feletti átmérőnél ±10 mm

A kokillából kiálló csaprésznél megengedett eltérés ±10 mm.

Vegyelemzés és szövetség

Öntödei nyersvasból öntött kokillák vegyi összetétele a következő határok közt tartandó:

Minőség (rendű)	C	Si	Mn	P	S	Cr
	M a x i m u m					
Kokillák 3 tonna súlyig						
I.	3,4—4,0	1,0—2,0	1,0	0,20	0,10	—
II.	3,3—4,0	1,2—2,4	1,2	0,25	0,12	—
Kokillák 3 tonna súly felett						
I.	3,5—4,2	1,4—1,8	1,0	0,20	0,10	0,10
II.	3,4—4,0	1,0—2,2	1,2	0,25	0,12	0,20

A kokillákat ferrit-perlites szövettel kell leönteni. Perlites szövettel kokillák csak bizonyos esetekben, a rendelővel történő megegyezés esetén öntethők, vagyis amikor a kokillák fokozott elégsnek vannak kitéve.

Bíró Ferenc elvtárs levele lapunk szerkesztőségéhez

A Kohászati Lapok XII. száma (1951. dec. 17.) tartalmazza Vajk Péter elvtárs, az Országos Bányászati és Kohászati Egyesület titkárának beszámolóját. Az egyesület kibővített választmányi ülésén Vajk elvtárs beszámolójában az én szavaimra hivatkozva a következő kijelentést tette:

„ha úgy látjuk, hogy nincs olyan szerv, olyan intézmény, mely törődne velünk, nekünk kell kezünkbe venni ezt a kérdést és tudatosítani minden funkcionáriussal, minden öntudatos dolgozóval, amit Bíró Ferenc elvtárs kb. egy évvel ezelőtt mondott, hogy — „vegye mindenki tudomásul, hogy ebben az országban legelső ember a mérnök, ahol a mérnök szó alatt természetesen nem az oklevelek tulajdonosait, hanem minden műszaki munkakörben dolgozót kell értenünk. —“

Vajk elvtárs helytelenül idézte az én szavaimat, mert én egyáltalán soha és sehol sem mondtam, hogy vegye mindenki tudomásul, hogy ebben az országban a legelső ember a mérnök — ez teljesen helytelen, úgy politikai szempontból, mint egyéb szempontokból. Én valószínűleg arról beszéltem, hogy milyen volt azelőtt a mérnököknek a társadalmi helyzete Magyarországon és milyen lett a felszabadulás után, különösképpen a mi szocialista építkezésünk folyamán. Én arról beszéltem, hogy a mérnökök és műszaki dolgozók soha ilyen megbecsülésben és tiszteletben nem részesültek és nem

is részesülhettek, mint amilyenben most részesülnek Magyarországon és a szocializmust építő országokban. Azonban innen egyáltalán nem adódik az, hogy „— ebben az országban a legelső ember a mérnök —“. Az ilyen fajta magyarázata a dolgoknak teljesen helytelen irányba terelné a műszaki társadalmat, amely egyrészt a nem műszakiak lebecsülését jelentené, másrészt a szocializmus építésével teljesen ellentétben levő technokrácia fejlődésének alapjával szolgálhatna. Sem az egyiknek, sem a másiknak semmi köze a mi szocialista építkezésünkhöz, sőt határozottan kijelenthetjük, hogy mindkettő homlokegyenesen ellenkezik Pártunk politikájával. Szocializmust építő hazánkban bárki az elsők sorába emelkedhet, függetlenül attól, hogy milyen szakmában és beosztásban dolgozik, ha azt a helyet kitűnő jó munkával érdemli.

Szükségesnek tartottam Vajk elvtárs által elhangzottakkal kapcsolatban mindezeket leszögezni, tekintettel arra, hogy Vajk elvtárs rám hivatkozott, de legfőképpen azért, mert a fentemlített beállítás, melyet Vajk elvtárs itt képvisel, helytelen politikai légkört teremtene az egyesület munkájában, amely rossz kihatással lenne a műszaki dolgozók magatartására, nemcsak az egyesületen belül, hanem azon kívül is.

Budapest, 1952. február 5.

Tisztelettel
Bíró Ferenc

Válasz fenti levélre

A Kohászati Lapok szerkesztőségéhez küldött bírálatát a Bányászati és Kohászati Egyesület 1951. okt. 25.-én megtartott választmányi ülésen elhangzott beszámolómmal kapcsolatban köszönettel vettem. Nem mentségül, csak magyarázatul szolgáljon, hogy beszámolómba az idézetet egy régi MTESZ elnök-főtájkári értekezleten készített hevenyészett jegyzeteimből vettem. Hanyagságomat súlyosbítja, hogy anélkül, hogy feljegyzésem helyességét ellenőriztem volna, azt olyan

értelemben alkalmaztam, amely ellenkezik Pártunk irányvonalával és alkalmas arra, hogy a mérnököknek a többi dolgozóval egyenrangú, de nem fölötte álló jelentőségét eltúllozza.

Bíráló és helyreigazító szavait, melyek további munkámhoz igen komoly segítséget nyújtanak, nagyon köszönöm.

Tisztelettel
Vajk Péter

Szakkönyvekről röviden

B. Ja Rjabinykij: A kohóüzemi termelés tervezése (Nehézipari Könyv- és Folyóiratkötő Vállalat)

A könyv a tervezés gazdasági-műszaki alapjait és módszerét tárgyalja. Foglalkozik az üzemen belüli tervezés alapjaival, a kohászati üzemek termelési tervével és a nagyolvasztó-üzem tervezésével.

A szerző a könyv megírásánál felhasználta a vas-kohászat terén végzett munkássága és több tudományos intézetben kifejtett pedagógiai működése alatt szerzett tapasztalatait.

565 oldal

Ara kötve: 60.— Ft.

Acélok priméredzése

SZÖKE LÁSZLÓ

(2. Befejező rész)

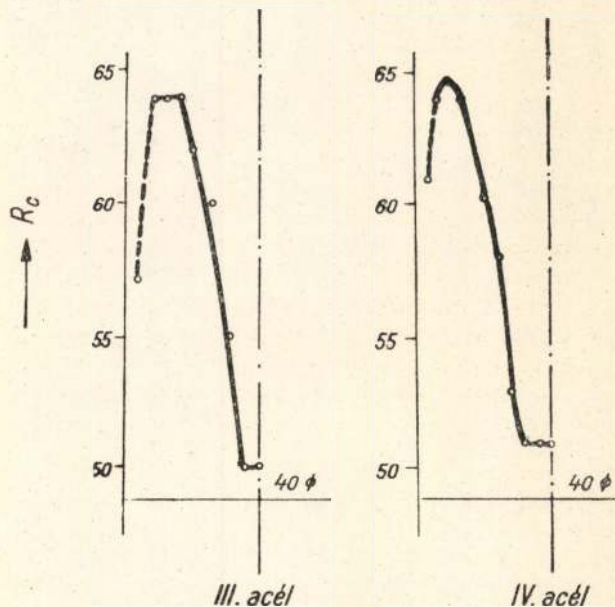
A szénacélok priméredzhetőségének keretében két, S 100 minőségű adagból származó, 50 mm \square bugát különböző (20, 30 és 40 mm) átmérőre kovácsolva edzettem. Az edzési hőmérséklet 680 foktól 820 fokig terjedt. A 20 és 30 mm átmérőjű próbákat 680–750° közötti, míg a 40 mm átmérőjű próbákat 760–820° közötti hőmérsékletre edzettem. A 20 és 30 mm átmérőjű próbák töretele teljes átedződést mutatott, a 40 mm átmérőjű próbák töretén azonban már szívós mag is látható.

A III. és IV. acélból kovácsolt 40 mm \varnothing próbák keresztshelvényében a keménység eloszlását a 4. ábra mutatja. Ezt összevetve az 5. ábrán látható, a III. acélra 820 fokról történt edzéskor jellemző edzhetőségi görbével, megállapítható, hogy míg a szokásos módon, — bár az összehasonlíthatóság kedvéért a szokásosnál valamivel magasabb hőmérsékletre — edzett 40 mm \varnothing rúd magja 41 Rc keménységű, a priméren hasonló hőmérsékletre edzett rúd közepén 50 R keménységet mértem. A vizsgált szénacélok priméredzhetősége tehát lényegesen jobb, mint a normális edzhetősége. A III. szénacél legalább 50 Rc keménységre normális edzéssel csupán 27 mm átmérőjű szelvényben edződik, vagyis a fenti keménységre vonatkoztatott, priméren átedzhető szelvény átmérője ennél mintegy másfélszer nagyobb (40 mm).

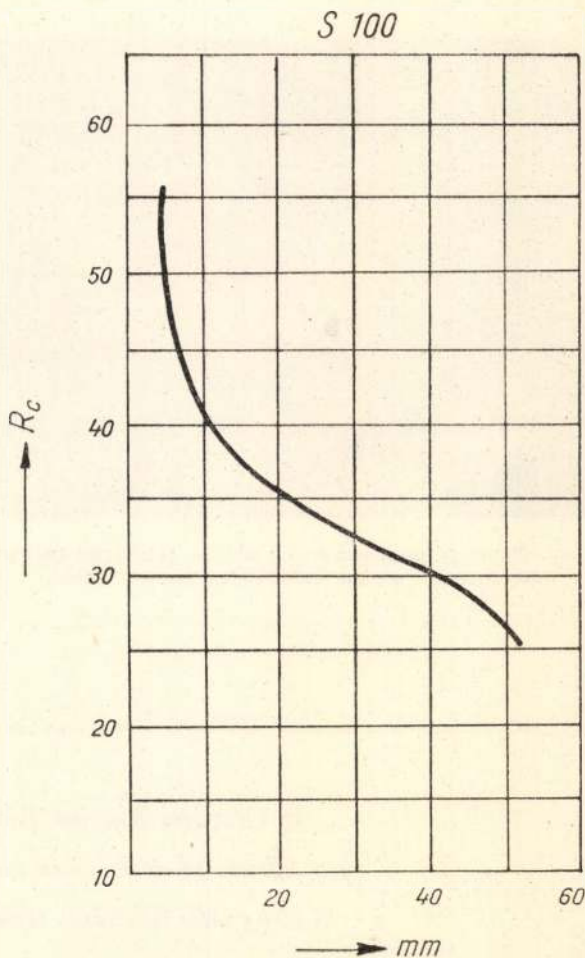
A vizsgált szénacélok 40 mm átmérőjű próbáinak szövete érdekes következtetésre ad okot. Az 1. kép a III. acélból való priméren edzett rúd széléről, a 2. kép kb. a felsugárnyi mélységből, a 3. kép pedig a közepéről készült. A martenzites külső gyűrű fokozatosan megy át az igen finom, gömbalakú csomókban jelentkező perlitet is tartalmazó zónába, melyet legbelül a túlnyomóan perlitet és ezenkívül martenzitet tartalmazó szövet vált fel. A perlit alakjából és elhelyezkedéséből arra lehet következtetni, hogy az ausztenit átalakulása túlnyomóan nem az ausztenitkristályok mentén indul meg. A 2. képen világosan látható, hogy a perlitcsomó titánnitridzárványra kristályosodott ki. A 3. képen a szinte hálószerűen, homorú oldalakkal határolt martenzit az ausztenitből való átalakulás utolsó fázisaként hat

A 40 mm \varnothing , IV. acélból készült próba szintén hasonló szövetelrendeződést mutat. Valószínűnek látszik tehát, hogy a kristályhatárokon lévő szennyezések és az ezeken belül elhelyezkedett nemfémes zárványok kovácsolást megelőző hevítés során végbenő oldódása és a melegalakítás együttes hatásaaként az ausztenit átalakulásának megindításában a még oldatlan zárványoknak nagyobb szerepe van, mint a kristályhatárnak.

Jelen dolgozat a priméredzéssel, illetve primérenemesítéssel kapcsolatos, néhány tájékoztató jellegű kísérletet ír csupán le, mely a sokrétű probléma vizsgálatának csak első lépése lehet. Mindenesetre megállapítható, hogy a további részletes kutatás — az eddigiéknél nagyobb lehetőségek megteremtése mellett — nem látszik érdektelennek. Ezeknek a kutatá-



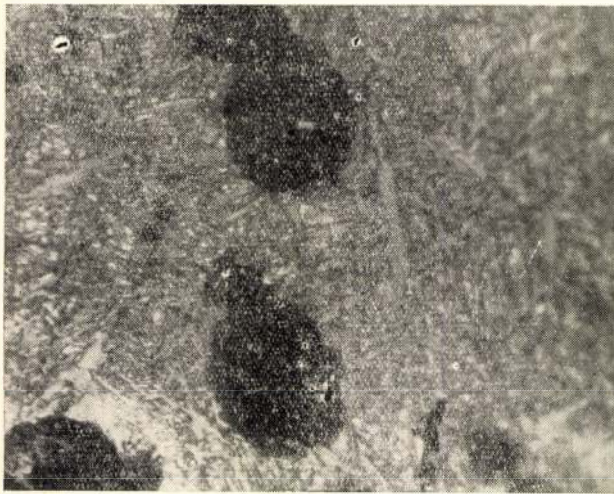
4. ábra. Keménységeloszlás a III. és IV. acél 40 mm priméren edzett próbáin.



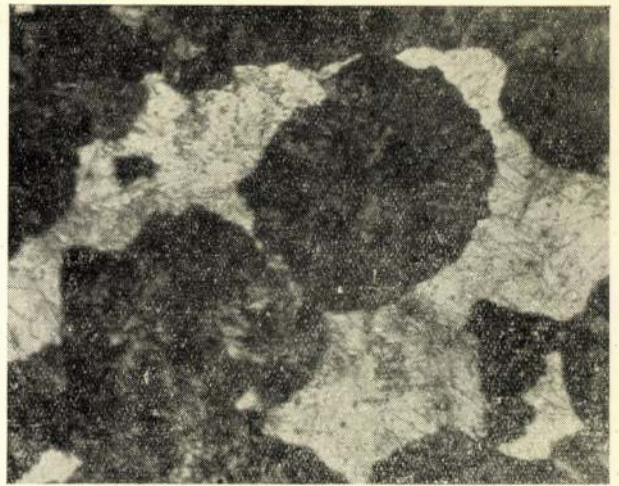
5. ábra. III. acél (S100) edzhetőségi görbéje.



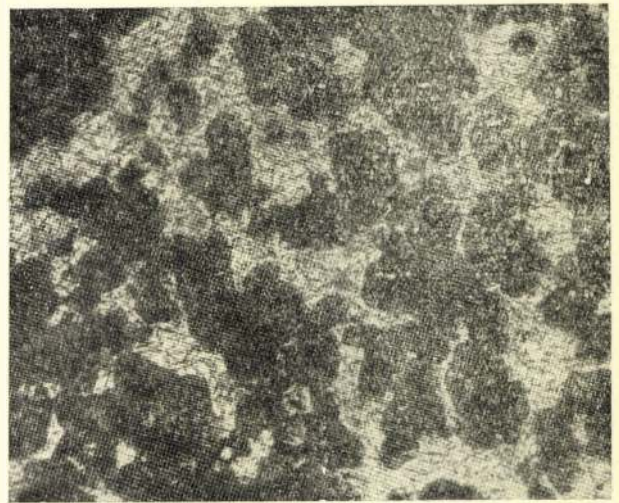
1. kép. 40 mm Ø, priméren edzett III. acél (S100)-rúd külső gyűrűjének szövete. N = 750 X. Maratás: Nital.



2. kép. 40 mm Ø, priméren edzett III. acél (S100)-rúd kereszt-szelvényének zónája. N = 750 X. Maratás: Nital.



3. kép. 40 mm Ø, priméren edzett III. acél (S100)-rúd magjának szövete. N = 750 X. Maratás: Nital.



4. kép. 40 mm Ø, priméren edzett III. acél (S100)-rúd magjának szövete. N = 150 X. Maratás: Nital.

soknak véleményem szerint kovácsolt alkatrészek közül a pótacélból előállított súllyesztékek minőségének javítása, továbbá szénacélok számára újabb felhasználási területek feltárása volna elsőrendű célja. A pótacél súllyesztékek tartósságát a priméredzéssel elérhető jobb edzhetőség és nagyobb megeresztésállóság valószínűleg kedvezően befolyásolná. A szénacélok alkalmazásának kiterjesztése pedig főleg ötvözőanyag-megtakarítást jelentene.

*Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület
1952 február 16-án és 17-én tartotta 60 éves jubiláris közgyűlését.
A közgyűlés lefolyását lapunk 4. száma részletesen ismerteti.*

Hazai acélgártásunk öntőcsarnoki tűzállóanyagainak anyagminőségi kérdései*

RÉTI VILMOS

Acélműveink felé egyre fokozódó mennyiségi és minőségi követelményekkel fordul népgazdaságunk. A mennyiségi termelés feltételeinek megteremtése után az utóbbi időket a minőségi kifogások jellemzik, amelyek a továbbfeldolgozó üzemek, illetve a továbbfeldolgozó ipar emel. E kifogások közül a mai értekezlet szempontjából különösen kettő lényeges. Ezek

1. A hengerlés közbeni szakadás a blokkolás során,
2. az acélananyag salakossága, záródmányossága.

E hibák okozója természetesen nem egyedül a tűzállóanyag, ámbar a hibák felvetésekor az acélművek sokszor tűzállóanyaghibákra hivatkoznak. Ezek a hivatkozások nem szoktak az általánoságok megemlítésén túlterjedni és az acélművek hivatkozásai során legtöbbször megelégednek azzal, hogy jobb tűzállóanyagot kívánnak. *Értekezletünk célja, hogy meghatározzuk az acélgártás igényeit a tűzállóanyagipar felé, meghallgassuk a tűzállóanyagipar nehézségeit és mindkét fél meghallgatása után kitézzük azokat az utakat, amelyek a tűzállóanyagiparnak követnie kell, esetleg amelyeket követni tud.*

A tűzállóanyagipar részéről gyakran felvetik, miért kell alkalmazkodniuk mindig az acélgártás igényeihez, miért nem alkalmazkodik az acélgártás a tüzeőanyagipar lehetőségeihez? Sajnos, az acélgártás már élen jár az alkalmazkodásban, mert technológiájával már korábban alkalmazkodnia kellett az adottságokhoz, a betétanyag-ellátáshoz, a tüzeőanyagviszonyokhoz, különös tekintettel a kénre, és főleg a mennyiség- és minőségi követelményekre. Emiatt kemencéink forróbban, bázikusabban járnak és ez az új technológia, mely megszabja a tűzállóanyagipar útját is, nehéz feladatot jelent a tűzállóanyagipar számára is. A tűzállóanyagiparnak viszont kötelessége lépést tartani az acélgártási technológia fejlődésével, vagy módosulásával. Bízunk benne, hogy amint a kemenceépítő tűzállóanyagok vonalán a sireuli homoktól eljutott a tűzállóipar a radex-tégláig, ugyanezt a fejlődést fogja mutatni az acélgártáshoz szükséges egyéb tűzállóanyag terén is, s megszünteti ezzel azt az óriási különbséget, amely jelenleg acélműveinkben a kemencék és az öntőcsarnokok munkája között van. Mindenki által tudott, hogy hiába a legkorszerűbb kemenceszerkezet, hiába a legjobb acélgártási technológia, hiába a legjobban sikerült acél, ha az a kemencéből kikerülve további sorsát a véletlenre kénytelen bízni és legtöbbször az öntőcsarnok áldozatává válik.

Nyomatékosan ismétlem, hogy az acélművek gyártmányaival szemben felvetett jogos kifogásokat nem lehet csak a tűzállóanyagok hibáira visszavezetni, de a tűzállóanyagoknál is feltétlenül a hibalehetőségek jókora százaléka rejtőzik, ha meg akarjuk szüntetni az acélművek öntőcsarnokában jelen-

leg fennálló aggasztó helyzetet, akkor a tűzállóanyagvonalon elért eredmény — ha csak részleteredmény is — kihatásaiban mégis komoly jelentőségű.

Előadásomban — mint előbb jeleztem — elsősorban azokkal a valóban a tűzállóanyagokra visszavezethető körülményekkel kívánok foglalkozni, amelyek az öntecsek szakadását és záródmányosságát befolyásolják. Azok a technikailag és gazdaságilag jelentkező egyéb bajok, melyek okozói többé-kevésbé a nem megfelelő minőségű tűzállóanyagok, igen tisztelet hallgatóim hozzászólásaiból valószínűleg kifognak tűnni...

Le akarom rögzíteni az öntecsszakadások körül folyó vitában azt az álláspontomat, hogy a blokkolás közben történő öntecsszakadások nagyrészt elsősorban acélműi okokra, részben vörösen törő acélösszetételre, főként azonban a rossz leöntésre kell visszavezetni.

Az Iron and Steel Institute egyik külön bizottsága jelentésében a szakadásokról kifejezetten megállapítja, hogy azok nem a blokkolás közben keletkeznek, hanem a már meglévő szakadások a blokkolás közben láthatóvá válnak. (Nem szólnak természetesen a könnyen felismerhető, elkülöníthető hengerművi melegítési hibákról.) Ezt a megállapítást azonos körülmények között leöntött és repedésektől lefuvatott, illetve le nem fuvatott öntecsek hengerelhetőségének összehasonlítására végzett kísérletsorozat igazolja. Nem vitatható, hogy a jó vagy rossz öntés bekövetkezését nagy mértékben befolyásolja a tűzállóanyag minősége, ezért ez értekezleten vizsgálat alá kell vennünk tűzálló anyagainkat ebből a szempontból is.

A tűzállóanyagoknak a nem fémes zárványokra gyakorolt befolyása tekintetében a vélemények két véglet között váltakoztak és ma is sok tekintetben megoszlanak. Általában kevésbé veszélyes a tűzállóanyagban az acélba jutása durva törmelék alakjában, mert a nagy darabok — elfogadható öntési hőfokot feltételezve — kilebegnek a folyékony fémből. Sokkal kellemetlenebb — és a tűzállóanyagok megítélésénél e tekintetben a leglényegesebb — a salakosodásra való hajlamosság. Az acéllal érintkező tűzállóanyag elsalakosodása során Al_2O_3 , MnO , $S \cdot O_2$ ternár salak zárványok kerülnek az acélba, szovjet és svéd vizsgálatok szerint túlnyomórészt 20 mikron feletti nagyságban. Ez a salakosodás szolgáltatja az eróziós hatás következtében lekopott és az acélba kerülő tűzállóanyag mellett az acélban tűzállóanyag eredetű, ún. exogén zárványait. Az ilyen zárványok nem acélgártási salak eredetét bizonyítja, mert nincs CaO-tartalmauk. A salakosodást az acélban lévő $Mn \cdot S \cdot O_2$ -t redukáló hatásának tulajdonítják, amiből következik a salakosodásnak az acél Mn, illetve a tűzállóanyag SiO_2 tartalmával való növekedése. Ez természetesen bizonyos mértékig megszabja a használható tűzállóanyag-összetételt is.

* Elhangzott az OMBKE tűzállóanyagértekezletén Diósgyőrön, 1951. XII. 7-én.

Az öntőcsarnoki tűzállóanyagproblémák anyagminőségi vonatkozásban az öntőüst és felszerelése körül csúcsosodnak ki. Nem mintha a csapoló csatorna, a beöntő tölcser, a csillag vagy csatorna téglaminősége közömbös lenne, de lény, hogy a kifogások túlnyomó része az üst és üstszerelvény tűzálló anyagai felé hangzik el.

Az öntőüst falazata a szokványosan használt samott-tégla számára majdnem ellentétes főkövetelményeknek kell eleget tennie.

1. Legyen megbízhatóan tűzálló,

2. összetétele és tömörsége bírja ki a sa'akhatást. Emellett megkívánják még a tűzálló üst-falazattól, hogy képes legyen komoly térfogat-változás nélkül, 10—12 alkalommal esetleg teljesen lehűlni és hirtelen 1500° C körüli hőmérsékletre felmelegedni, a felmelegedési térfogatváltozás lehetőleg pozitív legyen. (A vízzel való hűtésről inkább ne is szóljunk.)

A hazai gyakorlatban hosszú ideig másodrendű volt a jó tűzállóság. A jó üsttartóságot nagy tömörségű, a választott, nem túlságosan sok és nem túlságosan bázikus salaknak jól ellenálló, félsavanyú samott-téglákkal igyekeztek biztosítani.

A félsavanyú üsttéglák használatát ugyan mind a szovjet, mind a nyugati szakirodalom elismeri, de alkalmazásuk a korszerű bázikus acélgyártásnál már meghaldott álláspontnak látszik. Maszlov az Ogyeupori 1950. 9-ik számában nyersvasüstnél történt sikeres alkalmazásról számol be, míg Chesters legújabb irányzatként a félsavas anyagot másodrendűnek nevezi, annak ellenére, hogy elismeri a vele elért meglepő eredményeket. A félsavas téglák legfontosabb előnye a nagy tömörség mellett az a képességük, hogy ismételt felhevítés esetén többször képesek térfogatukban megnőni, így a salakhatásnak jól ellenálló, *szoros fogójú falat alkotnak*. A salakbázicitás emelkedésével azonban — amennyiben a salak külön csapolására, vagy leöntésére nincs mód — ezek a téglák már nem megfelelőek, habár még mindig jobbak, mint a magasabb Al_2O_3 tartalmú, de nem kellő tömörségű samott-téglák. A kívánt üsttéglá tehát nagy Al_2O_3 tartalmú, nagy tömörségű téglá. Az ilyen téglát egyrészt különleges gyártási eljárással, másrészt a megszokottól erősen eltérő összetétellel tudja a tűzállóanyagipar előállítani. A különleges gyártási eljárás az egészen finom őrlés, mint elsőrendű feltételnél az evakuálás, a légritka térben történő sajtolás, vagy nedves sajtolás esetén a sajtolás után légritka térben való kezelés. A rendelkezésre álló adatok alapján az ilyen módon készített samott-téglák tömörségeik tekintetében elérik a félsavanyú téglákat, jobb összetételük révén pedig feltétlenül felülmúlják azokat. Az összetétel terén az $Al_2O_3 : SiO_2$ viszony az Al_2O_3 javára mutat eltolódást, mert gyártanak üsttéglákat Mullit vagy Sillimanit, vagy Alumo néven 70% Al_2O_3 tartalommal 2,3—2,4 térfogatsúllyal, 20% porozitással. Ezekkel a téglákkal állítólag egészen kiváló eredményeket értek el, ami hihető is, ha a hazai Sillimanit-kísérletekre gondolunk. Ezen az úton halad a szovjet tűzállóipar is, mint azt Ribnikov közléseiből olvashatjuk, amikor diasporidítás során nyert 73% Al_2O_3 tartalmú, igen finom koncentrátumot használ fel 60% körüli Al_2O_3 tartalmú tűzállóanyag készítéséhez üsttéglá, továbbá dugó és kagyló céljára. Ezek

a téglák szovjet adatok szerint a samotthoz képest 2,5-szeres salakállóságúak.

Erdemes talán megemlíteni, hogy a samott- vagy samott jellegű üsttéglákkal történtek próbálkozások más üstfalazó anyagokkal is, így 30% grafit-tartalmú samottal, elektróda-masszával, melyet döngölés után az üstben kokszosítanak, félsavanyú jellegű homokanyag döngöléssel, főleg inkább csak savas eljárásnál gyártott acélnál, vagy a mi szempontunkból legérdekesebb bázikus béléssel.

A bázikus üstbélésről feltétlenül szólnunk kell, mert az üst élettartamának fokozásán túlmenően a bázikus üstbélés módját ad a Mn-veszteség csökkentésére, a sa'akból való P redukció elkerülésére, általában tisztább acél nyerésére.

Az idevonatkozó kísérletek állandósított (stabilizált) dolomitklinkerből készült, égetetlen téglával folytak. A magnéziumszilikát hozzákeverésével stabilizált dolomittól készült üsttéglákra azonban erősen tapad a salak (a sa'akkal érintkező magnéziumoxid erősen megemeli a salak olvadáspontját) és a tapadék eltávolítása az üstfalazat mechanikai rongálódását okozza. Egyéb tekintetben a bázikus bélés kísérletek során bevált. Itt említem meg, mint érdekességet, hogy a Salgótarjáni Acélárugyár 4 t-s Martin-kemencéje samott-téglára kent magnéziummasszás üstbe csapol, itt az üsttartósság gyakran eléri a 80 t-t.

Az üstfalazó téglák minőségjavítási iránya a magas Al_2O_3 tartalmú téglák felé látszik mutatkozni, a bázikus béléssel való egyidejű komoly foglalkozást feltételezve.

Nehéz lenne eldönteni, mi lényegesebb: az üsttéglá, vagy kagyló. A záródmányok szempontjából talán az üsttéglá: nagy felületen sokáig érintkezik a legforróbb acéllal, viszont a jó öntés előfeltétele tűzállóanyag szempontjából a jó kagyló. A jó öntésnek az öntecsnek hengerlés közbeni szaladására való hatásáról a bevezetőben kitértünk, nem említettük azonban meg, hogy jó öntés alatt elsősorban a megengedett öntési sebességet túl nem lépő, azonkívül egyenes, nyugodt, függőleges sugárral történő öntést értünk. A kagyló igénybevétele szempontjából jellemző, hogy egy 33 mm Ø-ű kagyló esetén, minden kifolyt tonna acél 17 m² tűzállóanyag felülettel érintkezik; ha ehhez hozzávesszük a kifolyó acélsugár eróziós hatását, meg kell állapítani, hogy a kagyló egészen rendkívüli igénybevételt szenved az öntés folyamán. Indokoltak tehát azok a fáradozások, melyeket a hazai tűzállóanyagipar a kagyló-gyártás terén kifejt.

A kagylótól megkívánja az acélgyártó, hogy a nagy igénybevétel ellenére se bővüljön, illetve ideálisan a bővülés mértéke arányos legyen a csökkenő ferrosztatikus nyomás négyzetgyökével, s hogy az öntési sebesség, helyesebben a kifolyt acél mennyisége állandó maradjon. Ezt a célt elérni nem sikerült. Nehezen is képzelhető el, hogy minden változó körülményre — hőfok, acélösszetétel — egyformán alkalmas anyagot lehessen találni, így a kagyló-probléma fennáll. Az acélgyártók megelégednének a csak kissé kibővülő és nem salakosodó kagylóval, különösen diósgyőri viszonylatban, ahol az a furcsa öntési technológia dívik kényszerből, hogy az öntés elején alsó öntésű öntecsek öntődnek négyesével, míg a vége felé

kibővült kagylóval kerül sor a felső-öntésre, tehát az öntecsek egy részét még akkor is négyszeres sebességgel öntenék, ha a kagyló egyáltalán nem bővülne.

Az elmondott feltételeknek még a legkiválóbb minőségű 20% porozítású, 40% Al_2O_3 tartalmú vakuumos gyártású samottanyag sem tud eleget tenni és éppen ezért célszerű megkísérelni, az ellenérvek ellenére is, a magnézitbetétes kagylók használatát. Igaz ugyan, hogy a nagy hővezető képességű magnézitbetét hajlamos az elszükülésre, ezenfelül hőállósága nem a legjobb, de ezt idáig csak az irodalomból tudjuk, kipróbálásra nálunk még nem került sor.

Az irodalom tanulmányozásánál észrevehető, hogy a nagy ipari államok sem jutottak végleges megoldáshoz. Igaz viszont, hogy 100–150 t acélnak egy üstből való leöntése a mi méreteinknél nagyobb feladat, de erre a megoldáskeresésre mutat az a tény, hogy találunk kis tűzállóságú, de 10–20% porozítású kagylóra javaslatot, illetve ennek javított módosulását, mely kiváló tűzállóanyagból készül timföld és földpát adagolással. A keresésre jellemző a kagyló és dugó egyneműségére és különeműségére vonatkozó vita is, amely végül az összeragadás elkerülésére a kagyló, vagy dugó, vagy mind a kettő kátránnyal való telítettségében nyugodott meg.

A mi útunk ebben a kérdésben csak az lehet, hogy folytatjuk a már megkezdett sillimanit-kísérleteket, a samott gyártmányoknál a felső Al_2O_3 tartalomnál a legnagyobb tömörségre törekszünk (vakuumos eljárás). A kiégetési hőfok pontos megállapításával és betartásával repedésmentes kagylót gyártunk.

A szillimanit-kísérlet folytatása mellett szól egyrészt a szovjet Ribnikov előbb hivatkozott közleménye, másrészt az a svéd kísérlet, mely a Höganäs gyártmányai közül a 72.5% Al_2O_3 tartalmú Alumo anyagot találta a felbővülés szempontjából a legjobbnak.

A dugó problémája a kagylókérdés megoldásával megoldottnak tekinthető. Hazai samottdugóink minősége összetétel szempontjából megfelel. A dugóhibák nagyrésze nem tűzállóanyaghiba, hanem gondatlan munka következménye. Nem kétséges azonban, hogy a dugóműködés tekintetében teljesen nyugodtak csak akkor lehetünk, ha a tűzállóanyaggyáraink nagy tömörségű, nagy melegnyomószilárdságú dugókat gyártanak. Ez nagy Al_2O_3 tartalmú, finomőrléssel előkészített és vakuumban sajtolt, 1300° C-on égetett samottból biztosítható.

Nagy figyelmet kell azonban szentelni a dugórúd csötégláinak. E téglák igénybevétele hasonlít az üstfalazó téglához, de annál sokkal nagyobb, mert a csötéglát minden oldalról folyékony acél és salak veszi körül. A csötéglá átégése és a dugó fellökődése majdnem egyenértékű baj jelent az üst kilyukadásával.

A dugórúd téglák igénybevételénél kb. azonos nagyságrendű a salakhatás és a hőellenállás. A jó salakállóság kis porozítást tételez fel, ez viszont jó hővezető képességet eredményez, ami a dugórúd átmelegedéséhez, szilárdsága csökkenéséhez, esetleg megszűnéséhez vezet, emellett rosszabb hőállóságot is eredményez, pedig a hőállóságnak a csövek legfontosabb tulajdonságának kell lennie. A rossz hő-

állóságú csötéglá megrepedése egyértelmű következményekkel jár, ezért még a salakállóság rovására is engedelményeket kell tenni a hőállóság javára, tehát nem szabad a végtelékig menni a tömörséggel. Ez persze nem jelent abszolút értelemben vett porozus téglát. A minimális porozítást 15%-ban adják meg egyesek, ami végeredményben igen nagy tömörséget jelent, bár vannak csötéglák 29%-os porozítással is. Igen komoly gondot kell fordítani a csötéglák kiégetésére, mert a kiégetés hőmérsékletének 1000 C fokról 1100 C fokra történő megemelése (Chesters adatai) a hőállóképességet majdnem 1/3-ra csökkentette. Lényeges a kiégetés helyes hőfokának megválasztása és betartása, mert a kis égetési hőmérséklet rossz salakállóságot, a túlégetés rossz hőállóságot eredményez.

A megoldásra kétféle lehetőség van:

1. A rendelkezésre álló samottminőséggel nagyobb üzembiztonságot érjünk el, különösen lágy acéloknaál, vastagabb és felfelé vastagodó, a salakzónában feltétlenül vastagabb samotteső. Ez azonban a nagyobb érintkezési felület miatt nagyobb leoldódást, több zárványt okoz, hiszen egyes megfigyelők — de magunk is — a dugórúdnak alkalmakként 50–60%-os leoldását tapasztalták.
2. Kísérletezni kell kiégetlen, állandósított dolomit klinkerből készült dugórúd alkalmazásával.

A bázikus dugórúd kiképzésére érdekes példaként megemlítem a Salgótarjáni Acélárugyár öntőüstjeit, ahol a dugórúd belső samott és külső magnézit maszával készül. Gondos kiszáritás után ezek a dugórudak samottdugóval képesek 40–50 perc hosszú öntési idő alatt 100–120 dugónyitítású öntést produkálni közepes C-tartalmú Martin-acélokkal.

A beömlőtölcsér, beömlő cső, csatornatégla, előtölcsér, de magának a csapolócsatorna téglájának kérdése is megoldott, ha az előzőekben vázolt tűzállóanyag problémákat sikeresen megoldották. Itt ismét rá akarok mutatni arra a véleményeltérésre, ami a felsavanyú és a közömbös samott hívei között fennáll. A felsavanyú, nagyobb tömörségű és jó hőállóságú téglá kedvező fémmel szemben tanúsított ellenállása miatt feltétlenül előnyben részesíthető mindaddig, míg nagyobb Al_2O_3 tartalmú téglát nagy tömörséggel gyártani nem tudunk. Ha azonban a finom őrlésű anyagból készült massa légtelenítésével nagy tömörségű téglát fogunk tudni gyártani, akkor a felsavanyú téglá megtette kötelességét és különösen nagyobb Mn tartalmú acélok öntésénél nem jöhet szóba.

A felöntőfejek tűzállóanyagairól kell még szólni. Gyakran találkozunk azzal az indokkal kezdeményezéssel, hogy a felöntőfejek az ú. n. sapkák tűzállóbélését minél kevesebb falazó munkával, tehát nagy téglákkal, esetleg 1 db téglával képezzük ki. A tüzeióanyaggyár nem szívesen készít nagyterjedelmű idomdarabot formázási, égetési, stb. nehézségek miatt. Az egy darabból készült tűzálló bélés egyébként is sok kellemetlenséget okozhatna a kész téglá méreteltérése, felmelegedésnél pedig, alakváltozása miatt. Az anyagminőség szempontjából nem igényes feladat megoldására a falazó munkát ki kell küszöbölni, felvetem a felöntőfej-bélésnek tűzálló masszából való ki-

képzését az öntési rázóformázáshoz hasonlóan, ugyanolyan gépen.

A tűzálló falazathoz jó tűzálló anyag, a hézagokhoz pedig jó tűzálló habarcs kell. A fázisok jó üsttégla gyártása érdekében hiábavaló, ha a rossz habarcs mentén hézagok kimaródnak, a tapadék gyökeret ver a falazatban és amit nem tett meg az acél vagy a salak, megteszi a csákány, vagy a bontóvéső. Üzemeinkben még mindig figyelmen kívül hagyják, hogy milyen tűzálló anyagot falaznak, nasznáják a megszokott habarcsot, mondván, hogy az kipróbáltan tűzálló. Így pl. Diósgyőrött a jelenleg használt, savanyúnak egyáltalán nem mondható, üsttégla-khoz kvarchomokból és kevés agyagból készült masszát használnak és nem csodálható, hogy az üst nem kap egyenletes sima felületet, hanem a hézagai gyorsan kimaródnak, sőt a savanyú fugákon keresztül egyáltalán nem ritkaság az üstlyukadással járó acélkiterítés.

Mivel a hézag nélküli tűzálló falazás még nem megoldott kérdés és pl. egy öntőüstnél a teljes tűzálló felületnek jó néhány százaléka a hézag, nem lehetünk el közömbösen emellett a kérdés mellett. A tűzálló habarcsnak ugyanolyan kémiai sajátosságúnak kell lennie, mint annak a téglaének, amelynek összekötésére szánták. Van elegendő tűzállótégla-hulladék, de ennek felhasználására a nehéz nyersanyag helyzet ellenére is kevesen gondolnak. Nem kerülne sokba, csak gondosságra, hogy valamennyi tűzállóanyagot a megfelelő kötőanyaggal építenék be, de intézményesen lenne célszerű a kérdés rendezése. Az ipari állományok tűzállóanyag gyárai a tűzálló tégla mellett a habarcs alapanyagát is előállítják, s ezzel biztosítják a „kémiai összhangot“ a tűzálló falazatban. Nekünk is ezt az utat kell választanunk és ki kell ragadni üzemeinket a megszokás sok hibát rejtő gyakorlatából. Tűzálló hulladékainknak nem a hányókon a helyük, hanem téglagyáraink malmain, hogy megújulva folytathassák rendeltetésüket, az őrési kapacitás növelése kell hogy az elsők között szerepeljen, természetesen a finomírlésé, a nagynyomású formázókapacitás mellett. Erre kormányzatunknak figyelmét különösen fel kell hívni.

A külföldi irodalom tanulmányozásakor feltűnik, hogy különösen bonyolultabb alakú idomtégla helyett gyakran használnak döngölt tűzállóanyagot még olyan kényes helyen is, mint elektrokemencék boltozatának az elektrodát körülfogó része. A svéd Cederwall idevonatkozóan közöl egy tűzálló betont, mely Cr-érc-tégla törmeléket és tűzálló cementet tartalmaz. A tűzálló cement összetétele nagyon emlekedtet a hajdani diósgyőri törpekohóból bauxit kohósítása során nyert Ca-alumínat-salak összetételére, lévén 38% körüli Al_2O_3 , ugyanannyi CaO , 5% körüli SiO_2 , 12% körüli Fe_2O_3 , 5% körüli FeO és 2% körüli TiO_2 tartalma. Amennyiben bauxit kohósítására a jövőben nálunk sor kerül, érdemes lenne megkísérteni a Ca-

aluminát salakból nyert cementet Cr-magnezit tégla törmelékkel tűzálló betonként alkalmazni.

Fejlődésünk megköveteli, hogy a tűzálló téglagyárak és a kohászati üzemek az eddiginél még szorosabb együttműködéssel fogjanak neki a közös problémák megoldásának. Ez az értekezlet, melynek résztvevői tűzállóanyaggyártók és konaszok, ezt a közös összefogást kell, hogy megtestesítse. A kohászok tudatában vannak a tűzállóanyaggyártás nehézségeinek és meg vannak győződve arról, hogy a tűzállóanyaggyártók hasonlóan ismerik a kohászat problémáit. Mint kohász akarok hangot adni a tűzállóanyaggyárak bennünket is érintő ama kívánságának, hogy országunk legfőbb vezetősége biztosítsa a tűzállóanyaggyári tervszerű tudományos kutatást korszerű, jól felszerelt laboratórium berendezésével. A tudományos munka nélkül nem képzelhető el tűzállóanyag helyzetünk jelentős javulása és erről szólva feltétlenül meg kell említeni azt a mostoha bánásmódot, mellyel műszaki oktatásunk még a felső oktatás vonalán is kezeli a tűzállóanyag kérdést. A Műszaki Egyetem kohómérnöki karán megszüntették a tűzállóanyaggyártással foglalkozó studium előadását és pillanatnyilag az a helyzet, hogy tűzállóanyag problémáinkkal hiába keressük fel a műegyetem vegyészmérnök karát, vagy a Nehézvegyipari Kutató Intézetet, ennek a rendkívül súlyos feladatkörnek nincsen Magyarországon tudományos istápolója. Már pedig jó tűzálló tégla nélkül nincsen jó acél sem, ezt a legkomolyabb formában tudomásul kell venni. Tudjuk, hogy a tűzállótéglagyári kísérleti laboratórium egy-egy magában nem fogja megoldani acéliparunk tűzállóanyag ellátási problémáit, azonban a kohászat mindig készen áll a tűzállóanyaggyárak kéréseinek teljesítésére oly értelemben, hogy üzemeit a legszélesebb kísérletek végrehajtására rendelkezésre bocsátja. A tudományos kutatómunka a párhuzamosan haladó nagyüzemi kísérletekkel a megfelelő állami támogatással meg kell, hogy hozza acélgártásunk és különösen minőségi acélgártásunk lételemét képező tűzállóanyag probléma megoldását. Ennek a problémának megoldására elsőrendű előfeltétele 5 éves tervünk teljesítésének.

FELHASZNALT IRODALOM:

- Radex Handbuch.
H. Hruska: Blast Furnace 1931. Nr 5—6.
Barczai Mátyás: Siemens—Martin acélöntő üst tűzállótégla béléseinek tartóssági problémái. (Bányászati, Kohászati Lapok 1949.)
D. H. Chesters: Ognyeupori B. Staleplaviljnem Proisvodstvo.
Cederwall: „Värmlandiska Bergmanna föreningens Annaler 1945. 47—48.
L. O. Uhrus—K. Öberg: Herkontorets Annaler Vol. 128. 1944.
Ribnikov: Ognyeupori 1950. 7. 9.
D. V. Maszlov: Ognyeupori 1950. 7.
Journal of the Iron and Steel Institute 1950. V.
Högenäas — Billesholms Aktiebolaget Eldfast Material.

Öntőcsarnoki tűzállóanyagok alkalmazása és ennek tapasztalatai a diósgyőri Martinacélműben*

NÉMETHY LÁSZLÓ

Az öntőcsarnoki tűzállóanyagok jóságának kérdése két szempontból döntő az acélgyártás szempontjából:

1. az acél minősége szempontjából,
2. az acél előállításának költsége szempontjából.

Mindkettő igen fontos tényező a diósgyőri Acélműben, azonban döntőbb az első, mert gyártmányaink túlnyomó részben minőségi acélból nagyobb igénybevétel céljára készülnek, tekintélyes %-ban megmunkálást nyernek, amely közben tűzállóanyagok minőségével kapcsolatos hibák (nem fémes záródmányok) könnyen felszínre kerülnek.

Országos viszonylatban a tűzállóanyagok kérdése a vaskohászat fejlődése szempontjából döntő jelentőségű. A diósgyőri megfigyelések, tapasztalatok nyilvánosságra hozása azt a célt szolgálja, hogy az 1952-ben meginduló Tűzálló Ipari Kutató Intézet munkája számára támpontot nyújtson a tűzállóanyagok minőségjavítása szempontjából, másrészt pedig tisztázza azokat a különbségeket, amelyek a hazai kohászati vállalatok eltérő technológiai körülményei következtében eltérő, esetleg különleges igénybevételt jelentenek az öntőcsarnoki tűzállóanyagok számára.

Ugyanakkor kívánságaink megadásával a tűzálló-anyaggyárak gyártástechnológiai fejlődését kívánjuk elősegíteni.

E tűzálló-anyagok: az üsttégla, alátét-tégla, elosztófej, beöntőcső-tégla, kagyló és dugó, dugórúdtégla minőségének megállapítása igen sok változó függvénye; az objektív megállapítás és kiértékelés figyelembe kell, hogy vegye a beépítés, a tárolás, a szállítás módját, az előmelegítés helyességét, és nem vitatjuk, hogy az eredmények kialakulásában ezek a tényezők legalább 40—50 % arányban esnek latba.

E kérdések tisztázása céljából Diósgyőrben november hónapban két munkabizottság alakult. Az első a tűzállóanyagoknak folyékony acéllal és salakkal való kölcsönhatásának vizsgálata céljából, a második a Diósgyőrben használt különböző minőségű öntőcsarnoki tűzálló-anyagok, de elsősorban az öntőüstkagylók jóságának kiértékelése céljából. A 2-es számú munkabizottság feladatába tartozott a Magnezitipar által Magyarországon elsődíben gyártott sillimannit-kagylók nagyobb számú üzemi megfigyelésének kiértékelése.

Mielőtt a Bizottság eddigi, bár még nem befejezett munkájáról beszámolnék, ismertetem a diósgyőri Acélmű 1951. évi fajlagos öntőcsarnoki tűzállóanyag fogyasztását, továbbá a Martin és elektró salakok összetételét, illetve azok változását.

Az 1951. év elmúlt 11 hónapjában fajlagos üsttégla és dugórúdtégla fogyasztását az I-es számú táblázat az alábbiakban tünteti fel:

1. számú TÁBLÁZAT

Megnevezés	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	11 havi átlag
	kg / t o n n a											
Üsttégla	13 ⁵	13 ⁰	14 ⁰	17 ⁴	22 ⁰	20 ⁶	16 ⁹	13 ⁶	19 ⁶	18 ³	21 ⁶	17 ⁴
Dugórúdcső	1 ⁵²	1 ⁵⁶	1 ⁹³	1 ⁷⁷	1 ⁸²	2 ²⁴	1 ⁵²	1 ⁸⁶	1 ⁸⁶	1 ⁴⁸	1 ⁷⁰	1 ⁷⁶

Nem közöltük a királytégla, beöntőcsőtégla, öntőlap-tégla, dugófej és dugótégla mennyiségi változását, mert az a hónapról hónapra változó alsó öntések arányától függ, illetve dugók és kagylók esetében a leöntött üst-adagok számával egyenlő. A Martinacélmű dugófej fogyasztása havi átlagban az év elejétől 750 db-ról 1000—1050 db-ra emelkedett, amely szám a kagylókra is vonatkozik.

A diósgyőri Martinacélmű jelenlegi technológiai eljárása mellett keletkező salakok kémiai összetételét a 2-es számú táblázat tartalmazza: lágy (0,05—0,2% C), közép kemény (0,2—0,5% C), és kemény (0,5—0,8% C közötti) acélok csoportosításában. E salaktípusok melegítésekor mindjárt rá kell mutatni arra a technológiai különbségre, ami a diósgyőri martinacélgyártást jellemzi: a salakok P₂O₅ tartalma 1,6—2,6% között változik, ami foszforra vonatkoztatva

0,69-ről 1,13%-ig felel meg, míg a kén súlyszázaléka 0,25—0,58 súlyszázalék között változik.

Közismert, hogy mind a P, mind a S megkötése túlnyomó részt kalciumvegyületek alakjában történik és az egész acélgyártási eljárás során a S, illetve P eltávolítás nagyobb mennyiségű égetett-mész adagolását teszi szükségessé.

A salaktípusok vizsgálatából szembetűnő az, hogy a diósgyőri végsalak CaO tartalma átlagban 45—50 százalék között mozog, előfordul ugyan 45% alatti és 50—55% közötti CaO tartalom is. Ugyanakkor a Si tartalom vizsgálatok az is szembetűnő, hogy a SiO₂ tartalom viszonylag alacsony, de feltétlenül 25% alatti, leggyakoribb SiO₂ értékek 15—20% között változnak.

A salaktípusok vizsgálatánál vegyük szemügyre néhány szovjet kohászati-üzem különböző bázicitású, dezoxidáció előtti salaktípusát, amit Zamourjev összeállításában a 3-as számú táblázat tartalmaz.

* Elhangzott az OMBKE diósgyőri tűzállóanyag-értekezletén, 1951. XII. 7-én.

2. számú TÁBLÁZAT

Összetétel	CaO	SiO ₂	MnO	Fe ₂ O ₃	FeO	MgO	P ₂ O ₅	S
Lágy-acél:								
M32946	40,3	14,17	13,9	0,10	13,2	14,02	1,85	0,370
M32952	42,4	22,60	11,4	2,64	11,4	4,22	1,71	0,378
M32950	43,5	16,12	14,4	nyom.	11,50	5,03	1,38	0,578
M32954	44,8	17,15	14,1	2,20	11,6	5,12	2,45	0,422
M10740	48,4	13,90	10,6	nyom.	10,1	—	2,08	0,522
M10738	50,9	16,57	10,8	nyom.	10,3	6,03	1,73	0,426
Középkemény-acél:								
M32947	44,8	16,52	13,8	1,70	10,3	7,10	2,52	0,330
Keményacél:								
M10742	43,8	19,27	14,0	8,80	3,20	5,67	1,94	0,494
M72301	52,8	17,82	10,8	nyom.	7,50	6,61	1,72	0,362

3. számú TÁBLÁZAT

Bázicitás CaO SiO ₂	A salak kémiai összetétele %-ban										Üzem	Gyártott acél
	SiO ₂	CaO	MgO	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	P ₂ O ₅	CaS	Cr ₂ O ₃		
1,25	24 ⁵²	30 ⁷	9 ³	3 ⁶	—	7 ⁸⁶	20 ³⁵	1 ³²	—	0 ⁷²	Kirov	—
1,90	20 ²⁰	38 ²	8 ⁵	3 ³	—	13 ⁴⁰	15 ⁷⁰	1 ⁰⁰	—	—	Magnitogorszk	Lágy
1,78	24 ²⁰	41 ⁷	11 ⁰	—	—	11 ⁸⁰	8 ⁹⁰	1 ²⁰	—	—	Kuznyeck	Lágy
2,45	18 ⁵⁰	45 ²	2 ⁹	0 ⁹	—	15 ²⁰	15 ⁰⁰	0 ⁹⁰	—	—	Kuznyeck	0,36 % C-l
2,14	20 ⁴⁰	43 ⁷	8 ⁵	3 ⁵	—	11 ⁰⁰	11 ⁵⁰	1 ⁰⁰	—	—	Kuznyeck	0,40 % C-l
2,46	18 ⁹⁰	46 ⁶	10 ⁶	1 ⁸⁸	0 ⁴¹	8 ⁷⁶	10 ⁹⁰	1 ⁴⁰	0 ²⁷	—	Kirov	Közp. ötv.
2,68	15 ⁷⁰	42 ¹	10 ³	8 ²⁰	3 ⁸⁰	8 ⁶¹	9 ²⁵	—	—	2 ¹⁰	UZTM	Közepes széntar- talommal

E táblázatból nyilvánvaló, hogy amíg a Szovjetunióban alkalmazott nyersvas P tartalma alacsony s ennek következtében a martin-salak P₂O₅ tartalma általában 1—1,2% között változik, addig a diósgyőri salak P₂O₅ tartalma ennek kétszeresét is meghaladhatja. Azt is látjuk, hogy éppen emiatt és a 3-as számú táblázatban nem közölt, de nyilván alacsony értéken mozgó S tartalma miatt az 1,7—2,6% közötti végbázicitásnak megfelelő salaktípusok CaO tartalma 45% alatt mozog, SiO₂ tartalma pedig 20% körül.

Az öntőcsarnoki tűzálló-anyagok, de elsősorban az üsttégla, üstdugórúdtégla tartóssága (az előkészítési és beszerelési munkák jóságát figyelmen kívül hagyva) a salak és a tűzálló-anyag fizikai és kémiai tulajdonságainak függvénye.

Erősen bázikus salak és savanyú tűzállóanyag, vagy fordítva, yenge bázicitású salak és bázikus tűzállóanyag csakis rossz üst-tégla tartósságot eredményezhet. A feladat tehát az, hogy az adott technológiai eljárásához meg kell keresni a megfelelő fizikai és kémiai tulajdonsággal rendelkező tűzállóanyagokat.

A tűzállóanyagipar szakemberei részéről e kérdés fordítva is feltehető úgy, hogy a meglévő tűzállóanyag összetételhez és minőségekhez kell kidolgozni a megfelelő bázicitású salakot, azaz a megfelelő acélgyártási technológiát. A kérdés megoldása bár kom-

promisszum lehet, de azt figyelembe kell venni, hogy a jelenlegi S és P mennyiségek mellett a salak bázicitását feltétlenül magasabb fokon kell tartani. (A gáz S-tartalma 10—12 gr/norm³ és a nyersvas P tartalma 0,2—0,3%.)

A 2-es táblázatban közölt salak összetételek mellett feltüntetést nyert a gyártott acél összetétele is és a 2-es számú munkabizottság a kagyló minőségének megfigyelését a 2-es táblázatban feltüntetett anyagokkal végezte.

Első feladatként a Diósgyőrben rendelkezésre álló öntőüst-kagyló tartósságát kísérleteztük ki. A kísérletek során 80 üst-anyagot figyeltünk meg, melyek kiértékelésénél a rendkívüli hibákból adódó szóródásokat kizártuk.

A diósgyőri acélműben 5 típusú kagylóval folytattunk kísérleteket.

A kagylók sorszámozása a következő:

1. Osztrák kagyló (Ausztria jelzéssel).
2. Sillimanit kagyló (Bp-i Magnezit-ipar).
3. Ozdi kagyló (Ozdi Tűzálló-anyaggyár).
4. Cseh kagyló.
5. Diósgyőri kagyló (Diósgyőri Tűzálló-anyaggyár).

A kagylók anyagának fizikai és kémiai tulajdonságait a 4-es számú táblázatból választhatjuk ki.

4. számú TÁBLÁZAT

Összetétel	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	Fajsúly 20°C-on	Térfogatúsúly g/cm ³	Vizf. képes %	Látszólag. poroz %	Összes valódi poroz. %
Osztárak	53 ⁵⁷	41 ²¹	1 ⁷⁴	1 ⁰⁹	2 ⁷¹	2 ⁷¹	1 ⁹⁹	13 ⁷⁸	27 ⁴²	26 ⁵⁷
Sillimanit	37 ⁶²	58 ⁶⁴	1 ⁴⁰	1 ⁴²	1 ³⁶	2 ⁹³	2 ¹⁴	13 ¹⁸	28 ²¹	26 ⁹⁶
Ózdi	54 ⁵⁸	42 ²⁸	0 ⁸⁴	—	2 ²⁹	—	1 ⁹³	—	26 ²	—
Cseh	55 ⁶⁹	40 ⁶³	0 ⁸⁵	0 ⁹³	2 ³³	2 ⁶⁷	1 ⁹⁹	12 ²³	24 ³⁴	25 ⁴⁷
Diósgyőri	53 ³³	42 ⁵⁸	1 ¹⁴	0 ⁸⁸	2 ⁴²	2 ⁷³	2 ⁰¹	13 ¹⁶	26 ⁴⁵	26 ³⁷

A 4-es számú táblázatból láthatjuk, hogy a kagylók kémiai összetételét illetően különbség samottikagylók esetében (cseh, osztárak, ózdi, diósgyőri) alig fedezhető fel, csupán a Sillimanit-kagylók lényegesen alacsonyabb SiO₂ (37,62) és magasabb Al₂O₃ tartalma (58,65%) tűnik ki.

A látszólagos porozitás értékét a Chesters által közölt adatokból összehasonlítva az tűnik ki, hogy minden általunk vizsgált kagyló látszólagos porozitása 15—20%-kal nagyobb a Szovjetunióban használt jó minőségű kagylók látszólagos porozitásánál. Azok átlaga ugyanis 21—25% között változik.

A leöntött acéltuskók hibátlansága szempontjából jó dugózárt feltételezve legfontosabb tényező a kagyló átömlőjének minél kisebb és lökést egyenletes kopása. A kopásállóság kísérleteit 35, 40, 45, 48 t-s üstökbe épített fenti típusú kagylókkal végeztük. Típusonként 18—18 db átvizsgált kagylóval végeztük a kísérletet, melyből a cseh-kagylók közül

8 db 25 mm Ø,
10 db 30 mm Ø.

Osztárak kagylókból mind 25 mm Ø-jű,
Ózdi kagylók közül 2 db 45 mm Ø-jű,
30 db 15 mm Ø-jű,
Sillimanit kagylók közül 16 db 30 mm Ø-jű,
1 db 35 mm Ø-jű,
1 db 40 mm Ø-vel

rendelkezik.

A kagylók méretei 3/A szabványnak felelnek meg, kivéve a Sillimanit kagylót, mely ettől a mérettől eltér, valamivel nagyobb.

A kagylókopások megfigyeléseit főként lágy-minőségű acél öntésénél végeztük, minthogy ennek hőmérséklete és vasoxid tartalma a legmagasabb, vagyis legkedvezőtlenebb a kagylók kopása szempontjából. A kagylók megfigyelését két üstbe csapolt adagoknál úgy végeztük, hogy egy adag két üstjébe két különböző kagylót építettünk be. A kagylók eredeti Ø-re vonatkoztatott nyílás Ø növekedését az 5-ös számú táblázat mutatja, a Sillimanit — Osztárak kagylók párhuzamos megfigyelései alapján.

A 6-os számú táblázat a Sillimanit kagyló és ózdi kagyló Ø növekedését, míg a 7-es számú táblázat a Sillimanit kagyló és cseh kagyló Ø növekedését tartalmazza.

5. számú TÁBLÁZAT

Sorsz.	Adagszám	Acél C tartalom	Bővülési % a Sillimanit kagylónál	Bővülési % az osztárak kagylónál
1.	M 10745	kemény	0	48
2.	M 10726	"	33	40
3.	M 32948	"	33	60
4.	M 32951	lágú	50	80
5.	M 32941	"	66	220
6.	M 10743	kemény	73	40
7.	M 72307	lágú	83	120
8.	M 32953	"	100	120
9.	M 10744	"	166	60
10.	M 32955	"	184	68
11.	M 32945	"	194	56
12.	M 32956	"	233	100
13.	M 32958	"	266	180
14.	M 72320	"	40	60

6. számú TÁBLÁZAT

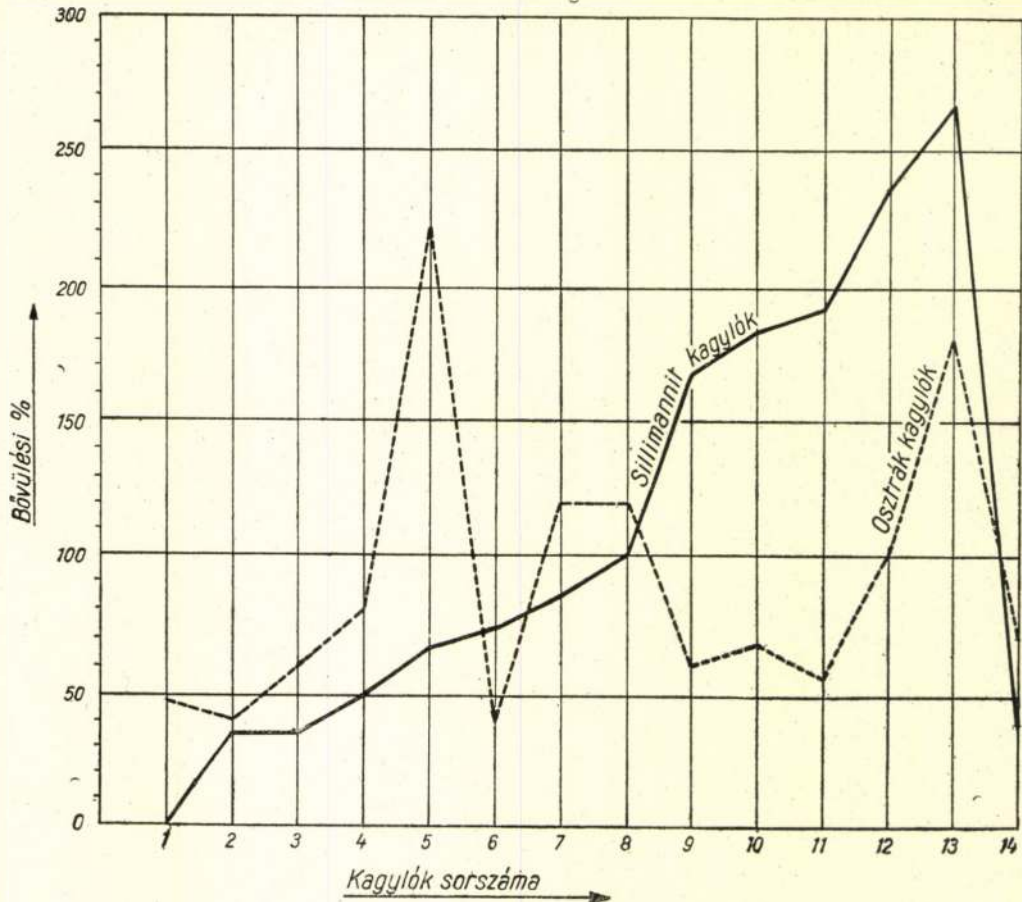
Sorsz.	Adagszám	Acél C tartalom	Bővülési % a Sillimanit kagylónál	Bővülési % az ózdi kagylónál
1.	M 10723	lágú	17	116
2.	M 62460	kemény	33	66
3.	M 62461	középkem.	33	90
4.	M 32943	lágú	50	300
5.	M 10738	"	84	240
6.	M 10742	kemény	90	166
7.	M 32944	lágú	116	150
8.	M 72324	kemény	143	100
9.	M 62468	"	60	100

Már a kísérletek első napjaiban meggyőződünk arról, hogy legjobb kopási feltételekkel az osztárak és Sillimanit kagylók rendelkeznek, amennyiben a Sillimanit kagylók átiagos bővülése az eredeti Ø-re vonatkoztatva 109%, osztárak kagylónál pedig 89% lett. A 6-os és 7-es számú táblázatból pedig azt látjuk, hogy az ózdi kagylók bővülése 148%, cseh kagylónál pedig 290% értéket ért el. E kísérletektől függetlenül beépített cseh-kagylóknál is hasonló rossz eredményeket tapasztaltunk, ezért a kiértékeléseket a továbbiakban a Sillimanit és osztárak kagylókra korlátoztuk.

7. számú TÁBLÁZAT

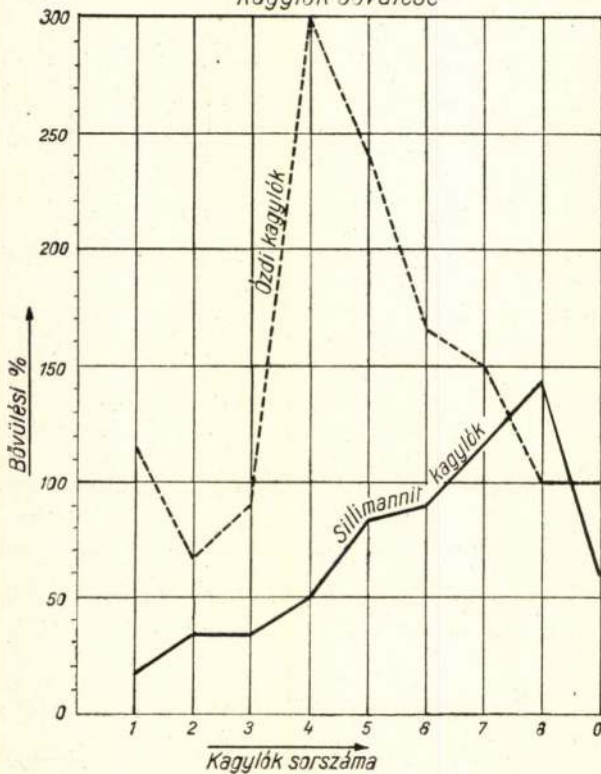
Sorsz.	Adagszám	Acél C tartalom	Bővülési % a Sillimanit kagylónál	Bővülési % a cseh kagylónál
1.	M 72290	középkem.	50	280
2.	M 32942	lágú	133	300

Párhuzamosan beépített sillimannit és osztrák kagylók bővülése



1. ábra

Párhuzamosan beépített sillimannit és ózdi kagylók bővülése



2. ábra

A párhuzamosan beépített kagylók görbét az 1. és 2. számú ábrák mutatják. Az 1. számú ábra a párhuzamosan beépített Sillimanit és osztrák kagyló, a 2. számú ábra a Sillimanit és ózdi kagyló bővülési %-át mutatják és a bezárt területek nagyságából a bővítés mértékére, a kiugró értékekből pedig az egyes kagylók gyártási egyedi hibáira lehet következtetni.

A kagylók kiértékeléséből azt látjuk, hogy a hazai gyártmányú Sillimanit kagyló minősége feltétlenül jobb az ózdi gyártású kagyló minőségénél.

1951. évi Sillimanit kagylóból ve't elemzéseink azonban arra vezetnek, hogy a gyártástechnológiában változás következett be, a minőség romlott a fizikai minőségek szempontjából.

A 8-as számú táblázat a Magnezitipar által 1950. évben gyártott Sillimanit kagylók analizisét és fizikai jellemzőit tünteti fel, az 1950-ben gyártott S-jelű Sillimanit kagylók látszólagos porozitása csak 15,89 százalék, térfogatsúlya pedig 2,30 g/cm³ volt, míg az 1951-ben leszállított kagylók látszólagos porozitása 28,21%-ra emelkedett, térfogatsúlya pedig 14,5 cm³-re csökkent.

Ebből arra következtethetünk, hogy a jelenlegi nagyüzemi kísérleteknél kipróbált Sillimanit kagylók minősége még javítható és ebben az esetben elérheti az osztrák kagyló tartóssági értékeit.

A most megfigyelt 1951. évi gyártású Sillimanit kagyló tűzállósága jónak mondható, öntés után a kagylókon belső repedezések nem mutatkoznak.

8. számú TÁBLÁZAT

SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Fajsúly 20 C fok	Térfogatsúly g/cm ³	Látszólagos poroz. %	Össz. val. por. %	Vízf. képes %
41 ⁷⁴ _—	55 ⁰⁵ _—	1 ⁷⁵ _—	0 ⁹⁶ _—	—	2 ⁷³ _—	2 ³⁰ _—	15 ⁸⁹ _—	15 ⁷⁵ _—	6 ⁹¹ _—

A kopás csökkentését a térfogatsúly növelésével, illetve a látszólagos porozitás csökkentésével javíthatjuk és ez arra enged következtetni, hogy a tűzállóság javítása céljából növelt Al₂O₃ tartalom Sillmanit kagylókban, vagy különösen a Mullit kagylókban nem feltétlenül szükséges, sőt inkább kívánatos a látszólagos porozitás csökkentése céljából az Al₂O₃ tartalom bizonyos fokon való redukálása.

A 9-es számú táblázat két szovjet gyártású kagyló-típus összetételét és fizikai jellemzőit tünteti fel.

Ki kell emelni a kagylók magas fajsúlyát és térfogatsúlyát, és alacsony látszólagos porozitását. Összetételre nézve ezek közönséges samott-kagylók, a nagy térfogatsúly és alacsony porozitás viszont igen alacsony szemcseképzésre és erős sajtolásra enged következtetni.

A megfigyelések a dugórúdtéglák tartósságára terjedtek ki. A diósgyőri Martinacélmű részére a

9. számú TÁBLÁZAT

Megnevezés	A	B
Látszólagos porozitás %	21,3	25,2
Térfogatsúly g/cm ³	2,09	2,00
Fajsúly	2,65	2,67
Kémiai összetétel:		
SiO ₂	54,26	54,61
Fe ₂ O ₃	3,20	2,18
Al ₂ O ₃	38,82	38,99
TiO ₂	1,26	1,40
CaO	0,20	0,04
MgO	0,94	0,83

használt dugórúdtéglákat a helybeli dugórúdtéglagyárak szállítják. A dugórúdcőtéglák 130 és 150 mm külső Ø-vel készülnek, az összetételt és a fizikai jellemzőket a 10-es számú táblázat tünteti fel.

10. számú TÁBLÁZAT

Összetétel	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	Fajsúly 20 C fokon	Térfogatsúly g/cm ³	Vízf. kép. %	Látsz. poroz. %	Összes poroz. %
Dugórúdcső . .	59 ⁸⁸ _—	35 ⁴⁶ _—	0 ⁷⁶ _—	1 ²¹ _—	2 ⁶² _—	2 ⁵⁸ _—	1 ⁸⁶ _—	15 ⁷¹ _—	29 ²² _—	28 ²⁹ _—
„	60 ⁷⁰ _—	34 ⁵⁸ _—	0 ⁸⁰ _—	1 ⁰⁵ _—	3 ¹⁰ _—	2 ⁵⁸ _—	1 ⁹⁴ _—	13 ⁵³ _—	25 ²⁵ _—	24 ⁸¹ _—

A dugórúdtégla két szembevetendő hibája a gyenge hőállóképesség miatt bekövetkező összetöredezés és a salakhatás miatt bekövetkező elmaradás. A diósgyőri Acélműben ez utóbbi okból bekövetkező dugórúd hibák száma lényegesen nagyobb, ami a bevezetőben már ismertette: *különleges diósgyőri salakviszonyok következménye*. Salakjaink össz-bázicitása (CaO + MnO + FeO) pl. a 32,950 adag esetében 4,25 értéket is kitesz és az adott összetételű dugórúdcőtéglák esetében ez a téglá gyorsabb elmarását eredményezi.

A salakban oldott MnO (értéke nálunk általában 10—14% között mozog) és FeO mai salakjainkban 7—12% közötti értéket ér el, a salak nagy bázicitása következtében korrodálólag hat a dugórúdtégla SiO₂ tartalmára. Ez a tény arra enged következtetni, hogy az adott bázicitás mellett kívánatos lenne a dugórúdtéglák Al₂O₃ tartalmát növelni, illetve SiO₂ tartalmát csökkenteni. A salak és dugórúdtégla közötti kölcsönhatás természetesen függ a hőmérséklettől, a csapolás: hőmérséklet az egyre emelkedő lágycél — program következtében meglehetősen magas, általában 1520° C körüli, a kölcsönhatás azonban igen nagy mértékben függ a dugórúdtéglák porozitásától is, ami az általunk szállított dugórúdtéglák esetében magas 26 és 29,5%. Majdnem azonos összetételű dugórúdtéglák összetételét mutatja a 11-ik táblázat angol dugórúdcőtéglák esetében, amiből azt látjuk, hogy

azok látszólagos porozitása jóval kisebb, mert 22—29% között változik.

11. számú TÁBLÁZAT

Megnevezés	A	B
Látszólagos porozitás %	29,0	22,0
Térfogatsúly g/cm ³	1,90	2,03
Fajsúly	2,67	2,60
Kémiai összetétel:		
SiO ₂	56,38	62,26
FeO	5,44	4,48
Al ₂ O ₃	35,08	30,29
TiO ₂	1,16	1,03
CaO	0,22	0,12
MgO	0,83	0,72

Minőségi acélgyártásunk szempontjából fontosabb a dugórúd-fejek minősége. A lefolytatott kísérleteknél diósgyőri gyártású P144-es jelű és cseh gyártmányú S2-es grafitos samott-dugófejekkel végeztünk megfigyeléseket. A dugófejek hőállóságát, illetve, mint legfontosabb tulajdonságát, ugyancsak a kopással szembeni ellenállást említhetjük.

A diósgyőri P144-es és a cseh S2-es jelű grafitdugó összetételét és fizikai jellemzőit a 12-es táblázat tartalmazza.

12. számú TÁBLÁZAT

Összetétel	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	Izzítási vesz.	Fe ₂ O ₃	Fajsúly 20° C fok	Térfogsúly g/cm ³	Vízf. kép. %	Látsz. poroz. %
P144 dugófej	53 ²¹	42 ⁶³	1 ¹⁴	1 ⁰¹	—	2 ³³	2 ⁷⁰	2 ⁰⁹	10 ⁹³	22 ⁸³
								Összes poroz.		22 ⁵⁹
S2 „	52 ¹⁷	25 ⁸⁶	0 ⁶⁶	0 ⁹⁸	18 ⁰²	1 ⁹⁴	2 ⁴²	1 ⁸⁶	14 ²⁰	26 ⁴¹
								Összes poroz.		23 ¹⁴

Az acél öntésekor a dugót súroló folyékony acél-örvénylés a dugót igen nagymértékben koptatja és ez a mechanikai koptató hatás igen sok dugótörést és ezzel azt üst záratlanságát okozza. A P144-es jelű diósgyőri gyártmányú dugófejek a megfigyelésekkor elég jól bizonyultak, azonban a külföldi gyártású jó minőségű dugófejek összehasonlításából kitűnik, hogy a dugófej fizikai jellemzői még feltétlenül javíthatók. A diósgyőri gyártású dugófej térfogsúlya 1,86 g/cm³ látszólagos porozitása pedig 26,41%. A szovjet Clejlov professzor által közölt adatok, melyet a 13-as számú táblázat tüntet fel, 2,14 g/cm³ térfogsúlyú, 16,4—16,9% látszólagos porozitású üstdugófejekről számolnak be, melyeknek kémiai összetétele egyébként majdnem azonos a P144-es dugó összetételével.

13. számú TÁBLÁZAT

Megnevezés	A	B
Látszólagos porozitás %	16,4	16,9
Térfogsúly g/cm ³	2,17	2,14
Fajsúly	2,59	2,58
Tűzállóság	1730 °C	1720 °C
Kémiai összetétel:		
SiO ₂	54,34	53,31
Fe ₂ O ₃	3,76	2,70
Al ₂ O ₃	38,80	39,68
TiO ₂	1,18	1,50
CaO	0,52	0,04
MgO	1,02	1,10

Ez az összehasonlítás arra enged következtetni, hogy a hazai nyersanyag viszonyok mellett a technológia javításával a dugófejek minősége még tovább javítható, A P144-es dugófejek nyers darabjainál elég nagy súlyvesztést mértünk beépítés előtti állapotban. Ez a gyártási technológia eltéréseire vezet. A dugófejek nagy porozitása következtében az öntés alatt bekövetkező (zömében koptatásból eredő) súlyvesztés is elég jelentős, amit a 14-es táblázat mutat.

14. számú TÁBLÁZAT

Összetétel	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	Izzít. veszt.	Fe ₂ O ₃	Fajsúly 20° B-n	Térfogsúly g/cm ³	Vízf. kép. %	Látsz. poroz. %	Összes poroz. %
Diósgyőri	53 ³³	42 ⁸²				2 ⁶²	2 ⁷⁷	2 ⁰³	11 ⁶	23 ⁵⁵	24 ⁸
35 Sk	54 ⁹²	40 ⁸⁰	1 ⁰⁸	0 ⁹⁶		2 ⁶²	2 ⁵⁹	2 ⁰⁷	10 ²⁷	21 ²⁶	20 ⁰⁸
Cseh	53 ⁰⁵	43 ⁵⁶	0 ⁹⁶	0 ⁹⁰		1 ⁸⁴	2 ⁷²	2 ¹⁶	9 ⁵³	20 ⁵⁸	20 ⁵⁹

14. számú TÁBLÁZAT

M 32945 sz. adagnál dugórúdon levő fej: 945 g
M 32948 sz. adagnál 10/3 sz. üst. levő fej: —1065 g
M 32948 sz. adagnál 2/6 sz. üst. levő fej: —1165 g
M 32952 sz. adagnál 10/6 sz. üst. levő fej: —1215 g
M 22333 sz. adagnál 14/8 sz. üst. levő fej: —1150 g

A cseh gyártású nyersdugófejek súlyszerződása beépítés előtt lényegesen kisebb, ami a gyártási technológia pontosabb betartását mutatja.

Üzemünk legjelentősebb téglafogyasztását az üsttégla területén tapasztaljuk. Hosszú üzemi megfigyelések azt igazolják, hogy saját viszonylatunkban a legnagyobb tartósságot a cseh gyártású üsttégla bírják. Ezenkívül használjuk a Budapesti Tűzállóanyag-gyár és a Diósgyőri Tűzállóanyag-gyár által gyártott téglaikat.

Az üsttégla összetételét és fizikai jellemzőit a 15-ös táblázat tartalmazza. E hasonlításból kitűnik, hogy a mechanikai kopás és a salakhatás szempontjából döntő látszólagos porozitás, illetve térfogsúly a három üsttégla között a cseh üsttéglnél a legkedvezőbb.

A Budapesti Tűzállóanyag-gyár által szállított BI.35 Sk jelű üsttégla összetétele és fizikai állandói nem sokkal maradnak el a cseh üsttégla mögött és ezekkel az üsttéglaakkal a mi salakviszonyaink mellett is igen jó eredményeket értünk el. A BI.35 Sk jelű téglaakkal falazott üst élettartama 7,5—8,1% között változik, ami 1,5 egységgel magasabb a diósgyőri átlagos üsttégla tartósságánál. Az üsttégla tartóssága, a dugórúdcövek tartóssága nemcsak anyagi gondot jelentenek az Acélmű vezetés számára, hanem súlyos minőségi gondot is, hiszen a mechanikusan lemorzsolts szemcsék jórésze az acélban marad, mint nem fémes záródmány.

A martinacélgyártás továbbfejlesztése a tűzálló anyagipar minőségi fejlődése nélkül nem képzelhető el. Az acélgyártással foglalkozó szakemberek saját munkájukat viszik előre, amikor a használt tűzálló anyagok viselkedéséről a tűzállóanyagipart kellő pon-

tossággal tájékoztatják. Az 1-es számú Munkabizottság, melyben diósgyőri acélgyártó szakembereken kívül a Budapesti Tűzállóanyag-gyár és a Diósgyőri Tűzállóanyag-gyár szakértői is képviselve vannak, tovább foglalkozik az acélműi sajakok kölcsönhatásának vizsgálatával és a tűzállóanyagokkal és a kísérletek eddigi munkájáról Pál Imre mérnök számol majd be. Egyébként a 2-es számú Munkabizottság végzett munkájáért itt kell köszönetet mondani Pál Imre, Énekes Sándor, Kertész Ede kohómérnököknek, akik a megfigyeléseket gondosan, fáradtságot nem kímélve végezték el. A Munkabizottságnak azonban külső segít-

ségre van még szüksége, megfelelő hőfokmérő berendezésre (merülő termoelem), hogy a további kísérleteket a hőmérséklet változás függvényében is pontosan kiértékelhessék. Köszönetet kell mondani a Kohászati Üzemek Vállalatvezetőségének is, a kísérletek lefolyása terén tanúsított segítő készségéért. Azt hiszem az elmondott megfigyelések és összehasonlítások előre fogják vinni mind a diósgyőri Acélmű, mind a többi Acélművek számára annyira fontos tűzállóanyagokkal kapcsolatos problémák tisztázását, elősegíti acélgyártásunk előbbrevitelét és 5 éves tervünk sikeres befejezését.

Hozzászólások az előbbi két előadáshoz

Szell Odön:

Réti főmérnök elvtárs előadásából hallottunk azokról a nehézségekről, amelyek egyébként diósgyőri viszonylatban ismeretesek, melyek a MÁVAG Kohászati Üzemekben tűzállóanyagok terén fennállnak és szeretném ezt a kérdést mint közvetlenül érdekelt, közelebbről megvilágítani.

Kétségtelen az a tény, hogy az acélgyártás modern technológiája, a karbonacélok gyártásával kapcsolatos magas hőfok, a folyópát adagolás nagy igényeket támaszt a tűzállóanyagokkal szemben, különösképpen az öntőcsarnokban használatos samotttégglákkal szemben.

A kérdést úgy kívánom elemezni, hogy az adott esetekre megvilágítsam a magyar ipar lehetőségeit, különösképpen diósgyőri öntőcsarnoki viszonylatban.

Az öntésnél használatos beöntő és ingottcső (más szóval kanális) téglákkal nem kívánok foglalkozni, mert ezen tégláknál komoly panaszokról nem tudok és a diósgyőri felhasználások is csak kivitelezési kifogásokat emeltek, melyeket teljes egészében felszámoltunk.

Az acélművek öntőcsarnokában általában véve három komoly probléma áll fenn, nevezetesen az üsttégglák, a dugócsövek és a dugókagylók viselkedése, illetve tartóssága.

Az üstök és dugórudak tartóssága, illetve viselkedése három tényezőtől függ:

1. a tűzállótégla minőségétől,
2. az acélművek viszonyától,
3. a falazás keresztülvitelétől.

A tűzállótégglák minőségjavítása két úton lehetséges:

1. nyersanyagok megváltoztatásával,
2. a technológiai eljárások tökéletesítésével.

Még nemrég a magyar acélművek túlnyomórésztben savanyú üsttégglákat használtak, amely minőséggel Ózd eredményesen dolgozott.

Diósgyőrben ezen minőség ellen kifogások merültek fel és a bázikus 42% Al_2O_3 tartalmú üsttégla használata felé vettük az irányt, amely minőséggel bizonyos tartósságemelkedést értek el, de távolról sem olyan, mely az ózdi kvarcpalátégglák tartósságához közel lett volna.

Természetesen tisztában vagyunk az üsttartósság jelentőségével és különösképpen az elhasználódás azon veszélyével, hogy a samott nagyrészt a salakba is kerül, az acélban zárványokat képez.

Fenti kérdés az acéletterelés szempontjából rendkívül fontos selejtsökkenetés szempontjából is, másrészt komoly gazdasági kérdés és jelentős szerepet játszik az önköltség alakulásában.

A bázikus üsttégglák gyártásának azonban egy komoly akadálya van és ez a nyersanyagkérdés.

E téglák alapanyaga nagyrészt külföldi beszerzése az eddigi keretek között nincsen biztosítva és a Diósgyőri Tűzállóanyag-gyár által eddig fel nem használt kvarcpalát égetett samottal helyettesíteni nem lehet.

Itt a kényszerűség arra fog bennünket kényszeríteni, hogy a hazai nyersanyagok felé forduljunk és üsttégla gyártásához szükséges nyersanyagokat beföldről fedezzünk. Erre biztató kilátások a Kerámiai szállításai. E vállalat próbaszállításai a Diósgyőri Tűzállóanyag-gyár MÁVAG felé, a Diósgyőri Tűzállóanyag-gyár hasonló összetételű üsttégla szállításaival egyezően csak árnyalatbeli tartóssági különbségeket mutatnak a bázikus üsttégglával szemben. A minőséget speciális eljárással a szovjet tapasztalatok alapján érték el az említett vállalatok.

Ezen az úton haladva megvan a reményünk, hogy a nyersanyagkérdést megoldjuk és felhasználóink követelményeinek a jelenlegi acélgyártási viszonyok mellett eleget fogunk tudni tenni.

Itt szintén kapcsolódni akarok Réti főmérnök elvtárs előadásának azon megállapításához, hogy teljesen megengedhetetlen az, hogy az üstök falazásához egészen más összetételű habarcsot használunk, mint maga a téglák.

A tűzállóanyag falazásának egyik sarkalatos tényezője az, hogy a habarcs minőségének azonosnak kell lenni a befalazott téglák minőségével.

A másik út, mely a minőséget előbbreviheti, a gyártási technológiának a kifejlesztése, elsősorban a hidraulikus préselés, finomszemcsével való dolgozás, amely két tényező, különösképpen a Diósgyőri Tűzállóanyag-gyárnak adnak beruházásaik közelmúltban történt megvalósulása folytán lehetőségeket minőségük fejlesztésére.

Ugyancsak állanak a fenti megállapítások a dugórúdcsovekre is, ahol a tégláknak magas bázicitású, tehát 42%-os Al_2O_3 tartalmú nyersanyaghasználata és a finomírlés hozhat ezen a téren javulást.

A dugórúdcsovek megvastagítása szintén hozzájárulhat az üstben történő nehézségek eltávolítására, de itt korlátozva vagyunk az átmérőnek a megnagyobbitásánál a dugórúdnak nagy súlya miatt.

A dugó és kagyló az öntés leglényegesebb tényezője. Ha azok nem működnek kifogástalanul, a jól sikerült anyag is elromlik.

Itt is legfontosabb az acélöntés sebességének a biztosítása.

Dugó és kagyló terén a Diósgyőri Tűzállóanyaggyár szovjet tapasztalatok útján egy elfogadható összetételt fejlesztett ki, melyeket kielégítő eredményekkel használnak. Ez az eset a kagylónál, ahol a kimosások egészen lényegesek. Ezt a kérdést a Magnetitipar Sillimanit kagylója lesz hivatva megoldani.

Réti főmérnök elvtárs előadásában különböző speciális timföldes anyagoknak gyártásáról és felhasználásáról van szó. Ezzel a kérdéssel a tűzállóanyag-gyáraknak foglalkozniuk kell, különösképpen azért, mert hiszen nyersanyagban ezen a téren tulajdonképpen nehézségek hazánkban nincsenek.

Az üsttartósság másik, talán leglényegesebb kérdése az acélmű viszonyai és elsősorban a salakkérdés. Ezzel a kérdéssel részletesen foglalkozni nem kívánok, mert hiszen Réti és Némethy elvtársak előadásából erre utalás történt és csak annyit kívánok megjegyezni, hogy a folyópát adagolás az üsttartósságra egészen katasztrofális befolyással van. Hogy a salakviszonyok és a salak milyen befolyással vannak a üsttartósságra, erre hivatkozni kívánok egy külföldi acélmű adataira, amelyek azt mutatják, hogy egyik acélműben, ahol buktató kemencékkel az üstökbe csak acélt csapoltak, az üsttartósságok 30 adagon felüliek voltak, míg ugyanennek a vállalatnak

másik acélművében ugyanazon minőség mellett, ahol salak leöntéssel dolgoztak, az üsttartósság csak 12—13 adag volt.

Még szóvá kívánom tenni egy kutató laboratóriumnak a létesítését elsősorban hazai anyagoknak a kikutatására és a speciális, különleges téglák gyártási lehetőségének a megállapítására. Az üzemekben ugyan vannak laboratóriumok, melyek azonban csak arra elégségesek, hogy az üzem nyersanyagainak és készárújának a rendszeres vizsgálatát végezzék el, egészen eltekintve attól, hogy a kutatóüzemek vezetésére szakszemélyzet rendelkezésre nem áll.

Ezt a kérdést az üzemek üzemi laboratóriumában nem tudják megoldani és itt hivatkozni kívánok a Szovjetunióra, Csehszóra és Lengyelországra, mely államok ezen kérdéseket központiilag intézték és az ehhez való lehetőségeket a központi kutatóintézet felállításával tették lehetővé.

Végül még egy helyi viszonylatú kérdéshez kívánok hozzászólni és örömmel üdvözölni a MAVAG-nak azt az elhatározását, hogy a saját keretén belül egy tűzálló kutatócsoportot állít fel, amely január 1-én kezdi meg komoly működését.

Ezen keresztül reméljük, hogy a tűzállóanyagipar és a kohászati üzemek között a kooperáció és az összműködés ki fog épülni és az eddig tapasztalt hiányos adatszolgáltatás teljesen meg fog szűnni.

Pál Imre:

Az előttem felszólaló Némethy elvtárs ismertette nagyrészen a 2-es számú Munkabizottság munkáját és eredményeit. Kiegészítésképpen szükségesnek tartom a megfigyelt adagok *hengerelhetőségének* ismertetését és egyúttal közlöm az 1. sz. Munkabizottság eddigi munkájának eredményeit.

A megfigyelt öntések hengerelhetősége az öntések %₀-ában
Kemény acéloknál.

Öntési mód	Hengerelhetőség	Öntéseknél			Megjegyzés
		jól záró	csorgó	rosszul záró	
		kagyló és dugó esetén			
Alsó öntésű . . .	I. oszt.	89,7 %	89,—%	—	Kevés megfigyelés miatt nem közlünk eredményt
	II. „	10,3 %	11,—%	—	
Tölcséres felső öntésű	I. oszt.	66,5 %	60,—%	—	„
	II. „	33,5 %	40,—%	—	
Szabad felső öntésű	I. oszt.	62,5 %	35,8 %	33,3 %	* III. oszt. heng. kevés megfigyelés miatt nem irányadó
	II. „	37,5 %	50,—%	60,—%	
	III. „	—	14,2 %	* 0,7 %	

A számok világosan mutatják, hogy az alsó és felső öntési mód közötti különbség kevésbé rontja a hengerelhetőséget, mint a főleg tűzállóanyag-hibából eredő kagyló, illetve dugó nem zárás.

Középkemény acélokban nem közlök eredményt a kis számú megfigyelésből adódó, feltétlenül bizonytalan következtetés miatt.

Folyt. köv.

KOHÁSZATI LAPOK

Felelős szerkesztő: Vajk Péter. — Felelős kiadó: A Nehézipari Könyv- és Folyóiratkiadó Vállalat vezérigazgatója.

Szerkesztőség: V., Szalay-u. 4. Telefon 129-696.

Megjelenik 1.150 példányban.

FELHÍVJUK

olvasóink figyelmét az alábbi szakkönyvekre :

LEVIN—LIBERMANN—KOTOK—GILDINER :

Műszaki normakészítés, munkaszervezés és tervezés a vaskobászatban

Kötve 45.— Ft

Műszaki norma nélkül nincs tervgazdálkodás!

Ez a könyv egyesíti magában a kohászati üzemek kialakult gyakorlatát, a szovjet tudományos-kutatás legújabb eredményeivel. Részletes előadásban ismerteti a kohászati főüzemek, a nagyolvasztó, Martin-acélmű, hengermű és az üzemfenntartó üzemek műszaki normakészítését, a munka és a munkabér megtervezésének és megszervezésének módszereit.

A könyv nemcsak a normamegállapítók és munkaszervezők, de az üzemi műszaki adminisztrációs munkások részére is készült és az oktatás és továbbképzés értékes, megbízható eszköze.

A. M. MINKJÉVICS :

Az acél termokémiai kezelése

Kötve 60.— Ft

Az acél termokémiai kezelését széles körben alkalmazzák a korszerű gépépítő iparban, de különösen a gépkocsi-, traktor- és szerszámgyártás körében. E kezelési eljárás elméletét, gyakorlatát ismerteti a könyv, mely beható előadásban foglalkozik a diffúziós folyamatok általános törvényszerűségével, a vegyifolyamatokkal, különböző befolyásával e folyamatok menetére. A könyv nemcsak a mérnök-technikus dolgozókhöz szól, de az acél termikus kezelésének elsajátításával foglalkozó tanulókhoz is.

BAHTINOV—STERNOV :

I és U gerendák üregelése

18.— Ft

A könyv az I és U szelvények üregelésének új számítási eljárását tárgyalja. A jelenlegi nagyjelűsített hengerek végzett kísérletek megerősítették az eljárások helyességét. Nemcsak a hengerműi mérnökökhöz és üregelőkhöz szól, de rendkívül hasznos tudnivalókkal látja el a kohászati tudományokkal foglalkozó főiskolai hallgatókat is.

Beszerezhetők a

Nehézipari Könyvesboltban

(Budapest, VII., Lenin-krt. 7.) és az összes állami könyvesboltokban.

FELHÍVJUK

olvasóink figyelmét az alábbi szakkönyvekre:

SZTRELEC — TAJC — GULJANICKIJ:

Magnéziumkohászat

Kötve 60.— Ft

A kapitalista monopóliumok által hosszú időn át titokban tartott magnéziumgyártás technológiáját adja át a köztulajdonnak a könyv, módszeresen ismertetve az időszerű gyártási eljárásokat. A könyvet mérnök, technikus, de az üzemi dolgozó is egyformán haszonnal forgathatja.

RJABINYKIJ:

Vaskohászati termelés

Kötve 60.— Ft

A könyv ismerteti a kohászati termelés tervezésének gazdasági és műszaki alapjait és számításainak módszereit, foglalkozik az üzemen belüli tervezés alapjaival, a kohászati üzemek termelési tervével és a nagyolvasztó-üzem tervezésével.

Beszerezhetők a

N e h é z i p a r i K ö n y v e s b o l t b a n

(Budapest, VII., Lenin-krt. 7.) és az összes állami könyvesboltokban.

NEHÉZIPARI KÖNYV- ÉS FOLYÓIRATKIADÓ VÁLLALAT
BUDAPEST, V., ALKOTMÁNY-U. 16.

KOHÁSZATI

lapok



Taracs közéleti fűző

KÖZGYŰLÉSI SZÁM

4 SZÁM

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA

KOHÁSZATI LAPOK 7. (85.) ÉVFOLYAM 4. SZÁM 73—104 OLDAL, BUDAPEST, 1952. ÁPRILIS

KOHÁSZATI LAPOK

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET,
A MŰSZAKI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI EGYESÜLETEK SZÖVETSÉGE
TAGJÁNAK LAPJA

Szerkesztőség: Budapest, V., Szalay-utca 4. — Telefon: 129-696, 127-084

Бенгерский Журнал Metallургии — Ungarische Zeitschrift für Hüttenwesen
— Hungarian Journal of Metallurgy — Revue Hongroise de Metallurgie —
Rivista Ungherese di Metallurgia

Főszerkesztő: Komjáthy László — Felelős szerkesztő: Vajk Péter
Szerkesztőbizottság: Deniflée Sándor, dr. Dobos György, Felföldi Zoltán,
Frank László, dr. Gillemot László, Jakóby László, Kálmán Lajos, Varga Ferenc
Felelős kiadó: Solt Sándor

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület közgyűlése . . .	73
<i>Orsztróvszki György</i> : A Bányászati és Kohászati Egyesület szerepe öt éves tervünk megvalósításában	79
<i>Vajk Péter</i> : A Bányászati és Kohászati Egyesület 60 éves	83
<i>Bocsány János</i> : Főtitkári beszámoló	87
<i>Mazalán Pál</i> : Péch Antal serlegbeszéd (Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület 1952. évi közgyűlésére)	91
<i>Szeless László</i> : Hengereltárugyártásunk időszerű feladatai	93
Hozzászólások	101

Ö n t ö d e:

<i>Király Miklós</i> : A kúpoló égési folyamatának endotermikus reakcióját csökkentő kísérletek elmélete és eredményei	73
Hozzászólások <i>Király Miklós</i> előadásához	85
<i>Frank László</i> : Nagyszilárdságú öntöttvasak	88
Az Egyesület március havi életéből	93
Zárszó	93
Szakosztályi élet	94
Lapszemle	95

A l u m í n i u m:

<i>Garay László</i> : A hazai színesfémkohászat kiépítésének lehetőségei	73
Hozzászólások	78
Cr és V meghatározása egymás mellett bauxitokban, vörösiszapban és aluminátlúgokban, potenciometrikus titrálással	82
Üdvözljük új Kossuth-díjasainkat!	84
<i>Széki Pálma</i> : Az alumínium felületi védelme elektrofát eljárással	87
<i>Gerencsér József</i> és <i>Bogárdi Endre</i> : Beszámoló a magyar ferrovanádium kísérleti gyártásánál észlelt tapasztalatokról	91
<i>Fekete László</i> : Új monogramok a rézelektrolíziseknél használatos elektrolitok fajlagos ellenállásának meghatározására	94
Hibaigazítás	96
Levelsláda	96

KIADJA A NEHÉZIPARI KÖNYV- ÉS FOLYÓIRATKIADÓ VÁLLALAT

Kiadóhivatal: Budapest, V., Alkotmány-u. 16. — Telefon: 123-369, 123-328
Megjelenik havonta — Egyévi előfizetés: 36.— Ft — Egyes példányok ára: 4.— Ft

Egyszámlaszám egyesületi tagok részére: Nemzeti Bank 61.770

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület közgyűlése

1952. február 16-án, 11 órakor nyitotta meg *Czottner Sándor* bánya- és energiaügyi miniszter az Egyesület 60 éves jubiláris közgyűlését.

A közgyűlés az alábbi elnökséget választotta:

Czottner Sándor bánya- és energiaügyi miniszter,
Kossa István kohó- és gépipari miniszter,
Havrán István miniszterhelyettes,
Tihanyi Alajos miniszterhelyettes,
Komjáthy László miniszterhelyettes,
Hevesi Gyula akadémikus,
Osztróvszki György a Tervhivatal elnökhelyettese,
Herczeg Ferenc a Tervhivatal elnökhelyettese,
Valkó Endre, a MTESZ főtitkára,
Esztó Péter műszaki egyetemi tanár,
Ajtay Zoltán főosztályvezető,
Pattantyus Ábrahám Imre műszaki egyetemi tanár,
Verő József akadémikus,
Tarján Gusztáv akadémikus,
Gillemot László akadémikus,
Sarajev szovjet tanácsadó,
Umnov MESZHART bányagazgató,
Boriszov, MASZOBAL vezérigazgató,
Krémár József, csehszlovák tanácsadó,
Pothornik József a Bányászszakszervezet elnöke,
Bottyán János BEM Pártbizottságának titkára,
Török István Vasas Szakszervezet főtitkára,
Tajkov András bányász sztahanovista,
Kugler Lajos hengerész sztahanovista.

Czottner Sándor elnök a közgyűlést a következő szavakkal nyitotta meg:

Tisztelt Unnapi Közgyűlés!

Kedves Elvtársak!

Egyesületünk — az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület — most ünnepli fennállásának 60. évfordulóját. Maga az a tény, hogy hat évtizeden át megszakítás nélkül működött, bizonyítja, hogy az egyesületnek voltak eredményei, hogy szerették és megbecsülték munkáját, a két legfontosabb iparágunk szakemberei.

Ez a hat évtized hazánk életében a harcok, küzdelmek ideje volt. Az egyesület is, annak tagjai többé-kevésbé kivették részüket az ország gazdasági és társadalmi mozgalmainak eseményeiből. De a felszabadulásig mégsem volt lehetősége arra, hogy úgy szolgálja iparunk fejlődését, mint ahogy képes lett volna rá. Kívülről fojtogatott minket a nyugati tőkés országok ereje — a „porosz szén“ és a „svéd acél“. Belülről fojtogatott a Weiss bárók, a Vida Jenők kapzsisága, akik egyaránt megrabolták a munkást és a tudományt.

A tőkés uraknak nem volt érdekük, hogy az a sok komoly tudományos érték, ami a Bányászati és Kohászati Lapok hasábjain megjelent, a gyakorlatban is valóra váljék. Nem volt érdekük, hogy a bauxit-kincs, az olaj, a kohóművek fokozottabb termelése népünk jólétét segítse elő.

Most pedig, minden dolgozónak és minden vezetőnek, minden mérnöknek megvan a lehetősége arra, hogy tudását, tapasztalatait a maga teljességében hasznosítsa.

Most, amikor Rákosi elvtárs születésnapjának ünneplésére éppen a kohászati és a bányászati nap, mint nap szinte váratlan eredményeket érnek el üzemünk, most világosan láthatja egyesületünk minden régi és új tagja, mit jelent a szabadság, mit ad a szocializmus a műszaki tudományok fejlődésének, maguknak a műszakiaknak.

Ma érdemes tanulni és érdemes munkaidő után még tovább töprengeni a műszaki feladatok megoldásán, mert meg is tudjuk valósítani amit akarunk.

Mi tette ezt lehetővé, miért tudott a felszabadulás óta eltelt hét esztendőben a régi egyesület is megújulni, egyre nagyobb eredményeket elérni?

Nem épülne a Sztálini Vasmű és a Diósgyőri Nagyolvasztó, nem adhatna a komlóki fekete szén kohókokszt a nagyolvasztóknak, ha Rákosi elvtárs kora ifjúságától kezdve nem küzd a magyar dolgozók jobb életéért, ha nem Lenin és Sztálin tanításával felvértezve teremti újjá a tőkésektől és háborúktól tönkretett országunkat.

Dolgozóink látják és érzik ezt. Ez a példa ad ösztönzést és útmutatást, amikor a termelés napi nehézségeit kell legyőzni.

A Pártnak, Rákosi elvtársnak irányítása adott segítséget, amikor a nehézségeket, akár a bányászati, akár a kohászati saját erőnkől már nem tudtuk megoldani.

Egyesületünk is abból a gazdag forrásból merítsen friss erőt, amit Rákosi elvtárs élete és munkája jelent nekünk.

60. születésnapján a fennállásának 60. évfordulóját ünneplő Bányászati és Kohászati Egyesület azzal a jókívánsággal és ígérettel fordul szeretett Vezetőnkhez, hogy egyesületünk minden tagja a szocialista haza és a dolgozó nép javát fogja szolgálni.

Felszabadulás után közvetlenül a szovjet katonák és a szovjet vasérc segítségével indult meg kohóműveink termelése. Az azóta eltelt időben a szovjet tapasztalatok megsokszorozták műszaki tudásunkat. A szovjet tudósok és szakemberek közvetlen, személyes segítsége tette lehetővé, hogy kohóműveink és hengerekünk ma az úgynevezett elméleti teljesítőképességük többszörösét termelik.

Elhanyagolt, sok helyen szándékosan is tönkretett bányáinkban hét év alatt sokkal magasabbra emeltük a termelést, mint a tőkések 20 év alatt. Ezt is az tette lehetővé, hogy készen átvehettük a szovjet szénbányászat minden eredményét, és megkezdjük ugyancsak szovjet példa alapján a fejtés és szállítás gépesítését.

Ennek köszönhető, hogy egyesületünkben a felszabadulás óta nemcsak a tagok létszáma növekedett meg, hanem megfiatalodtunk valamennyien 30 esztendővel. Ezt úgy értem, hogy a szovjet tudomány és technika 30 éves eredményeinek megismerése és alkalmazása azt jelenti, hogy valamennyiünk műszaki tudása 30 évvel nagyobb értékű lett.

Gazdagabbak és erősebbek lettünk, — de ezzel együtt megnövekedtek feladataink és kötelezettségeink is.

A gazdag tapasztalatú régi szakemberek és a tudományok terén most induló fiatal erők közös feladata, hogy hazánkat a vas és acél országává tegyék.

Nem kívánok most részletesen beszélni azokról a komoly műszaki feladatokról, amelyeket eddig már megoldottunk, és amelyeket meg fogunk oldani. Az eredmények, amelyeket elértünk, — sok helyen bevezettük a magasabb és egyenletes termelést biztosító munkamódszereket a bányászatban, csákány helyett fejtőkalapácsot és fejtőgépet adtunk a bányászok kezébe, lecsökkentettük az olvasztási időt, fel emeltük a hengerművek termelését, — ezekben az eredményekben közvetve, vagy közvetlenül része van az egyesület tagságának.

Az előttünk álló, az eddigieknél még nagyobb feladatokat úgy tudjuk megoldani, ha a műszaki, elméleti tudás soha, egy napra sem szakad el a gyakorlatától, ha a műszaki vezető, a kutató tudós és a fizikai dolgozó közös munkával, együtt alkotnak, együttesen szabadítják meg a műszaki gondolkodást a régi előítéletektől, a termelés és fejlődés gátjaitól.

Erre úgy leszünk képesek, ha valamennyi tagja egyesületünknek alaposan megismeri ötéves tervünk célkitűzéseit és a szocialista tudomány módszereit.

Ma nemcsak a közös szakmai problémák, a kölcsönös szakmai ismeretség fűzi össze az egyesület tagjait, hanem a közös felelősség azért, hogy nehéziparunkat kifejlesszük. Egyesületünk nemcsak azért fogja össze a bányászokat és a kohászokat, mert ez a két iparág egymás nélkül nem tud termelni — a kohásznak nincs acélja szén nélkül, és a bányász nem tud dolgozni csille és sín nélkül — hanem azért is, mert ennek a két iparágnak fejlettsége egyben az alapja és biztosítója az egész népgazdaság fejlesztésének.

Ez az a közös cél, ami a bányászokat és kohászokat összefűzi, és amiért kétszeresen kell szeretniük és megbecsülniük szakmájukat.

Egyesületünk célja is sokkal tartalmasabb és szélesebbkörű ma, mint a múltban volt. Nemcsak az a célja, hogy a szakismereteket bővítse, hogy alkalmat adjon tudományos eszmecserekre, hanem az is, hogy a tudományos eredmények gyakorlati megvalósítását elősegítse.

Az egyesület keretében még szorosabban össze kell fűzni a fizikai dolgozóknak és a műszaki értel-

miségek kapcsolatát, még közvetlenebbé kell tenni közös munkájukat.

Az egyesületnek biztosítania kell, hogy a műszaki tudományok művelői megismerjék a gazdasági és politikai összefüggéseket, hogy a technikai fejlődését, mint a dolgozó nép anyagi és kulturális jólétének alapját tekintsék.

A szakemberek a szocialista társadalom valódi alkotói.

Egyesületünk az új szocialista társadalom alkotóinak erős szövetsége, a béke és haladás táborának egy része.

Ezzel a felelősségteljes és harcos öntudattal induljon el egyesületünk az újabb évtizedek sikeres munkája felé.

Kívánok valamennyi tagnak az eljövendő időben eredményes és jó munkát és azt, hogy egyesületünk a szocialista gondolat szabad műszaki alkotóinak erős szövetsége, a haladás és a béke harcos zászlóvivője legyen!

És ezzel a mai jubiláris közgyűlést megnyitom. Ezután *Osztrouvszki György* tartotta meg előadását „A Bányászati és Kohászati Egyesület feladatai az ötéves tervben” címmel. Az előadást lapunk más részén közöljük.

A közgyűlés első napjának délutánján minden szakosztály külön előadást és vitát rendezett.

A szénbányászati szakosztályban Mayer Ferenc tartott előadást „A bányászat fejlődési lehetőségei” címmel.

A vaskohászati szakosztályban Szeless László tartott előadást „Hengerelt árugyártásunk időszerű feladatai” címmel.

A fémkohászati szakosztályban Garay László előadásának címe „A hazai színesfémkohászat kiépítésének lehetősége” volt.

Az öntödei szakosztályban Király Miklós adott elő „Az endoterm eljárás és az eljárással végzett kísérletek ismertetése” címen.

Az olajbányászati szakosztály előadása elmaradt, mivel az előadó a hófúvás miatt nem érkezett meg Budapestre.

Az elhangzott szakmai előadások és viták anyagát illetékesség szerint a Bányászati Lapok és a Kohászati Lapok más helyén közöljük.

A kongresszus első napját ünnepi vacsora zárta be a Gellért-szállóban, amelyen *Mazalán Pál* tartotta a hagyományos Péch Antal serlegbeszédét.

A közgyűlés második napján *Czottner Sándor* megnyitó szavai után a közgyűlés megválasztotta a jelölő és szavazatszedő bizottságot. A jelölőbizottság elnöke Árkos Frigyes, a szavazatszedő bizottság elnöke Ormos Károly lett.

Ezután *Vajk Péter* tartotta meg előadását „A Bányászati és Kohászati Egyesület 60 éves” címmel. Az előadást lapunk más részén közöljük.

Az előadás után *J. Krémar* cseh nyelven üdvözölte a közgyűlést. Üdvözlő szavait *Szath György* fordította magyarra.

Ezután *Bocsánczy János* tartotta meg főttkári beszámolóját, amelyet lapunk más helyén közlünk.

A főttkári beszámoló után *Valkó Endre*, a MTE SZ főttkára a következő szavakkal üdvözölte a közgyűlést:

„A beszámolólok során módunkban volt megismerni az Egyesület multját, jelenét és mindazt, ami jövőjére vonatkozik. Az Egyesület 60 éves multjából 53 év a népelemző korszakra esett, de nem kell emiatt elkeserednünk, ha az Egyesület multjára tekintünk vissza. Erről mindig büszkeséggel fogunk megemlékezni, mert olyan emberek voltak mindig az Egyesületben, akik hivatásuknak választották a technikát, akik nem rettentek meg semilyen akadálytól sem, ha a tudomány és technika fejlesztéséről és előrehaladásáról volt szó. Bányászaink és kohászaink mindig is olyan hazáról álmodoztak, ahol a haladás szelleme volt a mérvadó. Ezekre a férfiakra kell tekintenünk akkor is, amikor vizsgáljuk a jelent és építjük a jövőt.

Megkapó az Egyesület kimagasló fejlődése, melyet a jelenben, a felszabadulás óta produkál. Itt nem beszélhetünk csupán taglétszám növekedéséről, valami gyökeresen új dologról, hanem olyan emberekről van itt szó, akik ének-halnak a szakmájukért, olyan emberekről, akik ha kell éjt nappallá tesznek, hogy a végére járjanak egy-egy kérdésnek, problémának. *Ez a cél:* a dolgozó nép ügyének a szolgálata. Így fonódik össze a tudomány szeretete a hazafisággal. Ez a mozgalmunk épül és terebélyesedik. Léggörünkre jellemző a kartársias együttműködés, az őszinte megbeszélések légköre, amelynek kapcsán otthon érzik magukat az Egyesületben a kartársak.

Műszaki értelmiségünk szereti és magáévá teszi a 60 éves Egyesület minden megnyilvánulását, mert tudja, hogy az Egyesület az a fórum, ahol a kartársak kartársakkal állanak szemben. Nagy haladás, hogy az egészséges kritikai nyílt szellem kifejlődött az Egyesület keretein belül. Ez kell az új vezetőségnek is, mint a kenyér, vagy a levegő, ez mutatkozik meg ma is itt a Közgyűlésen.

Vannak hibák is, így az üzemi szervezőbizottságokkal kapcsolatban, és a Minisztériummal kapcsolatban. Ezeket a hiányosságokat kérjük a jövőben figyelemmel kísérni.

Igen nagy lesz az új vezetőség felelőssége. Az itt folyó társadalmi munka komoly fejlődést jelent népgazdaságunk életében. Hatalmas munkával és áldozatkészséggel veszünk mi mindnyájan részt ebben a mozgalomban, és azt kérem a többi elvtársaktól is, hogy jól gazdálkodjunk ezekkel a lehetőségekkel.

A Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége nevében szeretettel üdvözlöm a Bányászati és Kohászati Egyesületet, és további jó munkát kívánok!”

Ezután *Lengyel András* javaslatára a közgyűlés a következő táviratot intézte Rákosi elvtárshoz:

„Szeretett Rákosi Elvtárs!

Forró szeretettel üdvözljük az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület fennállásának 60 éves évfordulóján tartott jubiláris közgyűléséről. Ez alkalomból is köszönetet mondunk azért a nagy támogatásért, amelyben a bányászat és kohászat mérnökeinek, technikusainak, műszaki dolgozóinak munkáját állandóan részesítette. Megfogadjuk, hogy egyesületi munkánkon keresztül a szovjet tudomány és

technika eredményeinek széleskörű megismertetésével és felhasználásával ezután is minden igyekezetünkkel azon leszünk, hogy kövelve Pártunk útmutatását, öt éves tervünk műszaki feladatait maradék nélkül megoldjuk.

Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület közgyűlésének részvevői“.

A Rákosi elvtárshoz intézett távirat szövegének ismertetése után *Czottner Sándor* elnök, az alábbi szavak kíséretében nyújtott át kitüntetések az Egyesület kimagasló munkát végzett tagjainak:

A Magyar Népköztársaság Elnöki Tanácsa, az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület 60. évfordulója alkalmával, az egyesületben végzett munkáját értékelve, *Jakóby László* kohómérnököt, a Magyar Népköztársasági Erdemérem aranyfokozatában részesíti.

Jakóby László, aki 1924. óta az Egyesület tagja, abban kezdettől fogva aktívan részt vett. A felszabadulás után első volt a műszaki értelmiségiek közül, aki gondoskodott az Egyesület épületének rendbekerítéséről és a tudományos élet megindulásáról.

Ujjászervezte az Egyesületet és megindította a Bányászati és Kohászati Lapokat. Azóta is a legaktívabban vesz részt az Egyesület munkájában, mind a szervezési, mind a lapszerkesztési és tudományos vonalon is.

Mint a Bronzbizottság elnöke, külön dicséretet érdemel.



Jakóby László

Heinrich Józsefet — a bányászati lapok szerkesztőjét, az Egyesület szervezőbizottságának titkárát — a Magyar Népköztársasági Erdemérem ezüstfokozatában részesíti.

Heinrich elvtárs 1946. óta kapcsolódott be az Egyesület munkájába és nagy mértékben neki köszönhető a bányászati-szakosztály, valamint a Bányászati Lapok nagymérvű fejlődése.

Külön kiemelendő *Heinrich* elvtárs társadalmi munkájában az, hogy állandó példamutató fegyelemmel végzi mindig minden társadalmi munkáját.



Heinrich József

Székely Rezsőné, egyesületi adminisztrátort a Magyar Népköztársasági Erdemérem ezüst fokozatában részesíti.

Székely Rezsőné, 1932. óta dolgozik az egyesület adminisztrátoraként, munkáját a legnagyobb odaadással és önfeláldozással végezte, amit az bizonyít legjobban, hogy 1945-ben, a felszabadulás után, fizetés nélkül, a legnagyobb anyagi nehézségek között végezte munkáját az Egyesületben.

Legnagyobb érdeme az, hogy amikor a fasiszta hordák az Egyesület könyvtárát és felszerelését megakarták semmisíteni, ő azt megakadályozta és a nagyértékű könyvtárat megmentette.



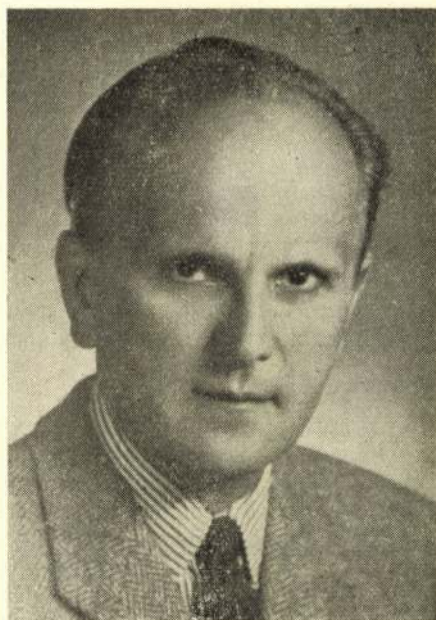
Székely Rezsőné



Horváthy Lóránd

Hagyományaink szerint a Wahlner-érmet minden esztendőben az a tagtárs kapja, aki kimagasló műszaki irodalmi működést fejtett ki az elmúlt esztendőben. Egyesületünk vezetősége 1951. évben erre legméltóbbnak *Gyulay Zoltán* műszaki egyetemi tanár tagtársunkat találta, aki Muravjev—Krilov: Kőolajtermelés és Scselkacsev—Labuk: Földalatti hidraulika című alapvető fontosságú szakmunkáit magyar nyelvre átültette és ezzel olajbányászatunknak hatalmas fejlődési lehetőséget nyújtott. Ma, a Magyar—Szovjet Barátsági Hónap első napján, őt e barátság elmélyítőinek egyik legelső műszaki képviselőjét tartjuk legméltóbbnak a Wahlner-éremre.

Gyulay Zoltán, a multban mint lapunk szerkesztője, egyesületi életünk irányításában is tevékeny részt vett. Tekintse mai kitüntetését biztatásnak aktivitásának újabb fokozására.



Gyulay Zoltán

A Zorkóczi-éremmel évről évre azt a tagtársat tüntetjük ki, aki az elmúlt évben az Egyesület szervezése terén szerzett különös érdemeket. Ez alkalommal erre legméltóbbnak Horváthy Lóránd bányamérnök tagtársat találtuk, akinek jó üzemi szervező munkája nyomán Egyesületünk taglétszáma több mint 200 fővel emelkedett. Horváthy tagtárs ezzel több igen fontos üzemi szervezetünk alapjait vetette meg. Egyébként is rendszeresen részt vesz Egyesületünk műszaki tudományos munkájában és ezen a téren kiemelkedő teljesítményt nyújtott „Összefüggés a tervfelbontás, a darabbérezés és a ciklusos munka között” című tanulmányával.

A Mikovinyi-érem olyan tagtársat illet, aki üzemi vagy üzemszervezési téren végzett kiváló munkát. Ezért esett választásunk ebben az évben Árkos Frigyes vaskohómérnökre, akit számos újítása és a Lőrinci Hengermű átszervezése körüli érdemei tettek erre méltóvá. Árkos Frigyes jó üzemi munkája mellett tevékeny részt vett Egyesületünk, választmányunk, a vaskohászati szakosztály és munkabizottságaink munkájában is, példát mutatva az üzemi és a társadalmi munka helyes összekapcsolására.

Jakóby László a következő szavakkal vette át kitüntetését:

Mélyen tisztelt Közgyűlés! 1942-ben, amikor az Egyesület 50 éves évfordulóját tartottuk, ezt Székely Rezsőnével készítettük elő. Ugyanakkor 250 oldalas könyvet írtam az Egyesület történetéről. Az akkori kormányzat nem akart erre figyelni. 1935-ben, amikor elődömet temettük, akkor a temetésen bátor voltam megemlíteni, hogy ha többet hajlongott volna a kormányzat felé, akkor több eredményt tudott volna elérni. Nekem nem kellett hajlonganom senki felé, mégis megkaptam munkám elismerését és jutalmát, de az Egyesület helyiségeibe mindig tisztelettel és levett kalappal jöttem. Ennek a kitüntetésnek fényét, amiben most részem van, visszavetítem népünkre és megfogadom, hogy továbbra is segítségére leszek népi demokráciánk előrehaladásának és a szocializmus építésének érdekében.

Heinrich József szavai kitüntetésének átvételekor:

Amilyen nagy örömmel, olyan nagy meglepetéssel vettem át ezt a kitüntetést, és amikor Egyesületünk elnökségének köszönetet mondok, akkor ki kell emelnem, hogy a kitüntetésnek csak kisebbik részét tudom magaménak. Nagyobbik részét előlegnek veszem a jövőben reám váró egyesületi munkáért. Ez kötelezettséget jelent számomra, melyet jobb munkával, fokozott munkalendülettel fogok meghálálni technikai fejlődésünk és ezáltal a szocializmus építésének szolgálatában.

Bocsánczy János javaslatot tett az Egyesület alapszabályainak megváltoztatására, emlékeztetve arra, hogy a módosított alapszabálytervezetet az Egyesület tagjai már régebben megkapták.

A közgyűlés az alapszabálymódosítást egyhangúan elfogadta.

Láng Géza bejelentette, hogy a MTESZ az Egyesületet 60 éves fennállása alkalmából Sztálin elvtárs szobrával ajándékozza meg.

Ezután Ormos Károly, a szavazatszedő bizottság elnöke jelentést tett a szünetben lezajlott vezetőségválasztás eredményéről. Az Egyesület megválasztott új vezetősége a következő:

Elnök: Czottner Sándor.

Alelnök: Dr. Gyulai Zoltán, Herczeg Ferenc, Jakóby László, dr. Tarján Gusztáv, dr. Verő József.

Főtthár: Bocsánczy János.

Titkár: Dániel Lajosné.

Adminisztrátor: Székely Rezsőné.

Jegyző: Mazalán Pál.

Ellenőr: Dr. Lányi Béla.

Bányászati Lapok főszerkesztője: Vajk Artúr.

Bányászati Lapok felelős szerkesztője: Heinrich József.

Kohászati Lapok főszerkesztője: Komjáthy László.

Kohászati Lapok felelős szerkesztője: Vajk Péter.

Szakosztályi vezetők:

Bányászat:

Elnök: Ajtay Zoltán.

Titkár: Hansági Imre.

Vaskohászat:

Elnök: Szeless László.

Titkár: Felföldi Zoltán.

Fémkohászat:

Elnök: Jakóby László.

Titkár: Dr. Dobos György.

Olaj:

Elnök: Dr. Kántás Károly.

Titkár: Dr. Szurovy Géza.

Öntöde:

Elnök: Hargitay Sándor.

Titkár: Varga Ferenc.

Számvizsgáló bizottság:

Krupár Géza, Cotel Ernő, Tömösközy Jenő, Becker Ervin, Székely Miklós.

Fegyelmi bizottság:

Lengyel András, Zonda Pál, Kemény Kornél, Kálmán Sándor, Gerencsér József.

Választmány:

- | | |
|-----------------------------|----------------------------|
| 1. Szele Mihály | 19. Jámbor Miklós |
| 2. Szakál Pál | 20. Székely Lajos |
| 3. Dr. Kassay Ferenc | 21. Lengyel András |
| 4. Hegedűs Ferenc | 22. Mayer Ferenc |
| 5. Csiszár Miklós | 23. Sándor Pál |
| 6. Kassai Lajos | 24. Podányi Tibor |
| 7. Kálmán Sándor | 25. Stoll Lóránd |
| 8. Kemény Kornél | 26. Árkos Frigyes |
| 9. Némethy László | 27. Dr. Esztó Miklós |
| 10. Osztrovszki György | 28. Kiss Nagy József |
| 11. Selmeczi Béla | 29. Sáfár László |
| 12. Vécsey Béla | 30. Vargha Béla |
| 13. Georgieff Doszev Traján | 31. Temesszentandrás Guidó |
| 14. Sulcz Ferenc | 32. Bauma Viktor |
| 15. Tömösközy Jenő | 33. Denifléé Sándor |
| 16. Kálmán Lajos | 34. Zsille Lajos |
| 17. Kreffly Gábor | 35. Ládai Jenő |
| 18. Becker Ervin | 36. Máriássy Mihály |

- | | |
|---------------------------|-------------------------|
| 37. Dr. Szádeczky-Kar- | 45. Dr. Gillemot László |
| doss Elemér | 46. Dr. Geleji Sándor |
| 38. Csépai Dezső | 47. Dr. Domony András |
| 39. Dr. Alliquander Endre | 48. Tóth András |
| 40. Kövesi Antal | 49. Dr. Káposztás Pál |
| 41. Széki János | 50. Krupár Géza |
| 42. Dr. Tárczy-Hornoch | 51. Bubits György |
| Antal | 52. Horváthy Lóránd |
| 43. Zorkóczy Béla | 53. Esztó Péter |
| 44. Kerpely Kálmán | 54. Tetmajer Alfréd |

Ezután *Bocsánczy János* javaslatot tett küldöttek választására az MTESZ közgyűlésére. A közgyűlés a következő tagtársakat választotta meg:

Czottner Sándor, Bocsánczy János, Ajtay Zoltán, Hansági Imre, Szeless László, Felföldi Zoltán, Hargitay Sándor, Varga Ferenc, Jakóby László, Dr. Dobos György, Dr. Kántás Károly, Dr. Szurovy Géza, Vajk Artúr, Mazalán Pál, Dr. Káposztás Pál, Kéri Vencel, Posgay Károly, Dr. Ember Kálmán, Horváthy Lóránd, Heinrich József, Esztó Péter, Dr. Tarján Gusztáv, Sándor Pál, Bunna Gyula, Székely Lajos, Komjáthy László, Szele Mihály, Herczeg Ferenc, Réti Vilmos, Piltner Pál, Sulcz Ferenc, Zorkóczy Béla, Pattantyús Abraham Imre, Bors János, Némethy László, Dr. Verő József, Árkos Frigyes, Csizsár Miklós, Sáfár László, Kálmán Lajos, Szvath György, Tóth András, Tömösközy Jenő, Pokorádi Lajos, Zákány Zoltán, Domony András, Dr. Lányi Béla, Máriássy Mihály, Szakál Pál, Lomniczy Dezső, Vajk Péter, Gyulai Zoltán, Kassai Lajos, Dániel Lajosné, Novák Frigyes, Tóth Miklós, Kálmán Sándor.

A főtitkár javaslatot tett arra, hogy a 60 éves jubiláris közgyűlés alkalmából veretett emlékérmek márványba dolgozott példányát küldjük el Rákosi Mátyas elvtársnak 60. születésnapja alkalmából, majd az emlékérem másolati példányát átadta *Czottner Sándor* elnöknek, *Osztrovszki György* volt elnöknek és *Valkó Endrének*, a MTESZ főtitkárának.

Dzsida László javaslatot tett bányászati képeztésű szakemberek nagyobb mértékű bevonására a mélyépítés, különösen a földalatti vasútépítés területén. A közgyűlés a javaslatot részletes vizsgálat céljából az elnökség elé utalta.

Ezután *Bocsánczy János* főtitkár felolvasta a lapunk más helyén ismertetett üdvözlő táviratokat, majd az alábbi határozati javaslatot tette:

„1. A közgyűlés utasítja az egyesület vezetőségét, hogy a vidéki egyesületi munka megjavítása céljából az 1952. évben 9 új vidéki csoportot alakítson meg és biztosítsa azok működését.

2. A közgyűlés utasítja az egyesület vezetőségét, hogy munkabizottságokat alapítson, amelyeknek feladata a bányászati, vaskohászati, fémkohászati és öntödei kézikönyvek előkészítését kimunkálni.

3. A közgyűlés utasítja az egyesület vezetőségét, hogy az eddigi tapasztalatok alapján minden szakosztály kéthavonként rendezzen üzemi értekezleteket, amelyekben az élenjáró szovjet tudomány és technika legújabb eredményeinek ismertetésével nyújtsanak segítséget a műszaki dolgozók részére konkrét feladataik megoldásában.

4. A közgyűlés felkéri a MTESZ elnökségét, hogy tisztázza és alakítsa ki — az Akadémia és más irányítószervek bevonásával — a különböző szervek irányítása alatt folyó tudományos és munkabizottsági munkák szervezetét, hogy ezáltal lehetővé váljék a párhuzamos bizottsági munkák kiküszöbölése.

5. A közgyűlés megállapítja, hogy a bányászat és kohászat műszaki dolgozóinak feladata — egyesületi munkájukon keresztül is — az ötéves népgazdasági terv műszaki előfeltételeinek biztosítása, elsősorban — a termelékenységemelés, a minőségjavítás, a belső anyagmozgatás megszervezése és a kutató munka területén“.

A közgyűlés a javaslatot egyhangúan határozattá emelte.

A közgyűlést *Czottner Sándor* elnök az alábbi szavakkal rekesztette be:

„Napirendünk végére értünk. Közgyűlésünk abban az időpontban gyűlt össze, amikor a nemzetközi helyzetben komoly harcot folytat a Szovjetunió a béke megvédése érdekében.

Azért is nagyjelentőségű ez a közgyűlés, mert mi is a béke műveit építjük, pl. Sztálinvárost, Inotát, a diósgyőri nagyolvasztót, amíg a másik oldalon a népek elnyomására, a szabad népek szabadságának elrablására törekcsenek. Közgyűlésünkön résztvettek műszaki értelmiségünk legjobbjai. Munkájukkal bebizonyították, hogy az új kezdeményezésekkel, új módszerekkel, újabb és újabb hatalmas építkezésekkel, és mindezek meggyorsításával a szocialista haza felépítését és a béke védelmét szolgálják minden erejükkel. A tegnap lefolyt szakmai előadásokon az előadások színvonala, az előadások anyaga világossá tette előttünk, hogy műszaki értelmiségünk világosan látja céljaink és útjaink meghatározását. Az előadások olyan színvonalúak voltak, melyek megmutatták, hogy a magyar műszaki értelmiség magáévé tette a Szovjetunió műszaki politikáját, és átvette az ott elért eredményeket, sőt azokat alkalmazza is hazai viszonylatban. Az előadásokat részletesen kiemeztve és kitérve a magyar népgazdaság szolgálatába állítjuk.

Új vezetőséget is választottunk. Határozati javaslatunkat a közgyűlés elfogadta és ezzel az új vezetőségnek feladatait rövid időre meg is határozta. Elsősorban az új vezetőség feladata az lesz, hogy minél szélesebb körben, minél nagyobb méretekben bekapcsolja a bányászat és kohászat dolgozóit jövő munkájába és minél nagyobb számban vonja be a műszaki vezetőséget külső, vidéki területek viszonylatában.

Töreknünk kell, hogy a Bányászati és Kohászati Egyesület olyan követelményeknek is megfeleljen, amelyekre eddigi egyesületi életünkben még nem volt példa és nem volt lehetséges.

Arra kérem az Elvtársakat, hogy hazamenve, széles körben beszéljenek az itt hallottakról, és kezdeményezésükkel nyerjük meg a dolgozók széles köreit.

Az új vezetőségnek sok eredményt és gazdag sikereket kívánok. Ezzel mai közgyűlésünket befejezzük“.

A Bányászati és Kohászati Egyesület szerepe ötéves tervünk megvalósításában

OSZTROVSZKI GYÖRGY

Társadalmi egyesületeink között a 60 éves Bányászati és Kohászati Egyesület komoly helyet foglal el. Azon nagymúltú egyesületek közé tartozik, melyek a felszabadulás után jól át tudták venni a múlt hagyományából mindazt, ami a jövő fejlődéséhez szükséges. Nem kétséges, hogy erre az Egyesületet csak az tette képessé, hogy alapítása — 1892 — óta ha nem is volt következetesen haladó irányzatú, mégis története során az Egyesületbe tömörült tagoknak számos megnyilvánulása kifejezésre juttatta azt, hogy nem értenek egyet a magyar bányászat és kohászat akkori irányításával.

Maga az Egyesület alapítója Péch Antal külföldön is ismert, igen nagy tudású bánya- és kohómérnök volt. Az akkori viszonyok között a fejlettebb technika bevezetéséért küzdött és különösen a kohászat terén nagy érdemeket szerzett.

Péch Antal aktívan támogatta és műszaki javaslataival segítette a 48-as forradalmat. Világos után 17 évig volt száműzetésben. Amikor visszatérhetett, az állandó mellőzés ellenére is a bányászati és kohászati tudományok fejlesztése céljából alapította meg az Egyesületet.

Számos eredményre mutathatunk rá az egyesület történetében, amelyeknek során szakembereink, akik a tudományt és a magyar ipar fejlődését akarták szolgálni, szembe kerültek a gyárosok és bányabárok érdekeivel. Nem ezeken a haladó bánya- és kohómérnökökön múlt, hanem a tőkés idők viszonyaiból természetesen következett, hogy az Egyesület mindezek ellenére gyakran a tőkés érdekek kiszolgálójává vált.

Gyakran megtörtént, hogy bányamérnökeink legjobbjai az egyesület lapjának hasábjain is élesen állást foglaltak műszaki kérdésekben még akkor is, ha ez a törekvésük keresztezte Vida Jenő vállalatának a Magyar Általános Kőszénnek érdekeit. Emlékszünk arra is, hogy Chorin Ferenc erőszakkal akadályozta meg egy olyan tudományos cikk közlését a nyírádi bauxit-előfordulásokról, amely műszaki adataival a vállalat üzleti manipulációiról lerántotta volna a leplet.

Amikor a szovjet hadsereg felszabadította hazánkat, mint minden téren, ezen a téren is Pártunk sietett segítő kézzel a Bányászati és Kohászati Egyesület felkarolására.

Az Egyesület történetében egyedülálló az a fejlődés, amit a Párt útmutatása alapján a felszabadulás utáni időben mutatott. Természetesen a fejlődés szoros kapcsolatban van a hároméves és ötéves tervek teljesítésével, valamint a bányászat és kohászat rohamos fejlődésével, de kapcsolatban van azzal is, hogy a bányászati és kohászati iparágaknak — különösen műszaki dolgozóinak száma megnövekedett.

Hatalmas segítséget jelentett az is, hogy üzemünk mérnökei között megindulhatott a szabad tapasztalatcsere, amelyet a tőkés viszonyok szigorúan tiltottak. Végül mérhetetlen segítséget jelentett a szovjet műszaki és tudományos szakirodalom megismerése. A Bányászati és Kohászati Lapokban igen sok szovjet közlemény jelent meg. Ebben a munkában az Egyesület tagjainak komoly része van. Az eddig csak nyugati irodalmat ismert szakembereink számára mérhetetlen segítség Muravjev-Krilov kőolajtermelési, Bucsnjev, Matovszkij, Nyekraszovszkij, Hejvis bányagépesítési és bányaművelési könyvei. Bjelajev-Bajmakov alumíniumkohászati és timföldgyártási művei.

Az Egyesület erejét mutatja az is, hogy taglétszáma rendkívül gyorsan emelkedett és ma már csaknem eléri a háromezretet.

Az Egyesület a felszabadulás után először jutott el előadásaiival, ankétjaival a bányák és kohók dolgozóihoz.

Az Egyesület a felszabadulás után először jutott el előadásaiival, ankétjaival a bányák és kohók dolgozóihoz.

Az egyesületi jó munkát igen gyakran Pártunk kritikája tette lehetővé, amikor az egyesületben mutatkozó kozmopolitizmusra a Párt rámutatott.

Ez az építő kritikai szellem tagságunk soraiban is tapasztalható.

Ha összehasonlítjuk a régi Bányászati és Kohászati Egyesületet a mai egyesülettel, akkor megállapíthatjuk, hogy a fejlődésnek máris olyan fokát érte el az Egyesület, amire néhány évvel ezelőtt még gondolni sem mertünk.

Példaképpen hasonlítsuk össze a Bányászati és Kohászati Lapok nivóját és terjedelmét a régi idők alig 30 oldalt meghaladó lapjaival, melynek nem ritkán 40—50%-át a fenntartáshoz szükséges hirdetések tették ki. Ma már a tudományos anyag és a cikkek számának rohamos emelkedése lehetővé, sőt szükségessé tette a Bányászati és Kohászati Lapok kettéválasztását, sőt ezen továbbmenve az Öntöde és Alumínium lapok külön kiadását.

Terjedelem szempontjából pedig az önállósított Bányászati Lapok, valamint a Kohászati Lapok, az Öntöde és Alumínium 128 oldalt tesz ki, tehát többet, mint a régi idők Bányászati és Kohászati Lapjának féléves terjedelme. Ugyanekkor pedig a lap belső tartalma is merőben más képet mutat.

Eltűntek a személy-tömjenező, feldicsérő beszédek és a lapban nivós műszaki, tudományos cikkek jelennek meg, melyeket a külföldi szaklapok is igen szívesen vesznek át és használnak fel.

A lap kritikai szelleme is fejlődik.

A fentiekben kívül az Egyesület komoly szerepet vállalt és eredményesen működött közre mind a bányászati, mind a kohászati iparágak terén mutatkozó kérdések megoldásában.

Az Egyesület eredményes munkája is hozzájárult könnyűfémiparunk fejlesztéséhez és Egyesületünk eredményes működése sok értékes szempontot adott könnyűfémiparunk fejlesztésére szolgáló 5 éves tervünk kidolgozásához is.

A korábban csak Budapesten hozzáférhető Egyesület helyett megindult az Egyesület vidéki szervezeteinek kiépítése is. Az Egyesület központjában megtartott tudományos műszaki előadások gyakran az iparágak dolgozóinak legszélesebb rétegeit mozgósították. Az Egyesület keretében elhangzott egy-egy előadás

igen komoly társadalmi eseményszámába is ment. (Pl. Diósgyőrött a kohászati és Budapesten a bányászati előadások.)

Az Egyesület munkabizottságai gyakorlati téren bizonyították be azt, hogy műszaki értelmiségünk komoly feladatok megoldására képes társadalmi munkával.

Egyesületünk súlya népgazdaságunkban rendkívül jelentős, hiszen éppen a legdöntőbb alapanyagok, nevezetesen a szén, érc és egyéb ásványok, továbbá a kohászat és öntöde termékei tartoznak egyesületi működésünk feladatkörébe. Eppen ezért az eddig eredményeinkre támaszkodva az Egyesületnek a jövő öt éves terveinek felépítésében még az eddiginél is nagyobb szerepet kell vállalnia.

A *bányászat terén* tovább kell fejleszteni a ciklusos munkaszervezés eddig elért eredményeit. A Szovjetunió tapasztalatainak felhasználásával az Egyesület már eddig is kezdeményezőként lépett fel a bányüzemeinkben bevezetendő ciklusos munkaszervezés terén. Az Egyesületben tartott előadások, a Bányászati Lapokban megjelent műszaki cikkek, továbbá Hansági, Mayer és Vizi tagtársaink által megírt könyv nagy mértékben járul hozzá ahhoz, hogy bányüzemeink megindultak a szocialista munkaszervezés, a ciklusos grafikon szerint végzett munka útjain.

Meg kell állapítani viszont azt is, hogy az eddig elért eredmények még nem kielégítőek. A jövő bányászat feladatai megkövetelik azt, hogy a termelés emelkedését ne csak létszámnöveléssel és ne csak beruházásokkal érjük el, hanem tovább kell haladni a jól megkezdett úton, a munka jobb megszervezése, a berendezések jobb kihasználása és általában a szocialista módon megszervezett munka terén. Ezen a téren a bányászatnak még ma is rejtett kapacitásai vannak, tehát ezeket a lehetőségeinket kell műszaki értelmiségünknek elsősorban felkutatnia és kihasználnia.

Az 1938-as évek mintegy 9 millió tonnás termelésével szemben a felszabadulás utáni 1946. év termelése már elérte a 6,4 millió tonnát, mellyel szemben hároméves tervünk végére 48-ban a magyar szénbányászat 11,8 millió tonnát termelt. Tudjuk, hogy az elmúlt 1951. évben a magyar széntermelés olyan magas szintet ért el, amilyenre az első öt éves terv elkészítésekor még nem gondoltunk. De ugyanakkor meg kell állapítani azt is, hogy a szénbányászat a módosított öt éves tervben előírt 1951. évi tervét nem teljesítette és több mint 700 000 tonnával maradt adósa a magyar népgazdaságnak.

Vitathatatlan, hogy a szénbányászat előtt álló feladatok hatalmasak, éppen ezért a magyar műszaki értelmiség tudásának legjavát kell adnia ahhoz, hogy a megemelt öt éves terv feladatainak megfelelhessen.

Az Egyesület által rendezett széntermelési értekezletek, valamint a frontfejtés és egyéb nagyüzemi jellegű gépesített fejtésmódok bevezetésére irányuló ismeretterjesztő előadások már eddig is komoly mértékben járultak hozzá a nagyüzemi jellegű magyar szénbányászat kialakulásához. A jövőben azonban ezt az alapot még nagyobb mértékben kell kiszélesíteni.

Nagyobb mértékben kell az egyesületi, műszaki és tudományos munkába bekapcsolni a bányüzemek

értelmiségi és fizikai dolgozóit. Az üzemeinknél műszaki vonatkozásban még mindig tapasztalható bizonyos közöny az új munkamódszerek és a műszaki fejlesztés terén. Le kell győzni tehát a még mindig mutatóközlő passzivitást és szakmai konzervativizmust, annak érdekében, hogy a szocializmus építő Magyarország bányászata első öt éves tervünk végére maradéktalanul teljesítse Rákosi elvtárs és a Párt által előírt feladatokat.

Nem kétséges az sem, hogy második öt éves tervünkben fejlődésünknek megfelelően még nagyobb feladatok várnak a magyar bányászatra, tehát a mindennapos termelési feladatok kielégítése mellett a bányászati kutatásoknak a jövő bázisát is meg kell vetni.

Nem szabad elfelejtkeznünk Rákosi elvtárs tanításáról, aki az első bányászértekezleten arra figyelmeztetett bennünket, hogy nem akármilyen, hanem szocialista bányászatot kell megteremtünk.

A magyar kohókokszygyártás elsősorban bányászati feladat. Békeművünk a Sztálin Vasmű kohókokszyval való ellátása a magyar bányászok kezében nyugszik és éppen ezért feketeszénbányászatunk szélesebb alapokra való fektetése a jövő perspektívájában egyik legdöntőbb munkánk, mert erre a legújabb kutatási adatok szénvagyron szempontjából kedvező képet mutatnak. Sajnos éppen erre a fontos területre, a komlói szénmedencére az Egyesület nem helyezett súlyt és Komló problémáival nem foglalkozott kellő mértékben.

A feketeszénbányászat fejlesztésén kívül az országban épülő hatalmas ipartelepek szénrel való ellátása ugyancsak nagy feladat. Tekintettel a megnövekedett kalóriaigényre, továbbá adott kazánféléseinkre, a közlekedés igényére, nagyobb súllyal kell fordulnunk jobb minőségű szeneink bányászata felé. Eppen ezért a jövő kutatásainak, aknatelepítéseinek elsősorban a jóminőségű barnaszénmedencéinkben kell megtörténnie.

Ugyanekkor pedig fel kell vetni kokszyzolható feketeszénünkön kívül más szénféléseinknek kokszyolásra való alkalmassá tételét is korszerű szénelőkészítő eljárások bevezetésével.

A bányászat nagymértékű fejlődésével természetesen együtt jár karsztvízkérdésünk, továbbá sujtólégkérdésünk fokozatos megoldása is, éppen ezért a bányabiztonság-technika terén az eddigi tevékenységünket a jövőben fokozni kell.

Szénbányászatunk gépesítése terén fő feladat a rakodás és az elszállítás teljes gépesítése. Irányt kell azonban vennünk külföldi, elsősorban szovjet bányakombájnok alkalmazására, valamint hazai fejtőgépgyártásunk további tökéletesítésére.

A bányászatban alkalmazott újszerű robbantás-technikát a mindennapos termelés szolgálatába kell állítani, azonban ezzel egyidejűleg könnyen és gyorsan kezelhető kis rakodógépek és rakodószalagok alkalmazását kell bevezetnünk.

Nem szabad azonban megfeledkezni a szénbányászat rendkívül nagy kérdései mellett hazai ércbányászatunkról és mindinkább felfejlődő egyéb ásványi anyagokat termelő bányáinkról sem.

Ércbányászatunk főleg ércelőkészítés vonalán nagy feladatok előtt áll. Hazai nyersvastermelésünk biztosítása érdekében sürgősen meg kell oldanunk ha-

zai vasércünk minél nagyobb mértékű felhasználását is. Hogy vasércünket kohóink eredményesen használhassák fel, nemcsak a bányászati, hanem elsősorban az ércelőlkészítési kérdésekkel kell megbirkóznunk. Különösen fontos a zsugorítási Renn-eljárás minél alaposabb megvitatása és alkalmazása. Az eljárás nagy előnye az, hogy gyenge minőségű vasérc és porérek feldolgozását teszi lehetővé viszonylag egyszerű berendezéssel, továbbá előnye az, hogy a minőségi kohókoks helyett barnaszén lepárlási koksszal tartható üzemben. Az Egyesület feladata az eljárás napirenden tartása és az eredmények folyamatos megvitatása. Meg kell állapítani azt, hogy a szénbányászat hatalmas kérdései mellett érc- és ásványbányászatunk, még egyesületi vonatkozásban is háttérbe szorul, annak ellenére, hogy az érc- és ásványbányászat terén is mind nagyobb számú képzett szakemberrel rendelkezünk.

A Bányászati- és Kohászati Egyesület elősegítette ércbányászatunk kialakulását azokkal az anketékkel és irodalmi közleményekkel, amelyekben ércelőfordulásaink és különösképpen a gyöngyöSOROSZI cink- és ólomérc kérdésére hívta fel a figyelmet. Míg néhány évvel ezelőtt az volt az elterjedt nézet szakkörökben is, hogy Magyarországon komoly érc- és ásványelőfordulással nem lehet számolni, addig az utolsó idők eredményei ennek ellenkezőjét igazolták. Tehát ma már ott tartunk, hogy *ötéves tervünkben egy sor eddig még Magyarországon nem termelt érc és ásvány kitermelése szerepel*, mely új lehetőségek közül többre az Egyesület mutatott rá elsőnek.

Nagyobb helyet kell tehát adni az Egyesület keretében a jövőben is hazai fejlődő ércbányászatunk kérdéseinek.

Ásványbányászatunk már eddig is számos olyan termékkel gazdagította népgazdaságunkat, melyek eddig csak import útján kerülhettek be az országba. Nem kétséges, hogy ennek az iparágnak fejlődésével további importszükségletet lehet kiküszöbölni, sőt új exportlehetőségeket is biztosítani kell.

Az elmúlt évek során az ásványbányászat a kezdeti szervezés nehézségein kívül főleg kutatási és feltárási kérdésekkel foglalkozott és számos eredményt hoztak ezek a munkálatok. Hazai kaolin-, kvarcit- és gipszbányászatunk megteremtése komoly előrehaladás volt és az Egyesület különösen eredményesen vette ki részét a bentonitkérdés megoldásában. Ezek az eredmények azonban még mindig csak kezdeti eredmények, és éppen ezért az Egyesületnek az eddiginél nagyobb súllyal kell foglalkoznia ezzel az ipárral is, mert a társadalmi munkában rejlő erő, mint minden téren, itt is meghozza a tőle várt eredményeket.

Kőolajbányászatunk legutóbbi eredményei ugyancsak azt mutatják, hogy mind a termelési módok, mind pedig kutatás szempontjából további fejlődésre számíthatunk a szovjet irodalom és szakértők segítségével. Annak ellenére, hogy az Egyesület, valamint a Bányászati Lapok foglalkozott az olajbányászat egyes kérdéseivel, nevezetesen a másodlagos olajtermeléssel és az olajbázisú öblítőiszapok problémáival, mégis azt kell mondanunk, hogy ezen a téren az Egyesület részéről bizonyos fokú lanyhulás tapasztalható.

Az Egyesület vidéki szervezeteinek fokozatos fejlesztésénél nagyobb gonddal kell tekintenünk olajmezőinkre. Az olajbányászat műszaki kérdéseinek felvetése, valamint szakembereinknek a kérdések megoldására vonatkozó javaslatai az Egyesület kollektív munkájával, minden bizonnyal, még az eddig elért eredményeknél is nagyobbakra teszik képessé ezt az iparágat.

A kohászat terén elsősorban békeművünk, a Sztálin Vasmű megépítése legnagyobb kohászati feladatunk. Az Egyesület már eddig is eredményesen vette ki munkáját a Magas- és Mélyépítő Tudományos Egyesülettel közösen rendezett konferenciával, azonban nyilvánvaló, hogy a későbbiek során az eddiginél nagyobb aktivitással kell bekapcsolódnunk az egyesületnek a Sztálin Vasmű építésével és üzembehelyezésével kapcsolatos műszaki feladatok megoldásába.

A bányászathoz hasonlóan nem elégséges csupán a napi termelési feladatok kielégítése, hanem fokozatosan alkalmazott jobb technológiával a távolabbi célkitűzéseket is szolgálni kell. A kohókoks-megtakarítás nemcsak a bányászatra háruló feladatok enyhítését jelenti, hanem ezen lényegesen túlmenően a népgazdaság egészére jelent igen komoly segítséget. A kohókapacitások növelésére pedig az *érc-tömörítés eddig megkezdett útjain* tovább kell haladni és ki kell használni a kohászati üzemek dolgozóinak, műszaki értelmiségének kezdeményezését ennek a kérdésnek megoldásában is.

A minőség megjavításán kívül a kohászatban alkalmazandó tervszerű karbantartás elsősorban üzemvezérségi és társadalmi feladat. A bányászathoz hasonlóan az Egyesületnek a kohászat terén is a vidéki kohóüzemekben a munka- és üzemszervezéssel kapcsolatosan előadásokat kell tartania és tudatosítani kell a műszaki értelmiségiakkal az üzemszervezésben rejlő hatalmas rejtett kapacitásokat.

A kohászat fontos feladata továbbá a frissítő ércfelhasználás csökkentése, mert ezzel is népgazdaságunknak az import terén ad komoly segítséget. Általában a grafikon szerinti munka, a gyorshengelés továbbfejlesztése mind olyan feladatok, melyeknek megoldása az Egyesület bevonásával társadalmi úton sokkal könnyebben, gyorsabban és eredményesebben valószínűleg meg. Tovább kell haladni az Egyesület vidéki szervezeteinek kiépítésével és be kell vonni a vidéken tartózkodó műszaki szakembereinket.

Az *öntödei* selejt terén az Egyesület már eddig is kezdeményezőként lépett fel. A két évvel ezelőtti öntödei selejt konferencia és az ennek nyomán hozott minisztertanácsi határozat átmenetileg csökkentette a selejtet.

Meg kell azonban állapítani azt, hogy a kezdeti sikerek után a várt fejlődés elmaradt.

Az Egyesület szakmai munkabizottságának tehát további eredményes tevékenységet kell kifejtenie az öntödei selejt csökkentése érdekében.

Ugyanezek vonatkoznak az anyagminőségre, valamint az öntészetben a nagyüzemi technológia bevezetésére és az öntödei gépek helyes kihasználási módszereinek kidolgozására. Ugyancsak sokat tehet az Egyesület a szintetikus homok megjavítása érdekében is.

A vasércbányászat, továbbá a vasércelőkészítés egyes kérdésein kívül mind nagyobb súllyal szerepel népgazdaságunkban tarkaérc feldolgozásunk. Ezen a téren megindított kutatásaink jó eredménnyel folynak és a kutatások rendszeres továbbvitelén kívül még inkább előtérbe nyomul különböző tarkaércceinknek előkészítési kérdése.

A Velencei-hegység ólom- és cinkelőfordulása azt bizonyítja, hogy egyes szakembereink szívós és következetes munkával, tudományosan megalapozott felkészültséggel képesek új produktív területeket találni a népgazdaság részére.

Az inotai alumíniumkohó megépítése könnyűfém-bázisunk további kiszélesítését jelenti, éppen ezért nemcsak *könnyűfémkohászatunknak*, hanem bauxitbányászatunknak is különös gonddal kell fordulnia a nem-megfelelő modullal rendelkező bauxitok termelésére és felhasználására.

Az egyes iparági kérdéseken kívül az egyesületnek fontos szerepet kell vállalni a *káderképzés*, elsősorban tehát a jövő mérnöki generáció nevelése terén. Az egyesület tagjai sorába már hallgató korokban be kell vonni jövőendő mérnökeinket és meg kell ismertetni velük szakmájuk, iparágaik egyes fontos jövőendő problémáját.

Az egyéni nevelésen kívül az egyesületnek az oktatás terén támogatnia kell értékes javaslataival a magyar műszaki felső- és középfokú oktatást.

A Bányászati és Kohászati Egyesület, mint a Természettudományi Egyesületek Szövetségének tagja, népgazdaságunk életében igen fontos, de egyben felelősségteljes helyet foglal el.

A Magyar Tudományos Akadémia arra hivatott, hogy népgazdaságunk távlati tudományos terveit és a tudományos kutatásokat irányítsa. A társadalmi egyesületeknek és így a Bányászati és Kohászati Egyesületnek is a távlati tudományos kutatási terv keretein belül összekötő kapocsnak kell lennie *a jelen és a közeljövő műszaki, gyakorlati ipari kérdései* között. Az a hatalmas erő, amit egyes kérdések megoldásában a kollektív társadalmi munka képvisel, nemcsak az élet mindennapos gyakorlatának nyújthat segítséget, hanem igen gyakran — miként azt a nálunk járt szovjet tudósoktól tudjuk — még a tudományos kutató élet számára is nélkülözhetetlen segítséget jelent.

Meg kell tehát találni a Bányászati és Kohászati Egyesületnek helyét szocialista hazánkban és tovább kell haladnia az egyesületnek azon a jól megkezdett

úton, melyre Pártunk útmutatása alapján az egyesület a felszabadulás után már rálépett.

Akkor, amidőn az egyesület 60 éves évfordulójához érkezett el, *nem annyira a múltba, hanem sokkal inkább a jövőbe kell tekintenünk és a jövőben kell meglátni* a magyar műszaki értelmiségnek azokat a hatalmas, de feltétlenül megoldandó és megoldható feladatokat, amik hivatottak arra, hogy hazánkból a szocializmus virágzó országa legyen, és erős bástyaként álljon az imperializmus ellen, a béketábor oldalán.

Hogy az előttünk álló nagy feladatoknak a 60 éves Bányászati és Kohászati Egyesület meg fog felelni, arra több biztosítékunk van. Mindenekelőtt számítunk itt Egyesületünk megnövekedett, lelkes, a súlyponti feladatoknak tudatában lévő tagságára. Tekintetbe kell vennünk azonban azt is, hogy nem vagyunk egyedül. Mögöttünk állnak, segítenek problémáink megoldásában a baráti államok és elsősorban a nagy Szovjetunió bányászainak és kohászainak százazrei. Most, közvetlenül a Magyar-Szovjet Barátsági Hónap kezdete előtt lehetetlen meg nem emlékeznünk arról a hatalmas segítségről, amelyet a Szovjetunió eddig is nyújtott a magyar bányászatnak és kohászatnak. A kádereink továbbképzését, szakirodalmunk színvonalának emelését elősegítő szovjet szakkönyvekről már megemlékeztem. Feltétlenül említést kell tenni azonban arról a közvetlen segítségről is, amelyet a szovjet tudósok, szakemberek, tervezők, sztahanovisták bányászainknak és kohászainknak nyújtottak. Gondolok itt elsősorban Bárdin akadémikusra, Logvinenkora, Filimonovra és Amosov elvtársra, a Lenin-rendes gyorsolvasztárra, aki éppen a tavaly megrendezett Barátság Hónapja alatt adta át tapasztalatait a mi martíruszainknak, a Rákosi Mátyás Művekben, majd Ozdon és Diósgyőrött. És ha az 1951-es tervjelentésünkből büszkén láthatjuk, hogy kohászati iparunk termelése egyetlen esztendő alatt 33,5%-kal növekedett, akkor még hálásabb szeretettel gondolunk a szovjet sztahanovista olvasztárra, és valamennyi nálunk járt szovjet elvtársra, akiknek jelentős szerepük van sikereink előérésében.

Van azonban — az elmondottakon kívül — még egy biztosítékunk arra, hogy Egyesületünk meg fog felelni az előtte álló feladatnak. Ez a biztosíték pedig az, hogy Egyesületünk mögött is, mint minden mögött ott a Párt mindenkor készséges segítő és irányító keze és Pártunk, a magyar nép bölcs vezére, Rákosi Mátyás elvtárs.

Égyesületünk közgyűlése alkalmából érkezett üdvözlő táviratok

A Bányászati Mélyépítő Vállalat vezetősége és dolgozói bányász szeretettel üdvözlöik a 60 éves jubileumát ünneplő Egyesületet. Kívánjuk, hogy az Egyesület a bányászati tudomány és gyakorlatat fokozottabb szoros egybekapcsolásával hathatósan közreműködjék szocialista hazánk felépítésében. E nemes cél érdekében a Bányászati Mélyépítő Vállalat dolgozói bányász becsülettel felajánlják munkájukat. Jó szerencsét!

Az Erzsébet Szénbányák Vállalat összes dolgozója harcos üdvözlét küldi a Bányászati és Kohászati Egyesület fennállásának 60. jubileumi évfordulójára. Ez alkalomból kívánunk mi is még sokkal több sikert a magyar nép és Pártunk célkitűzéseinek megvalósításáért folytatott harchoz, amely dolgozó népünk és a Szovjetunió vezette béketábor megerősítését szolgálja. Jó szerencsét! Erzsébet Szénbányák dolgozói.

A Bányászati és Kohászati Egyesület 60 éves

VAJK PÉTER

Egyesületünk hivatalosan ebben az évben ünnepli fennállásának 60. évfordulóját és én különös hálával és köszönettel fordulok az Egyesület vezetősége felé, amiért egyesületi munkámat azzal a megtisztelő megbízással értékelte, hogy ismertessem mai közgyűlésünkön Egyesületünk rövid történetét. Azért emelem ki, hogy rövid történetét, mert ahogy már a legutóbbi választmányi ülésen hangsúlyoztuk, szükségesnek tartjuk Egyesületünk részletes dialektikus elemzésű történetének megírását könyv vagy cikksorozat formájában és ennek előkészületei már folynak is.

Első szavaimban kiemelem, hogy Egyesületünk hivatalosan ebben az évben ünnepli fennállásának 60. évfordulóját. Ezt azért kell így hangsúlyozni, mert Egyesületünknek bőséges előtörténete van, az alapszabályszerű megalakulást évtizedes előkészületek előzték meg és ha valóságos, dátumszerű kiindulópontot keresnénk, nyugodtan választhatnánk a Bányászati és Kohászati Lapok megalapítását, ebben az esetben pedig ebben az évben nem 60., hanem 85. évfordulót ünneplünk.

A Bányászati és Kohászati Lapok megjelenése előtt magyar nyelvű szakirodalomról nemigen beszélhetünk, mivel a selmeci Akadémia és ennek következtében az egész tudomány nyelve német volt. Ennek ellenére vannak magyar nyelvű bányászati emlékeink, számos cikk 1794-ben a Magyar Hirmondóban, 1823-ban a pozsonyi Tudományos Gyűjteményben, Benkő Ferenc 1784-ben magyar nyelvű bányászati könyvet adott ki, sőt legrégibb bányászati emlékünk is magyar nyelvű, 1568-ban jelent meg és a veresvágási higanybányászatról szól. Emlékezzünk meg külön Szentkirályi Zsigmondról, aki 1841-ben „Az erdélyi bányászat ismertetése” címen könyvet adott ki. Ő javasolta először bányászati kaszinók létesítését, amelyek a tudományos egyesületek őskének tekinthetők. Zalatnán meg is alakult egy ilyen olvasó társaság, amelynek célja volt Szentkirályi szerint Erdélyben „mustrabányászatot” megvalósítani.

A szabadságharc idején a magyar bányászat és kohászat legjobbjai a szabadság oldalára, Kossuth mellé álltak. Sorsukat, történetüket részletesen ismertette Székely Pál dr., Egyesületünk volt alelnöke az 1948. évi rendes közgyűlésünkön. Felhívom Egyesületünk vezetőségének figyelmét, hogy az akkor elhangzott előadást szerezzze meg és gondoskodjék közzétételéről, mert hézagpótló munka demokratikus fejlődéstörténetünk szempontjából. A szabadságharc bukása után legjobbjaink bujdosni kényszerültek, szervezkedési lehetőség csak a kiegyezés után adódott. Ekkor kapott újra kenyeret 17 évi bujdosás után a legelkessebb, legtehetségesebb magyar bányász, Péchy Antal. A bányászat és kohászat abban az időben a pénzügyminisztériumhoz tartozott, ő is ott kapott munkát. Azonnal látta, hogy műszaki és nemzeti szempontból egyaránt döntő fontosságú a hazai műszaki sajtó megteremtése és mindjárt működése első évében megindította a Bányászati és Kohászati Lapokat. A lap első száma szerkesztői üdvözlésében írja: „... e la-

pok célja a bányászat és ennek segédtudományai körében fekvő eszmék megjavítása — a hazai érdekes jelenségek, tapasztalatok és kísérletek ismertetése, egyes vidékeink földtani leírása, bányászati és kohászati üzletünk jellemzésének és az ezeknél alkalmazott gépek és épületek rajzainak közlése, továbbá a nevezetesebb külföldi bányák, kohók, találmányok, tapasztalások, s minden érdeklő jelenségek ismertetése s ezenkívül bányatermeink kelendőségének mozzanatai és a szakunkat érdeklő irodalmi termékek jelzései...” E szavak a nyelv csekély korszerűsítésével ma is kiadványaink fejlécén állhatnak. Az első félév végén Péchy Antal a lap terjedelmének növelését látta szükségesnek. 1871 januárjában a lap a Bányászati Akadémia tulajdonába ment át és azóta is az Akadémia, a Főiskola, majd a Műszaki Egyetem megfelelő karának hivatalos lapja is. Ekkor a lap szerkesztését Kerpely Antal, a világhírű kohász vette át. 11 évig volt a lap szerkesztője, utódja, Farbaky István, szintén 11 évig szerkesztette lapunkat. A szerkesztő és a kiadó ebben az időben azonos, ami nagy előnye volt a lapnak. A minisztérium a lapot 1000 forint segélyben részesítette. Kerpely igen sok új rovatot indított. Munkáskérdésekkel, statisztikával, műszaki hírekkel, újtásokkal foglalkozik, mert, amint ő maga írja: „... versenyezni csak gyakorlottabb, műveltebb iparos képes, ki üzemet, gazdaságát, példás módszerek mellett és a haladást szem előtt tartva rendezi be és javíthatja, ezek teljesítése pedig feltételezi, hogy a műipar terén felmerülő minden újításon elég jókor és oly tudósításokat szerezzen, amelyek egyúttal a netalán új eljárásnak jó vagy rossz oldalát előtűntetni képesek.” „Különféle” jelzésű rovatában igen őszinte és bátor kritikát gyakorol a bürokrácia, a tanulásvágy hiánya, a részvétlenség felett.

Az 1878. évfolyam tartalmából ki kell emelni Péchy Antal magyar-német bányászati szakzótárának ismertetését, amely ma is legjobb ilyenirányú munkánk.

Az új szerkesztő, Farbaky István 1882-ben díjtalan állasközvetítő rovatot is nyit, ami érdekvédelmi működésünk első bizonyítéka.

1892-ben ünnepli lapunk negyedszázados fennállását és ekkor alakul meg véglegesen az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület. A minisztérium megengedte, hogy a lap az Akadémia tulajdonából az Egyesület tulajdonába menjen át és Farbakytól Cséti Ottó vette át szerkesztő bizottság élén a szerkesztői tisztelet.

Az Egyesület megalakításának első terve a BKL 1869. 5. számában található „A selmeci bányászati és kohászati olvasó egyesület terve” címen. Másodszor Kerpely hívja fel a figyelmet arra 1880-ban, hogy a vaskohászat érdekeit nem csekély mértékben mozdítaná elő az érdekelteknek testületté való egyesülése. Ezt írja: „Jól szervezett testület lenne, mely működése által a kormány és a nagyközönség tiszteletét kivívni képes, döntő vagy legalább módosító befolyást gyakorolhat mindazon közigazgatási vagy nemzetközi intézkedésekre, amelyek a testület által képviselt iparágakra

vonatkoznak." Farbaky egyetlen alkalmas pillanatot sem szalaszt el soha, ahol az Egyesület megalakításának szükségességéről meg ne emlékeznek.

Az 1885. évi. 6. száma közli a megalapítandó Egyesület alapszabálytervezetét. Az elgondolás az volt, hogy az Egyesület ne csak tudományos, társadalmi, hanem érdekképviseleti szerv is legyen.

Az 1885 szeptember 15-én összeült alakuló közgyűlés dolgvégezetlenül osztott szét, mert a kapitalista vállalatok megbízottai az alapszabálytervezetnek ezt a részét sérelmesnek találták és maguknak kívánták az Egyesület vezetésének oroszánrészt. Nyilván félték attól, hogy egy olyan egyesületben, amely több száz dolgozó érdekei mellett néhány tőkés vállalat érdekeit is képviseli, ez utóbbiak anyagi érdekeit bizonyára nem találták volna elegendő védelmet. A tőkésék attól félték, hogy az új szervezet ő ellenük létesül.

Péchy Antal a tőkésék támadására kijelentette, hogy az Egyesület nem lehet a nagybirtokosok érdekeinek szolgálója és éppen ezért a tervezetben nem egyesek érdekeit, hanem a bányászat és kohászat általános érdekeit tartották szem előtt.

Ez a vita és harc 7 évre vetette vissza az Egyesület megalakulását. A Selmec környéki fiatalok azonban nem hagyták elaludni az ügyet és 1887-ben megalakították a „Bányászati és Kohászati Szakirodalmat Pártoló Egyesületet". Díszelnökül Péchy Antalt kérték fel, az első elnök Winkler Benő volt, a tagok száma az első közgyűlés jelentése szerint 319.

Ez az egyesület alakult át az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesületté 1892 június 27-én tartott közgyűlésén. Az Egyesület első elnöke Teleki Géza, titkára Cséti Ottó lett, az Egyesület taglétszáma alakulásakor 582 volt.

Andreich János mindjárt az Egyesület első évében felveti a vidéki osztályok megalakításának gondolatát, az érdekvédelem kiterjesztése, valamint az Egyesület erkölcsi és anyagi megerősödése érdekében. Az első vidéki osztály Körnöcbányán alakult meg.

1894-ben az Egyesület modern bányaiskola tervezetét és költségvetését dolgozta ki. Mint érdekesség, rögzítést érdemel, hogy ebben az évben vezette be az Egyesület Péchy Antal javaslatára a „Jó szerencsét!" köszöntést, amely az egész magyar bánya- és kohóiparban elterjedt. Tévednek tehát azok, akik ezt a köszöntést, mint a régi államrend maradványát üldözik, ez a köszönés Egyesületünk egyik legrégebbi hagyománya és hű tükrökre annak, hogy egyesületi életünk mennyire a dolgozók széles rétegei bevonásával zajlott. E köszöntés bevezetése és módszeres elterjesztése nem csak annak bizonyítéka, hogy tagtársaink az elnyomó német-osztrák rendszer és nyelv ellen foglaltak állást, hanem, hogy, mint minden haladó mozgalomban, a munkásokkal együtt haladtak, a széles tömegekre támaszkodtak.

Ebben az évben Cséti Ottó leköszönt titkári állásáról és a választmány, helyébe Litschauer Lajost választotta. Az Egyesület ez évi közgyűlését vándorgyűlés formájában tartotta Nagybányán, ez a közgyűlés már komoly nemzetközi visszhangot keltett és azon hazai szakembereinken kívül a miniszterelnök és egy zürichi egyetemi tanár is beszédet tartott. Ezen a közgyűlésen már egyesületi pályadíjakat is osztot-

tak szét és mivel az egyik jutalmazott úgy érezte, hogy a pénzösszeget elfogadnia nem illik, a közgyűlés kimondta, hogy ezentúl a jutalmazott tag a jutalmat elfogadni köteles.

1895-ben alakult meg a budapesti osztály, de az Egyesület központja továbbra is Selmecbányán maradt. A kormány ebben az évben határozta el az Egyesület nyomására a pécsi bányaiskola felállítását. A pénzügyminiszter kijelentette: „Az Egyesület, mint testület a bányászat ügyén többet lendíthet, mint maga a kormány."

Az év végén megalakul a salgótarjáni osztály is. Az egyik tag bírálja az Egyesület működését, mert a vidéki osztályok mozgékonyaságban túlszárnyalják az anyaegyesületet. A vidéki szervezetek ilyen mozgékonyaságát ma is meg kell valósítanunk.

1896 március 8-án volt az Országos Magyar Bányászati és geológiai Kongresszus, amelynek egyik pontja Egyesületünk közgyűlése volt. A közgyűlésen a tagokon kívül 104 külföldi vendég vett részt. Ez a közgyűlés elvileg elfogadta az Egyesület Budapestre való átköltözését.

Az 1897. évi rimaszombati közgyűlésen a miniszterelnök kijelentette, hogy „nemcsak országos közgazdasági érdekeket támogat az Egyesület, hanem egy nagy nemzeti missziót szolgál, a magyar közgazdaság függetlenítését, amelynek kétségkívül hatalmas emeltyűje lesz." A közgyűlésen hangzott el még Réz Géza előadása a bányászati és kohászati tisztii és altszti személyzet érdekeinek megvédéséről. Ebben az évben alakult meg az Esztergom-vidéki osztály.

A Borsod-Gömöri osztály vetette fel egy könyvkiadó vállalat felállítását. Tulajdonképpen ezt is csak a népi demokrácia valósította meg a Nehézipari Könyvkiadóvállalat létesítésével. A körnöcbányai osztály bányászati technológiai és művészeti múzeum létesítésének gondolatát vetette fel. A technikai múzeum felállítása és ezen belül a bányászat méltó képvisellete folyamatban van és Egyesületünk már az anyaggyűjtés alapjait lefektette. Az Egyesület 1903 január elsejével költözött Selmecbányáról Budapestre.

1901-ben alakult a tőkésék érdekképviselete, a Magyar Bánya- és Kohó Vállalatok Egyesülete. A tőkéséknek erre abban az időben kifejezetten azért volt szükségük, nehogy a mi Egyesületünk ellenőrizhesse a vállalatokat is. A budapesti osztály ugyanis egyre erősebb kritikával illette a vállalatok politikáját. A Budapestre költözött Egyesület tervezett és részben a titkár hibájából be nem váltott programja rendkívül széles. Tudományos téren tankönyvek, szakmunkák kiadásával, gyakorlati és tudományos kérdéseknek pályázatok útján napirendre tűzésével, bánya- és kohóaltszti iskolák szervezésével, szakmunkás képzéssel; társadalmi téren a magán bánya- és kohótitviselők nyugdíjviszonyaival, a vidéken élő tagok gyermekeinek nevelésével, bánya- és kohómúzeum létesítésével, ismertető népszerű felolvasások szervezésével kíván foglalkozni. Az Egyesület egésze támogatta e célkitűzéseket. Például a pécsvidéki osztály a pécsi bányaiskola tanulói részére 2000 koronás alapítványt adományozott.

Ebből az időből ered nagyszerű könyvtárunk is, amelyek alapját Kerpely Antal vetette meg nagyobb adománnyal. Az adományozott könyvek bősége és gaz-

dagsága teszi könyvtárunkat páratlan műszaktörténeti forrássá. A tőkés korszak keveset törődött azzal, hogy korszerű szakmunkákkal is ellássa, erre csak az utolsó években került sor.

1905-ben a salgótarjáni osztály határozati javaslatot terjesztett elő a vasérc kivétel korlátozásáról és a tarifakedvezmények azonnal megszüntetéséről.

1906-ban az Egyesület feliratban kérte a kormányt, hogy a kohászat terén a villamosság felhasználása folytán mutatkozó haladás tanulmányozására alkalmas kohómérnököket küldjenek ki és ennek alapján hazánkban ily irányú kísérleti telepet állítsanak fel.

1907-ben a pécsi osztály „robbanólég bizottság”-ot alakított. Az 1908. évi közgyűlés legfontosabb határozata felszólította a kormányt, hogy az Államvasutak fűtőberendezéseit alakítsák át magyarországi barnaszénre.

1910 elején az Egyesület szóváltotta azt a sérelmet, hogy a kereskedelmi minisztérium gyakran még bányászati és kohászati ügyekben sem kéri ki az Egyesület véleményét.

Ebben az időben már 12 vidéki osztály működik.

Az azévi közgyűlés határozatot hoz, hogy a tagok érdekeivel nagyobb buzgalommal kell foglalkozni és a tagok társadalmi érintkezését az Egyesület körében sűrűbbé kell tenni.

Az év folyamán a pénzügyminiszter törvényjavaslatot terjesztett be a földgázról és a földolajról. E javaslat ellen az OMGE-ben egyesült földesurak erőteljes támadást indítottak és közgyűlésükre Egyesületünket is meghívták. Az Egyesületet Gálócsy titkár képviselte, aki a bányászat érdekeit elárulva a nagybirtokosok mellé állt. Az Egyesület rendkívüli ülésén a titkárt megrögtte és határozatot hozott, hogy „Aki az Egyesületet valahol hivatalosan képviseli, azon alkalommal magánvéleményét nem hangoztathatja.” Gálócsynak emiatt meg kellett válnia a titkári széktől.

Vessük össze az izgága, a haladással mindenkor szemben álló, minden pozitív eredmény nélkül működő Gálócsy jellemét, az Egyesületünket alapító Pécher Antalt és kiváló utódait, Farbaky, Kerpely, Litschauer jellemével, akik az Egyesület hírnevét és tekintélyét nagyra tették és személyükben is szakmájuk kiváló tudósai voltak. Csak e néhány példából is világosan látszik, hogy a nagy tudós, a jó szakember csak a haladás híve lehet, csak a fejlődést szolgálhatja. Ezt történelmi példák ezrei, mai, szocializmus felé haladó társadalmunk feltörő tehetségei és Egyesületünk szerény története is bizonyítják.

1912-ben hatalmas felterjesztést dolgozott ki az Egyesület a betegsegélyezésről és a balesetbiztosításról szóló törvény módosítása érdekében.

A közgyűlés ismét tiltakozott a vasérc kivétel ellen, mert lehetetlennek látta, hogy az országot a gyarmatok kifosztásához hasonlóan kezeljék. Javasolta a hites bányamérnöki intézmény bevezetését. Ennek indoklásából idézem: „Magyarország, fájdalom, a bányászsvindlerség hazája, amely állapotnak szegényletességén és gazdasági életünkre felette káros voltán nem változtat az sem, hogy a svindlereket nem a hazai föld termeli, hanem a műveltebb és raffináltabb Nyugat szolgáltatja.”

A világháború előtti évben lapunk részt vett a kopenhágai nemzetközi szaklapkiállításon és azon kilüntetést nyert.

A világháború alatt, bár az Egyesület tagjainak nagyrésze harctéri szolgálatot teljesített, az Egyesület működése egyáltalán nem szünetelt, sőt ekkor határozták el, hogy a titkári állást főfoglalkozássá szervezik át. Érdekes, hogy a titkár személyének olyan fontosságot tulajdonítottak, hogy fizetését egy harctéri ezredes fizetésével egyenlő mértékben állapították meg. A titkár ebben az időben Litschauer Lajos volt, aki ettől a tisztjétől csak rövid időre vált meg, hogy később, újabb 16 évre átvegye.

A lap szerkesztését 1918 januárjában Tassonyi Ernő vette át, akit később becsületes, demokratikus felfogása miatt igen sok támadás ért.

A forradalmakban Egyesületünk és annak tagjai a legnagyobb lelkesedéssel vettek részt. Az egykori feljegyzések szerint még olyan tagtársak is vezető szerepet vittek, akiket később, mint a tőkésék bizalmasait ismertünk meg.

A proletárdiktatura idején Egyesületünk a Szociális Termelés Népbiztosságának bányászati szakosztálya rendelkezése alá került. Hogy Egyesületünk a proletárdiktatura rövid, de dicsőséges hónapjaiban viszonylag nem sokat tett, annak egyik oka tagjaink nagy szétszórtsága, de főoka az volt, hogy az említett népbiztosság bányászati osztályát Peyer Károly vezette, aki már akkor megkezdte munkásáruló, bomlasztó tevékenységét. Sajnos, részletes adataink az Egyesület akkori működéséről nincsenek, mert az ellenforradalmi évtizedek a legtöbb nyomot eltüntették.

Az ellenforradalmi erőszak teljes dühhöz csapott le Egyesületünkre. Horthy fehér terroristái uralmuk első óráiban lapunkat félévre betiltották, majd felhasználva az Egyesületen belül meghúzódó ellenforradalmi elemeket, meghurcolták, tönkretenni igyekeztek demokratikus múltú tagtársainkat.

Huszonöt súlyos esztendő következett. A magyar tudomány és ipar, amely alig egy esztendeje került ki az osztrák uralom gyarmatosító elnyomása alól, még magához sem tért ájulásából, még erőre sem kaphatott, máris egy újabb, még szörnyőbb elnyomás, a Horthy-fasizmus áldozatává vált. Az ország új gyarmatosítói, a külföldi tőkeérdekeltségek, trösztök, kartellek a belső bitangok segítségével bénították meg minden igazi alkotó kezdeményezést és hajtották a nemzetet ismét a nyílt német elnyomás jármába. A Horthy-korszak néppellenes politikája megbénította az Egyesületet is. Megtépázott tekintéllyel, a benne rejlő tudományos tartalék semmibevevése mellett élt, működött, főleg adminisztrált az Egyesület és igyekezett sorait szorosabbra fűzni, öntudatlanul is alapjait lerakni a későbbi, nagy feladatokra hivatott tömegszervezetnek. A felszínen, a vezetőségben feltűnt néhány szélsőjobb oldali konjunkturnalovag, de az Egyesület nagy többsége becsületes maradt. Egyetlen és nehezen jövhető hibájuk, hogy nem ismerték fel a munkásosztály vezető szerepét, nem tanultak a munkásmozgalom példájából és szó, hang nélkül túrték a jobboldal tobzódását. De voltak vigasztaló kivételek is. Ilyen például Litschauer Lajos esete. Ez az ízig-vérig becsületes, demokratikus felfogású tudós, teljes szívvel-lélekkel, minden tudásával a munkásosztály mellé állt 1919-ben.

Az ellenforradalom azonnal kidobta állásából, a már ekkor sem fiatal embert ezzel éhhalálra ítélve. De közelépett az Egyesület, visszaadta emberi méltóságát, ismét meghívta titkárnak és függetlenített titkári minőségét 16 évig, haláláig biztosította.

A Horthy-korszakban egyetlen nemzetközi viszonylatban kiemelkedő műszaki nagyságunk Finkey József volt. Flotációról szóló munkáját a világ számos nyelvére lefordították és ennek a munkának elméleti alapjain indultak el a flotáció újabb kutatói. Jellemző az akkori népelnyomó rendszer vak kultúra- és tudományellenes beállítottságára, hogy ezt a világszerte elismert kiváló tudósát az érc és szénélőkészítés tudományának, itthon soha semmiféle hivatalos elismerésben nem részesítették és emlékéit csak Egyesületünk, lapunk és a Magyar Tudományos Akadémia őrzi.

Az 1930 körüli évek gazdasági válságának idején ismét előtérbe lép az Egyesület érdekvédelmi jellege. Az állástalanok és a kenyerüket féltők, de a válástól rettegő vállalkozók is igyekeznek részt venni az Egyesület életében, személyüknek, elgondolásainak mintegy fórumot teremtve. Az Egyesület és a lap így lassan ismét fejlődésnek indult, ami főleg gazdasági vonalon mutatkozik.

1935-ben veszi át lapunk szerkesztését Jakóby László, aki 1936 végén az Egyesület titkára is lesz.

A Bányászati és Kohászati Lapokat, amikor az Egyesület átvette, az Egyesület tartotta el. Jakóby László szerkesztősége alatt azonban, az 1935—1943. évek között a lap nemcsak önmagát tartotta el, hanem feleslegéből az Egyesület fenntartási költségeihez is hozzájárult.

Az ellenforradalmi évek alatt tagtársaink egy részének érdeklődése befelé fordult, a magyar bányász-múltba és lapunk hasábjain első sorban Faller Jenő, de mások tollából is nagyértékű műszaktörténeti munkák jelentek meg. Ennek a korszaknak ez volt a legnagyobb pozitívuma.

1942-ben ünnepelte Egyesületünk fennállásának 50. évfordulóját. Ebből az alkalomból az akkori vezetőség megbízta Jakóby Lászlót, hogy írja meg az Egyesület történetét. Ez a munka körülbelül két év alatt el is készült, ki is nyomták, a német megszállás alatt piacra már nem került, hanem a nyomda raktárában feküdt. Ezt a raktárt bombatalálat érte, a könyvek legnagyobb része elpusztult, a megmaradt néhány példányt Egyesületünk 1946-ban megkapta és ezek ma irodalmi ritkaságszámba mennek.

Az ötvenéves jubileum után, ahogy a rendszer egyre jobban belemerült a német imperializmus háborújában, egyre jobban laposodott az egyesületi élet, tudományos munka leginkább az olajvonalon folyt.

1944-ben a közgyűlést április 16-ra tűzték ki, közben azonban a németek nyíltan is megszállták hazánkat és az általuk felállított Sztójai-féle bábkormány minden gyűlést betiltott. A közgyűlés tehát elmaradt és az Egyesület egészen a felszabadulásig választmányi ülést sem tartott.

A német megszállás előtti utolsó választmányi ülésen Krupár Géza bányászati kutató intézet alapítására tett javaslatot.

A felszabadulás után néhány héttel az Egyesület hat tagja gyűlt össze, hogy az Egyesületi életet megindítsa. Elhatározták, hogy a régi elnökséget lemondottnak tekintik, rendkívüli közgyűlést hívnak össze és addig is intézőbizottságot alakítanak. E bizottság vezetője Faller Jenő lett.

Az 1945. május 6-i közgyűlésen 64 tag jelent meg. Elnökké Faller Jenőt, titkárrá Kerpely Kálmánt választották. Az év végén az Egyesület 336 tagot számlál.

Az 1945. december 14-én tartott újabb rendkívüli közgyűlés a lemondott Faller Jenő helyett a későbbi szabotázsügyből hírhedt Papp Simont, a MAORT vezérigazgatóját választotta elnökké.

Az Egyesület romokban hevert, a politikailag túlságosan tájékozatlan vezetőség, még mindig nem okultva a multon, ismét a kapitalista vállalatokhoz fordult a folyó kiadások fedezésére. Ez volt az elnök-választás háttérében is.

Lapunk első száma 1946. november 15-én jelent meg Jakóby László szerkesztésében.

1947. áprilisától 1949. júniusig Kerpely Kálmán szerkesztette a lapot.

A felszabadulás utáni első három évet jellemzi az Egyesület látszatra apolitikus, valóságban kozmopolita irányzata és a pénzügyi kapcsolatokból fakadó kapitalista irányítás.

1948. június 13-án Egyesületünk a szabadságharc 100. éves évfordulója alkalmával centennáris közgyűlést tartott, amelyen az elmúlt száz év bányászati és kohászati történetével három előadás foglalkozott. Ez a közgyűlés határozta el az MTESZ-hez való csatlakozást. Tizenöt nappal később csatlakozott Egyesületünk az akkor megalakuló Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetségéhez.

1948. november hetedikén tartotta Egyesületünk tisztújító közgyűlését. Az új elnök Osztrovszki György lett és a vezetőség úgyszólván teljes számban átalakult. Ez az év jelentette Egyesületünkben a fordulat évét. Tagságunk előtt ekkor vált világossá és tiszteltté a Párt irányító szerepe. Ettől kezdve hódított tért az Egyesület sajtójában és életében a marxizmus-leninizmus szelleme, a Szovjetunió szeretete, azóta foglalkozunk rendszeresen a szovjet tudomány és szakirodalom ismertetésével és népszerűsítésével.

Az Egyesület taglétszáma a következő közgyűlésig 1000 főre, maig pedig közel 3000 főre növekedett. Az utolsó évek történetét részletesen elmezve azonban úgy látjuk, hogy nem használtuk ki mindazokat a lehetőségeket, amelyeket a népi demokrácia Egyesületünk és tagságunk számára biztosított. A marxizmus-leninizmus tanai még mindig főleg szólamokban, frázisszerűen mutatkoznak meg munkánkban, előadásainkban, cikkeinkben, nem tanítottuk, nem neveltük át régi műszaki értelmiségünket, nem fejlesztettük látókörüket tudatosan a dialektikus materializmus szellemében. Tudomásul vettük, hogy a tudományok fejlődése igazolja a dialektikus materializmus helyességét, de keveset törődünk vele, hogy a tudományos világnézet és a tudományos módszertan — a materializmus és a dialektika — elsajátítása a szakmai kutatást és tudományokat nagy mértékben támogatja. Az igazán jó szakember nem csak szakember. Széles látókör nélkül a tudományban nem lehet nagyot alkotni. Ennek

a rendszeres és módszeres nevelésnek hiánya azután sok esetben károsan mutatkozott meg. Pártunk és kormányunk áldozatkészsége révén soha nem látott fejlődésnek indult műszaki irodalmunk. A régi vékony Bányászati és Kohászati Lapok helyett előadásaink, cikkeink már 4 havonta rendszeresen megjelenő folyóiratot töltenek meg, de előadóink és szerzőink fejlődés nem követte nyomon a nagy lehetőségeket. Az elmúlt 3 évben két alkalommal kaptunk komoly figyelemzetést a lapjainkban meghúzódó ellenséges, kozmopolita irányzat miatt, és legutóbb én magam követtem el igen súlyos, a technokrácia felé elhajló hibát az utolsó választmányi ülésen elhangzott beszédemben.

A kormányzat nagy segítségére volt Egyesületünknek abban is, hogy méltó helyiséghez juttatta és anyagi téren is teljesen függetlenítette. Ezt a segítséget azzal kell meghálálnunk, hogy Egyesületünket valóban minden hozzánk tartozó műszaki dolgozó otthonává, összefogó szervévé tesszük. Ez csak úgy lehetsé-

ges, ha megerősítjük, megélenkítjük vidéki szervezeteink életét, ha a nagy Szovjetunió példája, Sztálin elvtárs tanítása nyomán követjük Pártunk és népünk nagy vezérének, Rákosi elvtársnak útmutatását.

Igy az Egyesület valóban azzá válik, amivé Péch Antal megálmodta és amihez a népi demokrácia hozzásegítette, a műszaki és tudományos dolgozók mindenki által tisztelt, nagyra értékelt tömegszervezetévé.

FORRASMUNKAK:

Jakóby László: A Bányászati és Kohászati Lapok és az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület története 1946.

Vajk Péter: A haladás szelleme a Bányászati és Kohászati Egyesület történetében, 1946.

A Bányászati és Kohászati Egyesület 1948. VI. 13-i centenárius közgyűlésének jegyzőkönyve.

Bányászati és Kohászati Lapok 1868—1949. évfolyam.

Bányászati Lapok 1950. évfolyam.

Kohászati Lapok 1950. évfolyam.

Főtitkári beszámoló

BOCSÁNCZY JÁNOS

Az utolsó közgyűlés óta Egyesületünk nagy fejlődésen ment keresztül, mind a taglétszám, mind az aktivitás szempontjából. A nagymérvű fejlődést elősegítette az is, hogy ezen a közgyűlésen már nem az eredeti két szakosztály számolt be munkájáról, mivel az ipar fejlődésének megfelelően öt szakosztályra tagozódtunk. Ha az öt szakosztály munkája akkor még nem is volt teljesen önálló és kellőképpen szervezett, de az utána bekövetkezett fejlődés során a szakosztályok munkája lehetővé tette azt az ugrászerű, fölfelé való ívelést, amely Egyesületünk munkájában meg is mutatkozott.

Az 1949. évi közgyűlésen hozott határozatok irányt szabtak az Egyesület további munkájára és megállapíthatjuk, hogy Egyesületünk ezt az irányt be is tartotta. Ennek köszönhető, hogy eredményeket tudunk elérni.

Mielőtt tulajdonképpeni beszámolómról rátérnék, meg kell emlékezni az utolsó közgyűlés óta elhunyt tagjainkról: Bortnyák István, Csák Gusztáv, Faludi Béla, Henrich Viktor, Kresméri Vladimir, Supper Rudolf, Kosztka Alajos, Pelachy Jenő, Pocsubai János, Hóss Nagy Lajos és Dunszt Sándor.

Az utolsó közgyűlés idejében Egyesületünknek még függetlenített főtitkára volt. Mivel a főtitkár főfoglalkozásként látta el munkáját, az ügyek többségében saját maga intézkedett, ezért a társadalmi vezetés nem tudott kellő mértékben érvényesülni.

1950. októberétől Vajk elvtárs funkcióját társadalmi munkaképpen töltötte be. Ettől az időponttól kezdve kapcsolódott be a munkába fokozott mértékben az Egyesület vezetését irányító elnöki aktíva.

Az elnöki aktíva szükségesnek találta az Egyesület vezetésének és választmányának felrészítését. Helytelen lett volna azonban ha 1951. őszén, az év végén tartunk közgyűlést, mert az 1952. év ele-

jére tervezett jubiláris közgyűlésre az Egyesület nagy súlyt kívánt fektetni, ezért úgy határozott, hogy egy kibővített választmányi ülés elé terjeszti a vezetőség felrészítésének kérdését azzal, hogy a közgyűlésig az új vezetőséget bízta meg az Egyesület munkájának irányításával. Ennek megfelelően a kibővített választmányi ülés 1951. október 25-én a jelenlegi vezetőséget megbízta az ügyek vitelevel. Erről a tagtársakat szaklapjainkban tájékoztattuk is.

Mint ismeretes, az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetségének tagja. A Szövetség és az Egyesület kapcsolata kezdetben kissé laza és bürokratikus volt. Ezt elősegítette az a tény, hogy megalakulásakor a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetségének sem volt teljesen kialakult programja, ennek megfelelően az egyesületek profiljának megfelelő intézkedéseiben nem tudott különbségeket tenni. Ma már azt mondhatjuk, hogy a MTESZ felső vezetősége ismeri és teljes egészében támogatja az Egyesület munkáját és célkitűzéseit, ami nagy mértékben elősegíti mind a központi egyesületi munkát, mind vidéki tagjaink mozgósítását.

Mint már említettem, utolsó közgyűlésünk óta taglétszámunk nagy mértékben emelkedett. Míg 1950. január 1-én az Egyesületnek 987 tagja volt, 1952. január 1-én már 2766. Két év alatt tehát tag-ságunk közel megháromszorozódott.

A létszám emelkedése azonban nemcsak létszámot jelentett, mert ennek megfelelően aktívaink száma is hasonló arányban nőtt, de napról napra nőttek az Egyesületre háruló munkák és feladatok is.

Az Egyesületen belüli aktivitást mi sem jellemzi jobban, mint az, hogy helyiségeink ma már szüknének bizonyulnak. Éppen a legutolsó elnökségi ülés

olyan határozatot hozott, hogy a MTESZ vezetőségétől kérnünk kell helyiségeink számának növelését. Erre ígéretet is kaptunk, és így kilátásunk van arra, hogy rövid időn belül több és tágabb helyiség áll tagjaink és munkabizottságaink rendelkezésére.

Meg kell azonban állapítanunk, hogy az Egyesület taglétszámának növekedését — a vezetés mód-szereivel — nem tudtuk kellőképpen követni, s bár budapesti tagságunk nagyrészt be tudtuk kapcsolni az Egyesületi munkába, vidéki tagjainkat csak kis mértékben mozgósítottuk.

Az Egyesület még most sem fektet elég súlyt a vidéki szervezésre, ezt bizonyítja az a tény is, hogy az Egyesület Központi Szervező Bizottsága már megalakult, de a mai napig, többszöri összehívás ellenére sem működőképes. Ez nagy mértékben hátráltatja vidéki munkánk tervszerűségét.

Ezzel kapcsolatban meg kell jegyeznünk azt is, hogy vidéki tagságunk sem eléggé öntevékeny. Az Egyesület által megadott irányelveket rendszerint végrehajjták ugyan, de kevés a kezdeményezés. Csak két olyan helyi csoportunk van, ahonnan önállóan kezdeményezett tevékenységről majdnem rendszeresen kapunk jelentéseket.

A vidéki szervezés nehézségeit fokozta, és még ma is fokozza az a tény, hogy bár Egyesületünk a MTESZ egyesületei között a legnagyobb létszámú és tagjainak legnagyobb része vidéken van, az Egyesület állandó apparátusa még kis létszámú. Ezen rövid időn belül változtatunk. Egyesületünk elnöksége erre már határozatot is hozott, és a MTESZ vezetősége is segítséget fog nyújtani.

Vidéki szervezési munkánk során megállapítottuk, hogy a helyi csoportok csak akkor váltak életképesé, amikor munkájukhoz, megfelelő egyesületi helyiséget is tudtunk biztosítani. Ahol ez nem állt rendelkezésre, a helyi csoport előbb-utóbb elvesztette aktivitását, és főleg tagdíjbeszedő és tagszaporító közeggé vált. Ezt nem csak egyesületünk vezetősége tapasztalta, hanem az illetékes területi pártszervezetek vezetőségei, és gazdasági és állami vezetőink is. Ma már ezen a téren lényeges fejlődés mutatkozik. Tatabányán pl. a városi pártszervezet javaslatára a Tatabányai Szénbányászati Tröszt igazgatósága helyiséget bocsát az Egyesület helyi csoportjának rendelkezésére, hogy ezáltal is biztosított legyen az Egyesület működésének zavartalansága. Hasonló a helyzet a Dunavölgyi Timföldgyár Almásfüzitő-i üzeménél, Komló bányavárosnál és Pécsnél is. Rövid időn belül Ózdon és Salgótarjánban is megoldjuk ezt a kérdést.

Látunk kell, hogy ilyen nagymérvű segítséget, ilyen lehetőséget és ilyen aktivizálást, mint amit ma, népi demokráciánk, Egyesületünk részére biztosít, a kapitalista rendszer soha nem biztosított, és nem is biztosíthatott.

A kapitalista rendszernek nem volt érdeke, hogy a műszaki dolgozók és a tudomány részére olyan fejlődést biztosítson, a tudományt a gyakorlatnál oly mértékben kapcsolja össze, mint ahogyan az népi demokráciánkban történik. Mi ezt ma megtesszük népi demokráciánk fejlődése érdekében, és feltétlenül meg is kell tennünk, hogy ötéves tervünk célkitűzéseinek megvalósítását biztosítsuk.

Az elmúlt két év folyamán Egyesületünk tagjai mind jobban bekapcsolódtak oly feladatok társadalmi úton való megoldásába, amelyeket Pártunk és kormányzatunk az ötéves terv döntő feladatainak jelölt meg.

A két év folyamán 1950-ben 23, 1951-ben 37 munkabizottságunk volt, ezek közül 1950-ben 19, 1951-ben 32 működését befejezte és zárójelentést adott. Jelenleg is működik 33 munkabizottság.

A kormányhatározatok következtében létrejött bizottságok közül ki kell emelnünk a bronz, a bentonit, és a tűzálló anyag kérdéseivel foglalkozó munkabizottságokat. Mind a három bizottság népgazdaságunk szempontjából rendkívül fontos anyagtakarékossági kérdéseket tárgyalt, és a rájuk bízott feladatokat jól oldotta meg.

A bronz-bizottság 1950. szeptemberében alakult meg, s már ugyanazon év decemberében, importanyagokban, többszázezer dollár megtakarítást tudott felmutatni. Jelentőségét bizonyítja az, hogy jelentésének átadása után a Kohó- és Gépipari Minisztérium hivatalos társadalmi bizottsággá nyilvánította, és azóta mint ilyen, a Minisztérium keretén belül működik. A bronz-bizottság által eddig elért megtakarítás megközelítőleg 20 millió forint. A bizottság tagjai jó munkájuk elismeréseképpen eddig közel 40 000 forint pénzjutalomban részesültek. A bizottság tagjai közül ki kell emelnünk Jakóby László tagtársunkat, aki, mint a bizottság elnöke, elsősorban járult hozzá az elért eredményekhez.

Az öntödei selejt elleni küzdelem folyamán iparunk egyik legfontosabb problémája az öntödei homok kötőképesége volt. Ezt csak import útján beszerezett külföldi bentonittal lehetett megoldani, annak ellenére, hogy Magyarországon is jelentős bentonitkészletek vannak. Egyesületünk kezdeményezésére öntödei szakembereink, a geológusok, bányászok és kolloidkémikusok bevonásával bizottságot alakítottak, melynek munkája eredményeképpen a magyarországi bentonitokat ipari felhasználásra alkalmassá tették. Megindult a bentonitok felkutatása és termelése, és ma már ebből jelentős exportunk is van. Jelentőségének bizonyításaképpen megemlítem, hogy a bentonit-bizottság zárójelentésével elnyerte a Találmányi Hivatal „Vas és Acél” pályázatának első díját. E munka folyamán lehetőség nyílt arra, hogy a bentonitok felhasználását kiterjesszék olyan iparágakra is, ahol az eddig nemcsak magyarországi, hanem világviszonylatban is ismeretlen volt.

Ennek eredményeképpen ma már 42 olyan iparág van, amely a magyarországi nyers vagy aktivált bentonitot használja.

Vidéken is működő munkabizottságaink közül kiemelkedett a tűzállóanyag-bizottság, amely Diósgyőrött 1951. december 7-én országos tűzállóanyag konferenciát tartott. A konferencia jelentőségét mutatja az, hogy határozataival kormányserveink is foglalkoznak.

Egyesületünk tudományos munkájának irányítója a Magyar Tudományos Akadémia, irányítása azonban hosszú ideig nem volt kielégítő. Az akadémiai bizottságok csak 1951. második felében kezdtek az Egyesület tudományos munkájával *részleteiben* is foglalkozni és még akkor is főleg csak regisztráltak

az Egyesület által elért eredményeket. Ennek megfelelően tudományos munkánk is bizonyos mértékig rendszertelen volt, s munkaterveinkben is voltak átfeledések. Ezen a téren ma már lényegesen megváltozott a helyzet, mert pl. a Tudományos Akadémia Bányászati-bizottsága, amely az Egyesület keretén belül, akadémia albizottságként, munkabizottságokat hívott életre, azok működését rendszeresen ellenőrzi, irányítja, és beszámolóra is kötelezi.

Tagjaink tudományos munkájának megbecsülése, valamint az üzemben elvégzett jó munka elismeréseképpen több tagunk, nevezetesen 1950-ben Frank László, Martiny Károly és Tarján Gusztáv, 1951-ben pedig dr. Geleji Sándor, Ajtay Zoltán, Kóta József, dr. Vendel Miklós, dr. Vitális Sándor, Ribánszky Sándor és Zámbo Pál tagtársunk Kossuth-díjat kaptak, és számos tagunk részesült sztahanovista oklevélben, illetve jelvényben.

Az Egyesületi tagok tudományos színvonalának emelése érdekében minden szakosztály havonta előadást tartott. Az előadások jellege és színvonala szakosztályonként változott, megállapíthatjuk azonban, hogy az előadások színvonala *megfelelő* volt, és határozottan *fejldő* irányt mutatott.

Meg kell azonban jegyezni, hogy a szovjet technika átvételét csak egy részük szorgalmazta, és kísérlete meg helyesen átültetni a magyar ipar viszonyaira. Itt ki kell emelni a szénbányászattal kapcsolatos ciklusos rendszerű munkaszervezés feldolgozását, ahol nagyon helyesen a Szovjetunió tapasztalatait a magyar bányászat viszonyaira megfelelően kiértékelve, igyekeztek átültetni. Ennek gyakorlati felhasználása már folyamatban van, és lényegesen növelni fogja szénbányászatunk termelési eredményeit.

A szovjet technika kiértékelése viszont csak formális volt a Magyar-Szovjet Barátsági Hónap 1951. évi előadásainak zömében. Ekkor ahelyett, hogy a Szovjetunió által iparunk számára nyújtott közvetlen segítséget érzékeltették volna, csak a Szovjetunió által elért eredményeket hangoztatták, és nem mutattak rá arra, hogy ezek hogyan segíthetik elő iparunk fejlődését ötéves tervünk folyamán.

Ezt a hibát kívántuk kiküszöbölni azáltal, hogy az 1952. évi Magyar-Szovjet Barátsági Hónap keretében megtartandó előadásokra előadónak olyan tagtársakat kértünk fel, akik a szovjet technika hazánkban való megvalósításával a gyakorlatban foglalkoznak. Felkértük őket, hogy előadásaikban konkrét példákkal támasszák alá azt a segítséget, amit iparunk a Szovjetuniótól kapott és kap.

Az előadásokkal kapcsolatban be kell jelentenem, hogy Egyesületünk az egyes bányavidékeken az utóbbi hónapokban már két esetben tartott *üzemi termelési értekezletet*. Ezeknek az értekezleteknek a célja elsősorban az volt, hogy egyesületünket közelebb vigyük a termelő üzemekhez, és az ott dolgozó tagtársainkhoz. E cél érdekében a termelési értekezleteket a jövőben is meg kívánjuk tartani, sőt szükségesnek tartjuk, hogy nemcsak a bányászati szakosztály, hanem a többi szakosztályok is saját területükön rendezzenek hasonló értekezleteket. Ezzel nemcsak az Egyesületet visszük közelebb a terme-

léshez, hanem tagjainkat is mozgósítjuk a tudományos munkára.

Egyesületünk igyekezett a szakoktatás területén is segítséget nyújtani fejlődésünknek. Bekapcsolódunk a Mérnöki Továbbképző Intézet tematikájának összeállításába, elősegítettük, és bírálat tárgyává tettük a Továbbképző Intézet előadásait. Ezen a területen meg kell említenünk azonban azt, hogy sem az Egyesület, sem a Mérnöki Továbbképző Intézet, de a minisztérium sem tudta kellőképpen mozgósítani a Továbbképző Intézet hallgatóit arra, hogy az előadásokon minél nagyobb létszámban vegyenek részt. Az előadások látogatottsága ezért minden szakon gyöngye volt. Ehhez hozzájárult az is, hogy nem minden előadást bíráltunk meg előre, és ennek következményeképpen voltak olyan előadások is, amelyek színvonala nem volt megfelelő, vagy nem talált általános érdeklődésre. Egyesületünk a következő terv kidolgozásában újból részt fog venni, és a társadalmi bírálat, amelyet az egyes előadásokkal kapcsolatban az előadások megtartása előtt fogunk eszközölni, biztosítani fogja, hogy az érdeklődés, és a színvonal a követelményeknek megfelelően.

A Mérnöki Továbbképző Intézetten kívül, Egyesületünk foglalkozott a sztahanovista iskolák, különböző középkáder, és alsó szakkáderképző tanfolyamok anyagának összeállításával. Meg kell azonban állapítanunk, hogy ezen a téren is ad hoc kérdésekkel foglalkoztunk, és nem tudtuk tervszerűen összefoglalni és összefüggéseiben bírálni szakoktatásunk teljes rendszerét.

Az egyetemi oktatás területén végzett munkánkban példaként említem meg Dr. Geleji Sándor Kohógéptan című egyetemi tankönyvének bírálatát. Ennek kettős jelentősége van: egyrészt megismertette az igen értékes tankönyvet a gyakorlati munkát végző kohómérnökökkel, másrészt a kritika során felvetett szempontok elő fogják segíteni az egyetemi hallgatók részére, az elmélet összekapcsolását a gyakorlattal.

*

1951. január 1-től a Bányászati és Kohászati Lapok kettévált, Bányászati Lapokra és Kohászati Lapokra, mivel a két iparág feladatai, és ennek megfelelően a szükséges szakirodalom is, oly kívánalmakat támasztott a szerkesztéssel szemben, hogy azt egyetlen lappal megoldani már nem lehetett. Ezt egyébként papírtakarékossági szempontok is megkívánták. A két lap fejlődése a kettéválás után lényegesen jobban volt biztosítva. A szerkesztő-bizottságok is jobban tudták követni a fejlődés irányát, mivel csak saját szakterületükkel kellett foglalkozni. Ennek megfelelően a lapok színvonala emelkedett.

Az Egyesület vezetősége két alkalommal bírálat tárgyává tette a két szaklap munkáját, megállapította, hogy szép fejlődés tapasztalható, de egyúttal megállapította a lapok hiányosságait is, nevezetesen azt, hogy az üzemekkel való közvetlen kapcsolat nem kielégítő. Ezen javítani kell.

A lapok színvonalát illetően elnökségünk véleménye az, hogy a lapnak magas elméleti színvonalat kell tartania, de ezt olyan módon, hogy cikkeink a középkáderek részére is érthetőek legyenek.

A lapok jó irányba való fejlődése mellett meg kell azonban jegyezni, hogy helyenként hibák csúsznak be, mind a színvonal, mind a politikai állásfoglalás szempontjából is. Cikkeink egy része nem hozza ki élesen műszaki munkánk politikai összefüggéseit, és nem nevel kellőképpen pártunk által meghatározott irányban.

A színvonal szempontjából erősen kifogásolható példaképpen hozom fel a Bányászati Lapok 1951. december havi számában megjelent Csalán Ferenc cikket „A bányász és gépész együttműködése a módosított ötéves terv keretén belül”, amely sem tartalmában, sem színvonalában nem felelt meg a követelményeknek. A szerkesztő-bizottságnak jobban kritika tárgyává kellett volna tennie a cikket, és nem lett volna szabad a lapban leközölnie.

A Bányászati Lapok és a Kohászati Lapok 1951. decemberi számában megjelent az október 25-i választmányi ülés ismertetése. Ennek keretében Vajk Péter beszámolója is megjelent, amelyben helytelenül értelmezte Bíró Ferenc elvtárs egy kijelentését. A kijelentést így értelmezni helytelen, ellenkezik Pártunk álláspontjával, és technokráciához vezetne. A műszaki értelmiségi dolgozók nálunk olyan megbecsülésben részesülnek, amilyenben egy gazdasági rendszerben sem részesülhetnek de ez természetesen nem jelentheti azt, hogy a mérnöki, vagy bármilyen képzettség már eleve jogot adjon arra, hogy saját magát első embernek tekintse. Ezt a rangot mindenkinek munkájával kell megszerezni.

A sajtóval kapcsolatban meg kell említenem, hogy lapjaink terjesztése nem kielégítő. Tartalmukkal kapcsolatban már megjegyeztem, hogy annak olyannak kell lennie, hogy a színvonal megtartása mellett, érthető legyen a képzetlenebb közép-kaderek részére is.

Ha azonban mi azt akarjuk, hogy érthető legyen a közép-kaderek részére, akkor feltétlenül meg kell adni a *lehetőséget* is arra, hogy közép-kadereink kézhez kapják a lapot. Ezen a téren a kiadónak lényegesen nagyobb propagandamunkát kellene kifejtjenie. A lap példányszáma, sajnos, általában csak néhány százalékkal nagyobb, mint az Egyesület taglétszáma, és ennek megfelelően a kiadó csak azzal foglalkozik, hogy Egyesületünk tagjai részére az előfizetett lapot megküldje. Közép-kadereink száma sokszorosa annak a számnak, amennyiben a lapok megjelennek, és ha nem is gondolunk arra, hogy a szaklap, minden közép-kadereknek, közvetlenül a kezébe jusson, de legalább is lehetővé kell tenni, hogy minden üzemi vagy szakszervezeti könyvtár részére olyan számban álljon rendelkezésre, amennyi elég ahhoz, hogy az ipar műszaki dolgozói, iparáguk fejlődéséről, teljes tájékozódást tudjanak nyerni.

Ötéves tervünk feladatai megszabják egyesületünk feladatait is. Munkánk tehát ennek jegyében kell hogy folyjék. A cél érdekében összhangba kell hozni az elméletet a gyakorlattal, a más a perspektívával, a gyakorlati munkát a kutató munkával.

A tudomány nem elefántcsont-torony, mint ahogyan a kapitalizmusban annak igyekeztek feltüntetni; nem is lehet öncél, mert csak az lehet igazi tudomány, amely a nép szolgálatában áll. Ezzel kapcsolatban Sztálin elvtárs azt mondja: „Csak az a tudó-

mány élenjáró tudomány, amely nem szigetelődik el a néptől, nem a népen kívül áll, hanem a népet szolgálja, kész a népnek a tudomány összes vívmányait átadni, nem kényszerből, hanem önként, szívből szolgál a népnek!”

Jövő munkánkat tehát ennek a gondolatnak a jegyében kell végeznünk. Hogy e feladatoknak meg tudjunk felelni, feltétlenül taglétszámunk bővítésével kell foglalkoznunk. A taglétszám bővítésének azonban nem lehet célja, hogy a jelenlegi közel 3000 főnyi létszámot minden megfontolás nélkül duplájára vagy háromszorosára emeljük. A létszám-bővítés feltétlenül az Egyesületben aktívan működő tagok létszámának az emelését kell, hogy jelentse.

Egyesületünk tagjai legyenek mindazok a mérnökök, technikusok és élenjáró fizikai dolgozók, akik az Egyesület életében aktívan akarnak részt venni. Az alsó műszaki káderek ne szégyeljének tanulni tőlünk, felső műszaki káderektől. Mi sem szégyelünk tanulni az élenjáró fizikai dolgozóktól, és elvárjuk tőlük, hogy gyakorlati fogásaikat, munkaszervezési és racionalizálási eljárásaikat velünk is megismertessék, hogy azokat rendszerezve széles körben tovább vigyük, és ezzel is elősegítsük műszaki fejlődésünket. Természetesen mi is szívvel-lélekkel tanítjuk őket.

Ennek a feladatnak feltétlenül fordulatot kell jelentenie vidéki szervezési munkánkban is. Az Egyesület munkáját közvetlenül az üzemekhez kell kapcsolni. Ki kell építeni ott ahol nincs, az Egyesület üzemi hálózatát, és meg kell teremteni a jó együttműködést az Egyesületi üzemi aktíva és a szakszervezeti szervek között.

A gazdasági vezetők aktívaértekezletén, január hó 12-én, Gerő elvtárs felhívta gazdasági vezetőink figyelmét azokra a szempontokra, amelyek 1952. évi tervünk teljesítésének feltételeit képezik. Gerő elvtárs hat pontban foglalta össze ezeket a szempontokat:

1. a termelőeszközök jobb kihasználása és a termelés egyenletesebbé tétele;
2. a fegyelem megszilárdítása;
3. a munkaerőszükséglet tervszerű biztosítása;
4. az önköltség csökkentése;
5. a minőség javítása;
6. a vezetés színvonalának emelése.

E pontoknak kell megszabniuk Egyesületünk munkájának irányvonalát is. Ki kell emelni közülük hármat, amelyek megvalósításában Egyesületünknek különösen nagy szerepe van.

A termelőeszközök jobb kihasználása, és a termelés egyenletesebbé tétele azt jelenti, hogy meglévő gépeinkkel, meglévő berendezéseinkkel többet tudunk termelni, és meg tudjuk valósítani a grafikon szerinti termelést.

Az önköltségcsökkentésben nagy szerepet játszik a takarékosági mozgalom, amelynek megvalósítása ugyancsak műszaki dolgozóink feladata. Mint beszámolómban már említettem, ezzel a kérdéssel Egyesületünk több munkabizottsága foglalkozik.

Végül, de nem utolsó sorban nagy mértékben Egyesületünkre háru! a *minőség megjavításának* társadalmi úton való előbbrevitele.

Gerő elvtárs beszéde irányt mutat oktatási munkánknak is, mert a vezetés színvonalának emelése, maga után vonja az oktatási munka megjavítását is. Itt elsősorban közép- és felső kádereink oktatására kell súlyt helyeznünk.

Nekünk jól képzett, becsületes és néphű szakemberekre van szükségünk. Jó vezető csak jól képzett ember lehet; a jó szakembernek pedig, mint azt Egyesületünk történetében Péch Antal példájából is láthatjuk, minden esetben a haladás emberének kell lennie. Ma, aki a haladás embere, természetesen csak népi demokráciánk oldalán állhat. Ezért kell nekünk feltétlenül és minden körülmények között jó szakembereket nevelni, becsületes műszaki dolgozókat képezni, azoknak nemcsak szakmai, hanem politikai neveléséről is gondoskodni, mert mi nemcsak jó műszaki embereket akarunk, hanem olyan becsületes, jó szakembereket, akik egyben szívvel-lélekkel népi demokráciánk hívei is.

A műszaki propaganda terén *szaklapjaink színvonalát* tovább kell fejleszteni. Vigyáznunk kell, hogy színvonalbeli hibák, és politikai hiányosságok a jövőben ne fordulhassanak elő. Tovább kell fejlesztenünk a szovjet technika ismertetését, és rá kell mutatnunk saját területünkön azok gyakorlati alkalmazhatóságára és alkalmazására. Ha mindezeket megvalósítjuk, Egyesületünk munkája kielégítő lesz, és megfelelünk annak a feladatnak, amelyet Pártunk és Kormányzatunk tőlünk elvár.

Sztálin elvtárs 1906-ban a következőket mondta: „A tudomány történelme azt mutatja, hogy a dialektikus módszer a valódi tudományos módszer. A csillagászatól a társadalmi tudományig, mindenütt igaz-

zolódik az a gondolat, hogy a világon nincs semmi örök, hogy minden változik, minden fejlődik. A természetben tehát mindent a mozgás, a fejlődés szempontjából kell vizsgálni. Ez pedig azt jelenti, hogy a dialektika szelleme áthatja az egész modern tudományt“.

Sztálin elvtárs megállapítása mireánk is maradéktalanul érvényes. Munkánkban mindig meg kell találnunk az összefüggéseket az elmélet és gyakorlat között, a történelmi idők és az emberek között, továbbá a gazdasági munka és a politika között. Ezen összefüggések meglátása, és kellő módon való értékelése, biztosítja szocialista fejlődésünk feltételeit.

Nem elég a technikát fejleszteni, nem elég a tudományt előbbre vinni, hanem azt mozgásba is kell hozni, életet kell belevinni. Hogy ezt meg tudjuk tenni, olyan emberekre van szükségünk, akik a technikát elsajátítják és átviszik a gyakorlatba. Sztálin elvtárs 1935. május 5-én a Vörös Hadsereg Akadémiusainak avatásán ezzel kapcsolatban a következőket mondja:

„Ahhoz, hogy a technikát mozgásba hozzuk és maradéktalanul kihasználjuk, olyan emberekre van szükségünk, akik elsajátították a technikát, olyan káderekre, amelyek a technikát teljesen magukévá tudják tenni, és annak rendje és módja szerint kihasználni. A technika halott olyan emberek nélkül, akik azt elsajátították. A technika olyan emberek kezében, akik azt elsajátították, csodákat tehet és kell tennie“.

Mi Sztálin elvtárs szavai szerint akarunk és fogunk dolgozni, és ez biztosíték arra, hogy munkánk és technikai fejlődésünk fölfelé ível.

Péch Antal serlegbeszéd

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET 1952. ÉVI KÖZGYÜLÉSÉRE

MAZALÁN PÁL

A bányászati tudományokat művelni annyi, mint a föld (és a földdel vagy a föld alatt dolgozó emberek) szavát megérteni és megszeretni azt.

Ez a megállapítás csillan ki Péch Antal, a gondolkodásra ébredt hazafias magyar bányász életéből és cselekedeteiből. Péch Antal éles meglátással korán felismerte a tudományos igazságkeresés fontosságát a bányászati tudományok terén s ennek a gondolatnak szolgálatába szegődött korának nem csekély nehézségei közepette. 1822-ben született Nagyváradon és tanulmányainak elvégzése után a magyar állam alkalmaztatásába lépett, ahol több bányauzemnél teljesített szolgálatot, eközben érte a szabadságharc. Habozás nélkül állott Kossuth oldalára és hivatalos kötelességét messze túl haladó önfeláldozó és bátor lendülettel a körmöczi pénzverő gépeit Debrecenbe szállította. A világségi események után a ka-

marilla üldözése elől 17 évi bujdosásra kényszerült, ahol mindenkor módot talált arra, hogy a benne élő tehetségének megfelelő bányászati működést fejthesen ki. Csak az 1867-es látszólagos kiegyezést követően történt visszatérése után talált méltánylásra szaktudása, amikor néhány évi magánszolgálat után rövid idő múlva a hazai állami bányászat élére került. Olthatatlan hazai és szakszeretete indította arra, hogy az addig csak német bányászati szakkifejezések helyett megfelelő magyar szakkifejezéseket honosítson meg és megalkotta a magyar-német bányászati szakszótárt. A bányászati tudományok széles körben való elterjesztése érdekében indította el ma is virágzó lapunkat. Megkísérelte az Egyesület megalapítását is, mert így vélte a forradalmi hagyományokat legalább a saját szakmáján belül tovább fejleszteni, és nem rajta múlt, hogy ez a szándéka csak 25

esztendővel később valósult meg. Számos tudományos és történelmi mű megalkotása, valamint a hazai bányászat tökéletesítésére irányuló munkásság jelzi Péch Antal küzdelmes, de eredményekkel koronázott pályájának nyomait.

A Péch Antal-i elgondolások útjába mind a nagynevű bányász életében, mind az ezt követő időben számos súlyos nehézség tornyosult. A műszaki tudományok művelői csak szemérmes sügő szerepét tölthették be közgazdaságunkban. Az irányítás a tőke közvetlen szolgálatában állott, s jobbára jogi- vagy kereskedői képesítésű csatlósok kezében volt, akik az „olcsón venni és drágán eladni“ elven építették ki a műszaki sügők véleményétől csak alárendelten befolyásolt elgondolásaikat. A bányászati kutatás és feltárás lehetőségeinek üzleti érdekek szabtak határt és elképzelhetetlen volt egy műszakilag és gazdaságilag még oly biztató termelői munka elindítása, amely valamely hazai nagyvállalat érdekeit keresztezte. — A kutatói munkák egyes egyetemi intézetekben, vagy elvéve a nagyvállalatok szűkösen felszerelt laboratóriumaiiban zárt ajtók mögött folytak, de eredményeik a közösség számára gyakorlatilag hozzáférhetetlenek voltak.

Bányászati üzemeink túlnyomó felaprózottságuknál fogva nem voltak alkalmasak a tömegtermelés feltételét képező gépesítésre és központi hatóságaink felfejlesztése sem vált lehetővé olyan mértékben, amilyet ez a fontos nemzetgazdasági ágazatunk megkívánt volna. Az állami bányászat irányítása és a magánbányászat felügyelete több minisztérium ügyköre között, legtöbbszörre kisjelentőségű főosztályokban oszlott meg, amelyek azonban más, a bányászattól távolos ágazatokat (állami monopóliumok, földmérés, állami építkezés, stb.) is magukban foglaltak. Péch Antal szelleme így súlyos akadályokkal találta magát szemben. Az alkotó szellem béklyókba szorítva várta felszabadulását.

A szocialista országépítés kezdetével ez a helyzet egy csapásra megváltozott. Kikényszerítve természeti kincseink feltárása és újnak felkutatása ug-rásszerűen múlhatatlanul szükségessé vált. Számos kutató intézet életrehívásával és azoknak legkorszerűbb felszerelésével kinyíltak a zárt tudományos ajtók és a közösség tulajdonába ment át minden tudományos eredmény, amelyet szakembereink vezetése alatt munkatársaik nemzetgazdaságunk érdekében sokszor hosszú kutatómunkával értek. A szakemberek továbbképzésével, egyetemi, közép és alsó fokon soha nem látott lendülettel indult meg a fejlődés. A természettudományok művelésének jelentőségét nem kellett az illetékes kormányzati körök előtt külön kihangsúlyozni, mert egyre nagyobb szerep jutott a gazdaságpolitika igazi szocialista irányításában azoknak, akik a dialektikus materializmus szellemében a természettudományok fejlődésének élére állottak. A kormányzatunk által inaugurált gazdaságpolitika korunk igényeinek megfelelően az energiahordozók minden fajtájának felkutatását és maradéktalan kihasználását teszi szükségessé. Hazánknak és mondhatni egész földünknek ma még uralkodó energiahordozója a szén. Ennek az ásványos nyersanyagoknak, minél nagyobb tömegben és minél jobb

minőségben való kitermelése és a nemzetgazdaság részére való rendelkezésére bocsátása bányászatunknak, minden ipar alapjának súlyponti feladata. Több nagyteljesítményű akna, a legkorszerűbb gépesítés, a fejtésnek geomechanikai erőhatások felhasználásával való tökéletesítése az előfeltétele a többszáz megawatt hasznos munkát fejlesztő erőtelepek létesítésének.

A bányászatot és kohászatot irányító régi szerteágazó szervezet helyett megvalósult a szakemberek álma: az önálló Bánya- és Energiaügyi, valamint a Kohó- és Gépipari Minisztérium, amely most már magában foglalta az összes bányászati és kohászati tudományos és gyakorlati területek fölötti operatív felügyeletet és irányítást.

Egyesületünk fordulati éve óta számos munkabizottság életrehívása útján veszi ki részét a Péch Antal-i haladó hagyományok megvalósításában. A legelvontabbnak látszó, de a bányászati és kohászati módszerek helyes kialakítása szempontjából elhatározó jelentőségű kutatások indultak meg és szolgáltatottak kimagasló eredményeket a kutató intézetekben, tervező irodákban, laboratóriumokban és ezt követően az üzemekben. A ma feladatainak megoldása a szén, olaj, bauxit és egyéb hasznosítható ásványos anyagok felkutatása, feltárása és jövesztése szempontjából jó úton halad. Ha azonban a jövő feladatait vesszük szemügyre, úgy kénytelenek vagyunk megállapítani, hogy még fáradságos és hosszú út áll előttünk. Az idősebbek tapasztalataitól indítva, meleg szeretettel fordulunk szakjaink ifjúságához, kérve valamennyiüket, akik sorainkban harcolnak a Péch Antal-i ideálok megvalósításáért, legyenek hívek haladó hagyományainkhoz. Ne legyenek megelégedve szakmai vonalon a ma elért eredményekkel, hanem ismerjék meg önmagukat és törekedjenek a leszűrt önkritika alapján többre és nagyobbra! Minél jobban elmélyedünk a tudományos kutatásoknak a legkisebb mértékegységektől az emberileg elérhető legnagyobb egységek skálájában, minél jobban ismerjük meg a tudomány dialektikus összefüggéseit a gyakorlati élettel, annál közelebb jutunk ahhoz a konklúzióhoz, hogy csak jól képzett munkatársak teljesítményének legszorosabb koordinálásával érhetjük el tudományosan jól megalapozott és embertársaink boldogulását célzó terveink megvalósítását.

Nem is volna lehetséges kormányzatunk böles áldozatkészsége nélkül, amely a kapitalista idők beruházásait messze felülmúló érdekközösségben nyilatkozik meg a bányászati és kohászati tudományok művelőivel, azokat a tervfeladatokat teljesíteni, amelyeket Péch Antal-i elgondolás a jelenben ránk ró. — A Sztálin vezetése alatt álló Szovjetunióknak készsége az ott elért eredmények és kutatói adatok rendelkezésére bocsátásában, szakembereink helyszíni továbbképzésének biztosításában, és nem utolsó sorban a műszaki irodalom, gyártási technológia teljes terjedelmének átengedésében segített bennünket a tudományos felemelkedésnek arra az útjára, amelynek végén ott ragyog a béke jegyében fogant Péch Antal-i álmok megvalósulása: — az általános emberi jólét és szabadság!

Hengereltárugyártásunk időszerű feladatai*

SZELESS LÁSZLÓ

Az a körülmény, hogy hengerészetünk aránylag ritkán hallatja hangját Egyesületünk előadásain, de még szaklapunk hasábjain is, vajmi gyéren jelentkezik problémáinak feltárásával, korántsem jelenti azt, hogy hengerműveink tájékán minden kérdés rendezett és megoldott, hengereltárugyártásunk pedig maradék nélkül teljesítene a reá kirótt feladatot.

A helyzet sokkal inkább az, hogy vasiparunk újjáépítésének és kifejlesztésének első éveiben a nyersanyagbázisok kiépítése, a szállítás megszervezése, az energiaforrások biztosítása és általában az alapvető metallurgiai üzemek termelésének emelése állt a megoldandó feladatok első vonalában s mindaddig, amíg kohóink és acélműveink teljesítése túl nem haladta a háború előtti szintet, addig a hengerművek — amelyeket különösen régebben általában túlméreteztek az acélműhöz viszonyítva, az egyes áruajtákban időnként változó kereslet rugalmasabb kielégítése céljából — viszonylag könnyen lebonnyolítható programjukat. Egészen az elmúlt esztendőig alig kellett kutatnunk hengereltáru-gyártó kapacitás után, s jöhet acélműveink már az öt éves terv első évében túlszárnyalták valaha is teljesített legmagasabb termelésüket, hengerosozataink éppen az előbb említett fölös kapacitás birtokában aránylag simán megbirkóztak az acéltöbblettel. Már 1950-ben másfélszer annyi hengereltáru-t produkáltunk, mint a háború előtt és a mult esztendő termelése pedig további 14,5%-os emelkedést mutatott.

A harmadik tervébe lépve a hengerművek számára is kibontakoznak most már azok a viszonylag kényelmesen, és egyszerű eszközökkel meg nem oldható feladatok, amelyek súlya eddig jobbra a nyersvas- és acélgyártó szaktársak vállaira nehezedett. Ha ehhez hozzászámítjuk még azt is, hogy vasiparunk fejlesztésében már nagy lépéseket tettünk a nyersvastermelés fokozása terén mindkét üzemünkben két éve dolgozó érc-tömörítők révén, további fejlődési fokot jelent ez év második negyedében meginduló nagyteljesítményű új nagyolvasztónk; acélműveinkben 1949. óta öt új, számunkra nagy kemenceegységet helyeztünk üzembe, s ugyanakkor hengerműveink tervszerű kiépítése csak ezévből indul el nagyobb arányokban, s a belépő hengerosorokkal így csak a jövő évtől kezdve számolhatunk; akkor egyrészt még jobban kell értékelnünk eddigi hengereltáru termelésünk egyre növekvő számadatait, másrészt a további fejlődést biztosító intézkedések és teendők most már a hengerészet területén is az elsőrendű feladatok jellegét öltik fel.

A megoldásra váró problémák nem érik váratlanul hengerészeinket, akik eddig is tudták, hogy fejlődésünkben elérkezünk ehhez a ponthoz s ezért az előkészítő munkálatokat — ha kevesebb publicitással is, de — serényen elindították és végezték. Ott, ahol a kapacitáshiány a legkorábban jelentkezett — neve-

zetesen a blokkosoroknál — már jelentős eredményeket könyvelhetünk el. A mult év novemberében megrendezett országos hengerészeti konferencia már nemcsak célkitűzést és jövő programot adott, de sikerekről is be tudott számolni, amelyek javarészt az itt járt nagy tapasztalatú szovjet hengerész-szakértők útmutatásai és tanácsai nyomán fakadtak.

Hengereltáru-termelő berendezéseink, egy lemez-sorozatunk nagyobb szabású átépítésétől és a többi sorozatok kisebb mértékű tökéletesítésétől eltekintve általában az építésük korabeli műszaki fejlettségen állnak. Persze nem lekcisnylendő az a tevékenység, amelyet hengerészeink sorozataik korszerű szinten tartása érdekében az elmúlt évtizedek s még inkább az utolsó évek folyamán kifejtettek, mégis ez az erőfeszítés jobbra csak a hengerosorok időnkénti szükség szerű felújítására s ezen túlmenően a henger-csapágyazások részleges modernizálására, a sorozatok elrendezésének megváltoztatása nélkül alkalmazható néhány átvezető beépítésére, a helyenként már igen szűknek bizonyult hűtővízellátás megjavítására szorított. Még viszonylag legjobban dotált fejlesztési területnek tekinthető a hengerművi melegítő-kapacitás szükség szerű bővítése. Ezen a téren különösen a felszabadulás óta komoly előhaladást tettünk s mindkét blokkosorozatunkat több új mélykemencével láttuk el, de készsorozataink közül is néhányat kiegészítettünk új, vagy nagyobb teljesítményre átépített melegítő kemencékkel. Időstatistikai vizsgálatainknál azonban még gyakran jelentkezik a meleganyaghiány okozta időkiesés s ez arra mutat, hogy ezen a téren még további teendők, és ennek kapcsán további termelésfokozási lehetőségeink vannak.

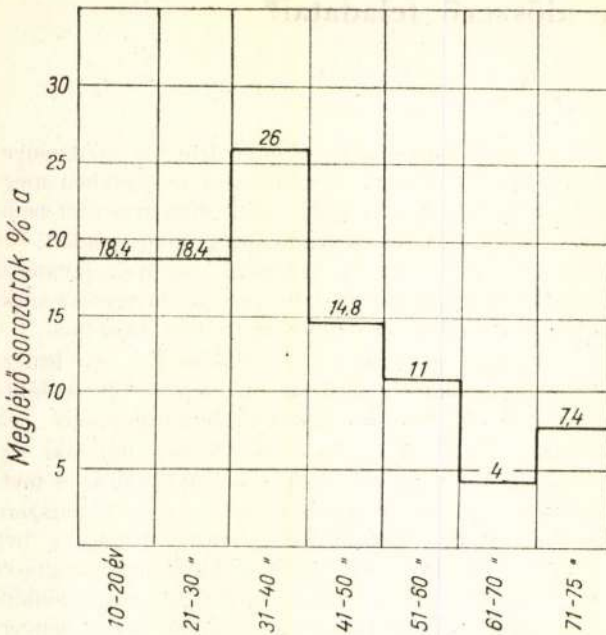
Jelenleg üzemben lévő hengerosozataink életkorát 1. ábránkon szemléltettük.

Legöregebb hengerosorunk 72 éve dolgozik s legifjabb testvére is 11 éves már. Ezek az első látásra hosszúnak feltűnő szolgálati idők azonban éppen hengerosorok esetében semmiképp sem jelentenek egyben feltétlen elavultságot. 25—35 esztendő s hengerosorok ha nem is korszerűeknek, de legalább is elfogadhatóan gazdaságos termelőeszközöknek tekinthetők s a világ acéliparában a reájuk kiszabott feladatokat teljesítik is.

A kontinens legelső folytatólagos abroncssorozata ma 48 éves és a 15 évvel ezelőtt végrehajtott korszerűsítése után — mely lényegileg csak a görögös hengercsapágyazásra való átalakításból állt — ma is kitűnő teljesítménnyel dolgozik.

A hengerművek magas beruházási költségei rövid idejű amortizációt nem is engednek meg s egy ma tervezett és kivitelre kerülő legkorszerűbb sorozatnak nyilvánvalóan 20—30 év múltával is dolgozni kell még. Hengerosoraink fele ebbe a korosztályba tartozik, míg a másik fele — s ezek éppen a legnehezebb soraink — az idősebb csoport, de ezeknél a nehéz előnyújtó- és készsoroknál legalább is sorozati elren-

* A Bányászati és Kohászati Egyesület 1952. évi jubiláris közgyűlésén elhangzott előadás.



1. ábra.

dezés szempontjából a fejlődés sem hozott sok újat s a korszerűség az ilyen nehéz soroknál ma is inkább csak a gépesítési technika fejlettségével párhuzamosan haladó tökéletesebb és nemesebb anyagból készült konstrukcióban nyilvánul meg. Nem kétséges, hogy ezen a területen a haladással bizonyos fokig lépést lehet tartani anélkül, hogy a sorozati elrendezést gyökeresen meg kellene változtatni. Példa erre a két blokkosorunk, amelyek közül az 57 éves régebbi sor a 23 évvel ezelőtt felszerelt korszerűbb segédberendezései (manipulátorok, fordító, munkagörgők) segítségével ma jóval túlszárnyalja teljesítményével a mindössze 44 éves testvérét.

Nem vitás persze az sem, hogy 60 évnél idősebb sorozataink elértek likvidálásuk időpontjához. — Kohászati iparunk s ezen belül hengerműveink 5 éves fejlesztési terve pontosan azt tüzte ki céljául, hogy ezeket a legöregebb diósgyőri sorozatokat pótolja korszerű termelőberendezéssel és ugyancsak modern alapokra fektesse lemez-, különösen pedig finomlemezgyártásunkat, mely ezidőszereint elavult technológiával gyártja termékeit s emellett hiányolja az avult technológiát legalább részben enyhítő gépesítés minden kellékét.

Hengersoraink nagy többségének, nevezetesen a 60 évnél fiatalabbnak továbbra is helyt kell állania az egyre fokozódó szükségletek kielégítésében s ennek előmozdítása érdekében feltétlenül szükséges, hogy gépészeti alkatrészek és kiszolgáló segédberendezéseik fokozottabb korszerűsítését és kiegészítését intézményes és átfogó rendszabályokkal biztosítsuk. Ez a folyamat ma már elindult és célkitűzései közé tartozik elsősorban a hengercsapágyazások, a kapcsolószerkezetek, a be- és kivezető szerkezetek tökéletesítése, korszerűsítése és nem utolsósorban az egységesítése, ahol erre mód lesz; ezeken kívül pedig az továbbítás gyorsítása és mechanizálása, a hűtőpadok, állványokon belüli és az állványok közötti darabdaraboló gépek kapacitásának összehangolása a so-

rozat felső termelési lehetőségeivel annak az alapvető elvnek szemelőtt tartásával, hogy a hengermű legszűkebb keresztmetszete maga a sorozat — közelebről megjelölve, maga a készállvány vagy készüreg — legyen s minden egyéb szerkezeti rész teljesítőképeségét ennél nagyobbra kell méretezni, hogy akadályozóivá ne váljanak a hengersor teljes kihasználtságának.

Az állványszerelvények korszerűsítése, a sorozati kiszolgáló segédberendezések kibővítése és tökéletesítése révén aránylag régi, többévtizedes hengersorokat is kielégítő korszerűségi szinten tudunk tartani és az elért jó termelési és gazdaságossági értékmutatószámok feltétlenül el kell hogy oszlassák azt a téves felfogást, mely szerint 3—4 évtizedes hengersorok már elavultak és gazdaságos termelés céljára használhatatlanok.

Az utolsó évek emelkedő termelésének okait kutatva és figyelembe véve a nagyszabású beruházások eddigi hiányát, csakhamar eljutunk a hengersorozatok időkihasználásának alapvető kérdéséhez.

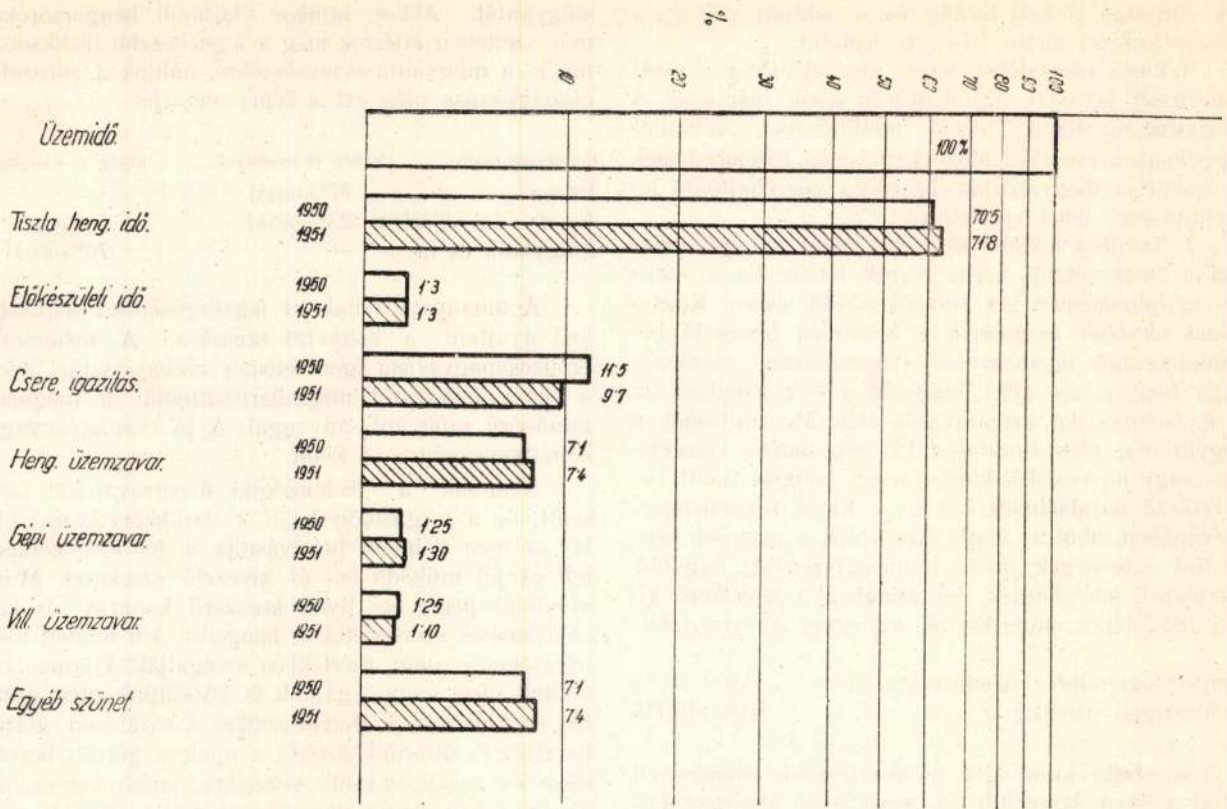
Ha arra gondolunk, hogy egy hengersor elméleti kapacitása, vagyis a végnélkül kitöltötten futó készüreg ideális teljesítménye a gyakorlati termelési adatokat 5—10-szeresen is meghaladja és a hengersornak ezt a készüreg-kitöltöttségi hatásfokát szerteágazó és sokrétű tényezőivel együtt a pontos és aprólékosan vezetett időstatisztika tükrözi, akkor világos, hogy az üzemvezetés, a termelésirányítás, a jövőbetervezés kézbentartásának biztos alapja éppen az egységesen, szakszerűen és gondosan felépített időstatisztika lehet. Nem véletlen, hogy éppen azokban a hengerműveinkben mutatkoznak évről-évre relatíve is a legjobb eredmények, ahol az időstatisztika vezetésére nagyobb figyelmet szentelnek, ahol ez a statisztika öncélúságát levetve valóban az üzemvezetés intézkedéseinek kiinduló alapja lett.

Lássuk csak a hengerművek összesített időkihasználásának felvázolt képe alapján a legfontosabb teendőket, amelyek termelésjavítást eredményezhetnek.

Két utolsó évünk adatai a 2. ábrán bemutatott — mondhatjuk bátran, hogy beszélő — számértékeket adják. A grafikonból kiolvasható négy fontos körülményre kell a figyelmet különösképpen ráirányítani.

1. Az üzemidőn belül a tiszta hengerművel való fordított idő tehát a valóságos termelőmunkára fordított idő egy esztendő alatt 1,3%-kal emelkedett. Nem állítjuk, hogy ez az emelkedés már rendkívüli eredmény és legkevésbé sem azt, hogy kielégítő. De mindenesetre értékes és konkrét javulás, különösen, ha azt tekintjük, hogy mögötte mintegy 9000 t hengerelt-áru többlet áll még akkor is, ha a forgásidőn belüli fajlagos órateljesítmény változatlan szinten maradna.

A forgásidő további emelkedésének eszköze a grafikon kisebb oszlopaival szemléltethető kieső idők következtében csökkentésében keressendő. A kieső idők közül csak a három legnagyobb tétellel foglalkozunk behatóbban, mert valószínű, hogy ezeknél érhető el leghamarább árutonnákban is számottevőbben jelentkező javulás. Ezzel persze nem akarjuk azt mondani, hogy az 1% körül mozgó kisebb kieső idők okozókat elhanyagolhatjuk, de az itt várható csökkentések a



2. ábra.

maguk tizedszázalékaival hatásukban kisebb értékűek. Ezeknek a tizedszázalékoknak a lefaragása szívós és következetes munkaprogramja kell, hogy legyen az üzemvezetőségeknek és különösen a preventív karbantartás szerveinek, hogy azok az elkövetkezendő időszakokban valóban jelentkezzenek is. A szakirodalom aránylag igen kevés konkrét hengermű időstatisztikát közöl s így nincs elég támpont arra, hogy milyen elfogadható normálértékeket lehetne pl. a gépi- és villamosüzemzavarok okozta kieső időkre meghatározni. Az a néhány szórványos adat, amelyeket erre vonatkozóan található 0,1–0,5% között mozgó értékekről tesz említést.

2. Hazai sorozataink kieső idejének kerekén $\frac{1}{3}$ -át a hengercserékre és igazításokra fordított meddő idő teszi ki. A magas értéket mutató csereidő bizonyos fokig magyarázható azzal, hogy jelenleg mindössze néhány durva- és finomhengerműi sorozaton bonyolítjuk le a hengerektár- és idomacélgyártás teljes programskáláját, tehát gyártjuk mindazokat a szelvényfajtákat, amelyek lényegtelen eltérésektől eltekintve általában az egész világon nagyjában azonosak. Így a csereidők szükségképpen nagyobbak, mint egy nagyipari országban, ahol a hengercsere nagy száma lényegesen jobban széttagolt gyártási programot tesz lehetővé. Ennek ellenére nem érdektelen itt megemlíteni, hogy egy egészen korszerű külföldi félfolytatóság kombinált közép- és finomsornál, mely kör-, négyzet-, lapos- és sarkacélokat, valamint sinkötőszereket gyárt, évi átlagban ugyancsak 9,5% kieső csere- és igazgatási időt jegyeztek fel.

Ez a magyarázat természetesen nem lehet ok arra, hogy a kieső csereidők leszorításának lehetőségeire

különös gondot ne fordítsunk annál is inkább, mert a grafikon szerinti kb. 10%-os érték csak átlagérték s ezen belül egyes sorozatainknál 15–20%-os csereidőkkel is találkozunk.

A magyar vasipar 1949/50. években végrehajtott egy nagyarányú szelvényselekcziót s a háború előtti gyártmány-jegyzékeinkben feltüntetett 1962-féle szelvényből 477-nek gyártását eltörölte s ezen túlmenően a gyártásban maragradó szelvényfajtákat is szétosztotta a rendelkezésre álló sorozatokra úgy, hogy a többhelyen való gyártás lehetőleg mellőztessék. Két esztendő múltával azonban a szelvénycsökkentés következetes fenntartásában bizonyos lazulás mutatkozik s a vasipar több esetben engedményeket tett a fogyasztók kívánságára, méginkább nyomására, másrészt az tapasztalható, hogy még mindig szerepelnek árujegyzékünkben olyan kistételekben igényelt szelvényfajták, amelyeknek a gyártását, ha nem is lehet beszüntetni, de legalább programtechnikai okokból — s éppen elsősorban a kevesebb hengercsere biztosítása céljából — évenként egy-két esetre korlátozni.

Egy bizottság éppen a napokban fejezte be munkáját és készítette el zárójelentését a hengerektár szelvényeink újabb felülvizsgálatáról. Valamennyi szelvényt kiértékeltek az előforduló minőségek, mennyiségek, a sorozati óráteljesítmény, a hengerüregtartósság szempontjából és kijelölték minden szelvényre az egyszeri gyártásban hengerelhető minimális mennyiséget, az évenkénti gyártásba-állítások megengedhető számát, egyes esetekben a szelvény törlésére vagy import útján történő beszerzésére tesznek javaslatot. A munkabizottság javaslatát a kormányzati szervek-

nek sürgősen el kell bírálni és a netalán szükséges módosításokkal életbe kell azt léptetni.

A kieső csereidőket hazai viszonylatban a most ismertett javaslat végrehajtásán kívül már csak a programzavarások lehető mellőzésével, valamint maguknak a cserélési időknek műszaki tökéletesítések és személyzetbegyakorlottság révén végrehajtható lerövidítésével lehet csökkenteni.

3. További tekintélyes részt jelent a kieső időkben a hengerészeti üzemzavarok tétele. Ez a kieső idő tulajdonképpen két részből adódik össze. Kisebbszámú részét okozzák maguknak a közvetlen hengerlő berendezések üzemzavarai (kapcsolószer-, törőbak- vagy hengertörés stb.), nagyobb részét azonban az új n. technológiai üzemzavarok okozzák, amilyenek a begyűrődés, rácsavarodás, hibás vég okozta kivezető-cső- vagy horzsolóké-kiütés, rossz befogás miatt bekövetkező darabelhülés s. i. t. — Egyik finomhengerművünkben, ahol az e fajta kieső idők a nagyobb hengerlési sebességek miatt természetesen nagyobb mértékben jelentkeznek, évi átlagban a következő kieső idő-értékek mutatkoztak az egyes sorozatoknál:

hengerlőberendezés üzemzavara miatt	0,5— 0,9%
technológiai üzemzavar	10,8—19,7%

Az e fajta kieső idők csökkentésének lehetőségeit kutatva igen bonyolult és egymással összefonódott problémákkal találkozunk. Ugyanis a berendezés üzemzavarai eredhetnek hibás konstrukcióból, de jól bevált szerkezet mellett a helytelen beépítésből és összeszerelésből; a technológiai üzemzavarok oka lehet a selejtes féltermék — s legtöbbször ez is a főok — de kifogástalan anyag esetében is begyűrődéseket, rácsavarodásokat, csökiütéseket okozhat a horzsolókések szakszerűtlen vagy gondatlan szerelése. Ennek a sokrétű hibaforrásnak orvoslását csak úgy tudja előbbre vinni az üzemvezetőség, ha időstatistikai adatgyűjtését tovább bontja s ott, ahol a gyűjtőfogalom — ez esetben a technológiai üzemzavar — címén kiugró érték jelentkezik, huzamos időn keresztül megszemlélő részletek felaprózott statisztikai adatgyűjtést rendszeresít, amely már pontos útmutatással szolgál a javító beavatkozások és intézkedések megvalósítására.

A hengerészeti üzemzavarok csökkentésének mégis két, csoportos főszöke van s ezek a hengerállvány szerelvényeinek minél tökéletesebb megszerkesztése és gondos beépítése, továbbá a felület és méretpontosság tekintetében kifogástalan féltermék.

Mindkét területen sok a tennivaló, de sok a javító lehetőség is.

Az állványszerelvények egyrészt a csapágyazás, másrészt a be- és kivezető szerkezetek csoportjára oszthatók. A csapágyazás területén hengerészeink legalábbis a szerkezeti megoldások tekintetében mindig igyekeztek lépést tartani a fejlődéssel. Közép és könnyű sorozataink csapágytökei a műgyanta csapágyazásra alkalmas kivitelre általában átszerkesztették és ma ilyen kivittel dolgoznak is, de igen nagy akadályt jelent a megfelelő műgyanta-csapágyanyag hiánya. Részben még ma is akácfabetéteket használnak műgyanta helyett, ami ha nem is jelent rossz megoldást, semmiesetre sem pótolja a jöminőségű

műgyantát. Akkor, amikor külföldi hengerekkel már szelvényben áttértek még a legnehezebb blokkosoroknál is a műgyanta-csapcsészékre, nálunk a sorozatok csapágyazása még ezt a képet mutatja:

Csapágyazás módja	Nehéz- és lemezorok	Közép- és könnyűsorok
Bronz	77%-ánál	—
Bronz- és fehérém	23%-ánál	30%-ánál
Műgyanta és fa	—	70%-ánál

A műanyagiparnak itt legsürgősebben segítséget kell nyújtani a kohászat számára. A nehézorok bronzcsapágyazása igen tetemes rézfogyasztást jelent s ennek javarészét megtakaríthatnánk a megfelelő minőségű műgyanta-anyaggal. A jó csapágyanyag a méretpontosságra is kihat.

Nemcsak a technológiai üzemzavarokat csökkenteni, de a forgásidőn belül a darabkövetkezési időket is igen döntően befolyásolja a jól megszerkesztett és jól működő be- és kivezető szerkezet. Mindenesfelül pedig az ilyen korszerű kaparás- és karcolásmentes szerkezetek a hengerelt áru felületi tökéletességét is nagy mértékben szolgálják. Hármastól kezdve oldunk meg vagy legalább is közelítünk meg azzal, ha darabvezető szerelvényeinket fokozatosan átszerkesztjük és áttérünk azokra a modern görgős bevezetőkre és csavaró-fordító vezetékre, amelyeket számos ábrázolásban megtalálhatunk ma már a külföldi szakirodalomban, amelyből csak Sz. N. Filipov könyvére hivatkozom.*

Gyorsjárású könnyűsorozatnál még jó vezető szerkezetek mellett is igen gyakori hibát — technológiai üzemzavart — okoz a begyűrődés, ami legtöbb esetben a selejtes, lunker, szakadozott, eltorzult szelvényű bugára vezethető vissza. Nem véletlen az a meglepő számsor, amelyik legnagyobb hengerüzemünk növekvő hengerlési sebesség szerint csoportosított hengerek sorainak hengerészeti üzemzavaridejét tünteti fel.

Nehéz tartósr	1,9 %	heng. üzemzavar
Középnéz triósr	5,4 %	„
Középsor	5,0 %	„
Abronsor	8,6 %	„
Finomsor	11,6 %	„
Gyorsor	15,7 %	„
Drótsor	17,7 %	„

Minél nagyobb a hengerlési sebesség — már pedig a fejlődésnek ez a határozott iránya — annál érzékenyebbek a sorozatok, közelebről megnézve a be- és kivezető szerkezetek, átvezetők a bugák belső (lunker) és külső (pikkely, szakadás, eltorzulás stb.) hibáira.

A kifogástalan vagy legalább is jóminőségű és kivitelű buga féltermék gyártásának eszközeire és módjaira itt nem térek ki, ezek jól ismertek és különben is általános érvényű gyártási irányelvek jelentenek. Inkább csak a kérdés jelentőségét kívánom nyomatékosan aláhúzni a továbbfeldolgozó hengerek termelésnövelése szempontjából. Azt azonban érdemes hangsúlyozni, hogy hengerműveinkben meglehe-

* Sz. N. Filipov: Hengerek beállítása. Moszkva, 1951.

tősen elhanyagolt munkaterület a gondos gyártásnál is mindig előforduló selejtes, hibás bugák utólagos kijavitása és elsőrendűen felhasználhatóvá tétele. Hogy az efajta munka bizonyos elfogadható mértékig nem tekinthető, mondjuk, a féltermékgyártó üzem szégyenének, arra rámutat az a nagyszabású apparátus, amellyel a külföldi durvahengerművek erre a bugatisztító tevékenységre felkészülnek. Felső foka ennek a berendezésnek nyilván a blokkosor vagy bugasor mögé elhelyezett oxigénes lefúvató berendezés, amelyen minden hengerelt szál $1/2$ —1 m/sec sebességgel haladva keresztülmegy s e közben a lefúvató készülék a bugának egyszerre mind a négy lapfelületéről 1—2,5 mm réteget letisztít.

Persze amennyire hibás volna a bugák felületi rendelkezéseinek kiküszöbölését teljes egészében egyszerűen a bugatisztítóműhelyre bízni, ahelyeti, hogy az acélműtől kezdve a hibaokok szívós legyűrését irányoznánk elő; annyira helytelen a bugatisztítás kérdését elhanyagolni, különösen akkor, amikor az nem is elviselhetetlen anyagi eszközökkel megvalósítható és úgy termelésnövekedésben, a kihozatal javításában, mint a szebb és tökéletesebb árukivitelben bőségesen megtérül.

4. A kieső, improduktív idő negyedik nagy összetevője az egyéb üzemszünet-idő. Ez a kifejezés így persze nem sokat mond s ezért szükséges, hogy ezt részletesebben felbontva vizsgáljuk. A pontos időstatisztikái feljegyzéseknek éppen ilyen esetekben van döntő jelentősége és szerepe, mert ezek hiányában az üzemvezetés nélkülözi a szükséges beavatkozó intézkedések alapjait. Leggondosabb ilyen időstatisztikát vezető egyik durvahengerművünk, amelyben az efajta kieső idő egyébként rendkívül magas értéket mutat, a következő bontásban adja az egyéb kieső időt:

1) vasárnapi javítás elhúzódása	0.60 %
2) sorozatkenés műszakközben	2.65 %
3) melegítésre várás	72.00 %
4) adagkésés, adagátírás	1.60 %
5) teljesen selejtes anyag	2.05 %
6) blokkosori üzemszavar miatt	4.82 %
7) áramhiány	0.85 %
8) gőzhiány	0.75 %
9) hidraulika hiánya	0.26 %
10) munkaerőhiány	0.07 %
11) kiszolgáló daru hiánya	8.30 %
12) előnyújtásra várás más sorról	1.08 %
13) hűtőpadi torlódás	1.40 %
14) elszállító kocsik hiánya	0.24 %
15) leállítás előtti műszakon a kemence kiörölt	1.38 %
16) próbahengerlés	0.15 %
17) reve takarítás	0.03 %
18) egyéb	1.27 %
	100.00 %

Első pillantásra látjuk, hogy a 18 egyéb kieső idő okozó közül döntően csak a melegítés kérdésével kell foglalkoznunk. Az üzemvezetésnek persze kötelessége emellett a legkisebb okot is figyelemmel kísérni és a megszüntető intézkedéseket folyamatba tenni.

Teljesen jogos az a megállapítás, hogy a hengerlőüzemben az acél felmelegítése egyenrangú feladat magával az alakítással, vagyis a hengerléssel. A teljes és szakszerű, vagyis egyenletesen és kellő hőmérsékletre történő melegítés felsikert jelent, ame-

lyet azután betetöz a zavartalan hengerlés útján előállított egyenletes minőségű, jó szilárdsági értéket mutató, méretpontos áruk bőséges mennyisége.

A hengerműi melegítés sokrétű problémájából ez alkalommal csak a melegítőkapacitás kérdésével — mint a termelés mennyiségét közvetlenül befolyásoló tényezővel — kívánok foglalkozni.

Mint már mondtam, az egyre fokozódó termelési igények biztosítására hengerészeink addig, amíg új sorozatok belépésével számolni lehet, jó előre megkezdtek a kemencék építését és bővítését. Két új mélykemencét már építettek, egyet tetemesen kibővítettek, egynek építése most folyik, a másodmelegítők közül is néhánynak a teljesítőképességét átalakítással növelték, amellet hogy a gáz-fűtőérték javításának problémája is állandóan szőnyegen van.

A melegítőkapacitással kapcsolatos mai helyzetet egy bizottság a közelmúltban átfogóan felmérte s a vizsgálat eredményei a következő képet mutatják.

Az első hengerműi munkafázist jelentő mélykemencék normális üzemmenet mellett betétjükét az acélműből melegen kell, hogy kapják. A berakási hőmérséklet döntően befolyásolja a kemencék kapacitását. Amíg a 700°-on berakott acélöntecs 1 tonnájának hengerlési hőmérsékletre való melegítéséhez 67 700 kalóriára van szükség, addig a 800°-os öntecs már 50 800 kalória segítségével felmelegíthető. Ez a 100°-os berakási hőmérséklet-differencia 20—25% kapacitáskülönbséget jelent a kemencénél. Mindkét nagyüzemünkben az acélműből átadott öntecseknek csak 65—68%-a kerül be 700° feletti hőmérséklettel a mélykemencékbe és 800° felett már csak mintegy 30%-a. A 800°-os berakási hőmérsékletet a szakirodalom általánosságban betarthatónak tartja s mind az a manipuláció, amelyen az öntecs az öntéstől a mélykemencébe való berakásig keresztülmegy, helyes megszervezés mellett feltétlenül végrehajtható úgy, hogy az öntecsfelületeken végbemenő kisugárzás 800° alá le ne hűtse a tuskókat.

Akkor, amikor mélykemencekapacitásról és annak bővítéséről beszélünk, nem szabad szem elől téveszteni a kapacitásnövelés fentvázolt legtermészetesebb és leggazdaságosabb eszközét. Mindenesetre tényként könyvelhetjük el, hogy ilyen 800°-os átlagos berakási hőmérséklet mellett a mélykemencékben még van némi szabad kapacitás, de alacsonyabb hőmérsékletű öntecsek berakása esetén — ami ma a gyakorlat — a mélykemencék üzeme csak igen feszítetten vihető tovább s a hengercsor időkihasználása is szenvedhet miatta.

Lényegesen jobban dotáltak melegítőkapacitással készsorozataink. A hozzájuk tartozó kemencék mai kihasználási foka 50—80% között mozog s így semmiesetre sem jelentenek még akadályt jóideig a növekedő termelés útjában. Hogy ennek ellenére különösen az acélművekkel szoros kontaktusban lévő durvasorok üzemében mégis gyakran jelentkeznek a kieső időknél a meleganyagra várás, ennek elsősorban az acélmű programszerűtlenségében, az előírt minőségű adagok gyakran igen nagymérvű időpont eltolódásában vagy egyáltalán elmaradásában kell keresni az okát. A durvasor ilyen esetekben valóban áll és meleganyagra vár, mert minőségi féltermék-készlet hiányában egyszerűen nem tud mit kezdeni.

A beépített szelvény megköveteli a minőséget (pl. sín) s ha netalán hideg készletről be is tudna rakni a másodmelegítő valamilyen bugát, az nem megfelelő minőségű, ha pedig véletlenül még a minősége is jó, akkor pedig a felmelegítés tart jóval tovább mint a blokkorról melegen átvett bugáé s így végeredményben a készsor mégiscsak várakozni kényszerül.

A hengerésznek nincs jogosabb és termelésére döntőbb jelentőségű kívánsága az acélgyártó felé az előírt minőségű acéladagok tolerálható időközön belül történő átadásánál. Gyakorlatilag nincs is több kívánsága.

De előadásom témája elsősorban a hengerészet feladatai köré épül s így rá kell még világítani a hengerműi melegítő kemencék üzemvitelének egy lényeges és gyakran a termelést is befolyásoló hiányára, amelynek kiküszöbölése már kifejezetten hengerműi feladat.

Egyik üzemünkben pl. a mélykemencék kihasználási foka 90—98%-os, látszólag igen jó értékeket mutat, minthogy azonban nincs a kemencék üzemviteléről egy pontos grafikon, nem állapítható meg, hogy az öntecsek valóban a megkívánt ideig voltak a kemencében, nem pedig esetleg azon jóval túl is. Nincs feljegyzés arról, hogy az egyes cellák mennyi ideig álltak üresen. A kihasználási fok megállapításánál a hasznos időbe beleszámítják mindazt az időt, amelyet az öntecs — még ha feleslegesen is — a kemencében tölt s így nyilvánvalóan a kemencekihasználás feljegyzett mértéke eltűzött.

Ahhoz, hogy mélykemencéink munkamenetéről teljes képet kapjunk, hogy kihasználtságukat megállapítsuk, illetve kihasználhatóságukat optimális értékre fokozzuk s ezzel végeredményben a termelésnövekedést szolgáljuk; mindenekelőtt feltétlenül szükséges, hogy a kemencék elfoglaltságáról, az öntecsek forgalmáról pontos tervgrafikont készítsünk, amely az anyag minőségének és az előírányzott berakási hőmérsékletnek megfelelő hevítési időket, a berakási és kihúzási időpontokat rögzíti. A jelenleg használatban lévő technológiai utasítások sok esetben túlzott hevítési időtartamokat írnak elő, nyilván a változó és bizonytalan berakási hőmérséklet miatt. Ezeket az utasításokat át kell vizsgálni és a hevítési időket fokozatosan a hőtechnikailag szükséges mértékre kell leszorítani s ezzel egyben az öntecskezelést is rákényszeríteni a berakási hőmérséklet minimumának biztosítására.

A kemence tervgrafikont az üzemmenet folyamán ki kell egészíteni a tényadatokkal, hogy azután ezek alapján a hibák és kiküszöbölésükhöz szükséges intézkedések kiugorjanak.

Azonban nem lesz elegendő csak kemencegrafikonokkal dolgozni, a módszert ki kell terjeszteni, illetve összehangolt közös grafikonot kell készíteni az öntecsmelegítéstől kezdve a blokkoláson, a másodmelegítésen keresztül egészen a durvahengerműi készsorozatokig. Tudom, hogy az acélművek ma még nagymértékű programmszerűtlensége mellett ilyen átfogó tervgrafikonok a tényadatoktól tetemes eltéréseket fognak felmutatni. Ennek ellenére ezeket a grafikonokat szívós türelemmel és mindenáron rá kell erőszakolni az üzemrészelegyek irányító tényezőire, mert

éppen ezek a gyártásmenet-sablonok lesznek azok a kényszerítő keretek, amelyekbe előbb-utóbb mégiscsak beleidomul a gyártás s ez a beleidomulás egyben a berendezések egyre jobb kihasználását jelenti, egyre fokozódó termelés és termelékenység mellett.

Mindaz a széles munkaterületre kiterjeszkedő, sokrétű intézkedés, amellyel a hengermű üzemidejéből kieső improduktív idők csökkentése érdekében a küzdelmet felvesszük, természetesen abszolút termelésemelkedést kell, hogy eredményezzen. Minden egyes százalék, amellyel a kereken 70%-nyi tiszta hengerlési idő értékét emeljük, 1,4% termelésnövekedésre vezet még akkor is, ha a tiszta hengerlési időre vonatkoztatott fajlagos órateljesítmény változatlan marad.

A hengerészre azonban nem közömbös, sőt nagyon is jól kihasználható — ha szabad így kifejezni magam — vadászterület a tiszta hengerlési időn; vagy forgásidőn belüli termelésfokozás, tehát a fajlagos teljesítmény emelésének ugyancsak szétágazó és sokféle kiaknázási lehetősége.

A tiszta hengerlési időn belül végbemenő időkihasználásra, tehát a fő- és mellékidőkkel való gazdálkodásra legjellemzőbb mutatószámunk tartom a készüreg kitöltöttségi tényezőt, amely akár százalékosan, akár az egységig terjedő tizedestört alakjában megmutatja, hogy a készüreg mily mértékben végzett valóban hasznos alakító, tehát hengerlő munkát, vagy másrészt mennyi ideig futott a készüreg üresen, azaz hengerlő munka végzése nélkül.

A készüreg kitöltöttségi tényező megállapítása egyes hengereit szelvényekre nagyon egyszerű. Ugyanis a hengerlési sebesség (v) a folyómétersúly (g) és az idő (t), pl. 3600 mp, szorzata adja az egy órai ideális termelés értékét (végtelen szárhossz). A számlálóba téve a tiszta hengerlési időre vonatkozott valóságos órateljesítményt és a nevezőbe az imént kapott ideális teljesítményt, kapunk egy egy-nél kisebb törtet, amely a készüreg kitöltésének szám-szerű mutatója:

$$c = \frac{Q_{gyak}}{Q_{idealis}} = \frac{v \cdot g \cdot t_{gyak}}{v \cdot g \cdot t_{idealis}} = \frac{t_{gyak}}{t_{idealis}}$$

Végeredményben a kitöltöttségi fok a szúrásidő és az összes hengerlési idő viszonyzáma.

Reverzáló soroknál természetesen valamivel bonyolultabb a kitöltöttségi tényező megállapítása, amennyiben itt egyrészt átlagsebességekkel kell számolni, másrészt az átkormányzásra is fel kell venni az optimális és egyben minimális időszükségletet, mely alatt magától értetődően nem lehet darab az üregben, de mégsem tekinthetők ezek a másodpercek legalább is üregkitöltöttség szempontjából — improduktív időnek.

Nézzük meg ezek után néhány gyakorlati esetben, hogyan állunk ma a készüregkitöltöttséggel. Vegyes gyártási program és nem modernizált sorozataink közül egyik középsoron a legjobb munkáknak számító 30—38 mm-es köracélok, az 55 × 55 mm-es egyenlőszárú sarokacélok, a 7 kg-os bányasín 0,09—0,10 kitöltöttségi tényezőt mutat, míg a kevésbé jól menő 60 × 60-as T-acél már csak 0,06, a még rosszabbul menő liftaknasín csak 0,025 készüreg kitöltöttséggel készül.

Egy finomsoron a legjobb munkának számítóköracélok 0,2—0,4, a laposacélok 0,15—0,3 és a rosszul menő T-, Z- és élessarkú sarokacélok 0,12—0,15 kitöltöttséget mutatnak.

Ez a kitöltöttségi tényező egyébként a legjobb fokmérője a jól vagy rosszul menő munkáknak. Ugyanis az órateljesítmény egymagában erre nem világít rá egészen tisztán. Egy abszolút értelemben nagyobb órateljesítmény, ha a fm-súlyt és a hengerlési sebességet figyelmen kívül hagyjuk, nem jelent okvetlenül jobb készüreg-kihasználást is, mint egy nála alacsonyabb órateljesítmény.

A vizsgált finomsoron pl. a

20 mm-es köracél órateljesítménye 14 t, készüregkitöltöttsége	0,33
a 20 × 20 × 3 mm sarokacél órateljesítménye csak 7,25 t, de készüregkitöltöttsége	0,47

Hasonló példák egész sorát felsorakoztathatnánk, ehelyett csak mégegyszer hangsúlyozzuk, hogy a hengerész számára mennyire értékes mutatószámunk tartjuk ezt a kitöltöttségi tényezőt. Biztos jelzője annak, hogy mely szelvényeknél kell elsősorban műszaki (üregelési, darabtovábbítási, szerelvénymódosítási stb.) beavatkozásokat alkalmazni a mutatószám s így a termelés javítása céljából.

A jobban mechanizált gyors- és drótsoroknál természetesen már lényegesen magasabb kitöltöttségi mutatókat találunk s ezek elérik a 0,6, sőt 0,8 értékeket.

Nem szeretném, ha a kitöltöttségi tényezőről mondottak valakiben is azt a gondolatot támasztanák, hogy ennek alapján hengersoraink termelését most már egyszerűen fel kell fejleszteni az 1-es kitöltöttségre, vagyis a végtelen szálhosszra s ezzel a sorozat kapacitásemelése kérdését lezárhatjuk. Ha ez így lehetséges volna és a sorozatkihasználási időt 100%-ra, a készüreg kitöltöttséget pedig 1-re fejleszthetnénk, akkor valóban további probléma már nem is merülhetne fel egy hengerműben. Nem kétséges azonban, hogy a korszerű hengersor építésének valóban alapvető elve a folyamatos, tehát a végnélküli hengerlést minél jobban megközelítő hengerelés s ennek gyakorlati eszköze a folytatódó sorozat. Egyedül ezzel valósítható meg az időegységben az egymásután következő üregekben átvonuló azonos anyagmennyiség és ennek következtében a készüregből mintegy egyenletesen és majdnem állandóan kifutó hengerelt áru.

Másrésztől a régi elrendezésű hengersor viszont nem jelenthet okot arra, hogy a kitöltési tényezőbe belenyugodjon a hengerész különösen akkor, amikor a javításra egész sor eszköz áll rendelkezésre.

Ilyenek elsősorban maga az üregelés, amely igen sok esetben — az ú. n. rosszul menő szelvényeknél majdnem mindig — oka az elviselhetetlenül nagy szűrőközidőknek. A darab akadozik a befogásnál, vagy a henger be sem fogja, csak a harmadik-negyedik nekilendítésnél, a darab beleszorul az üregbe helytelenül számított szélesedés miatt és rácsavarodik a hengerre vagy a jobbik esetben kivágja a horzsolókést vagy kivezetőcsövet. Találkozunk olyan üregelésekkel, amelyeknél egy közbeeső üreg jelenti

az ürege sor szűk keresztmetszetét, máskor a lábnyúlványok elhelyezése miatt fölöslegesen kell forgatni a darabot. Minden esetben, amikor a kitöltöttségi tényező alacsony, a hengerész elsősorban az üregelésre figyeljen fel.

Azután jön az üregről-üregre és állványtól-állványig történő darabtovábbítás gyorsításának változatos és sokféle lehetősége a görgők és kötélvondók sebességének egyszerű megnövelésétől az átvezetők alkalmazásáig.

Talán a legegyszerűbb, de mégis hatásos eszköz a darabsúlynövelés, amely ugyan némileg növeli a fődíót (szűrés), de a hézigidő változtatása esetén — a relatív kitöltöttség növekszik.

Jó hírközlőszolgálat a kemencétől a hűtőpadi ollóig biztos eszköz a darabkövetkezési idő szűkítésére.

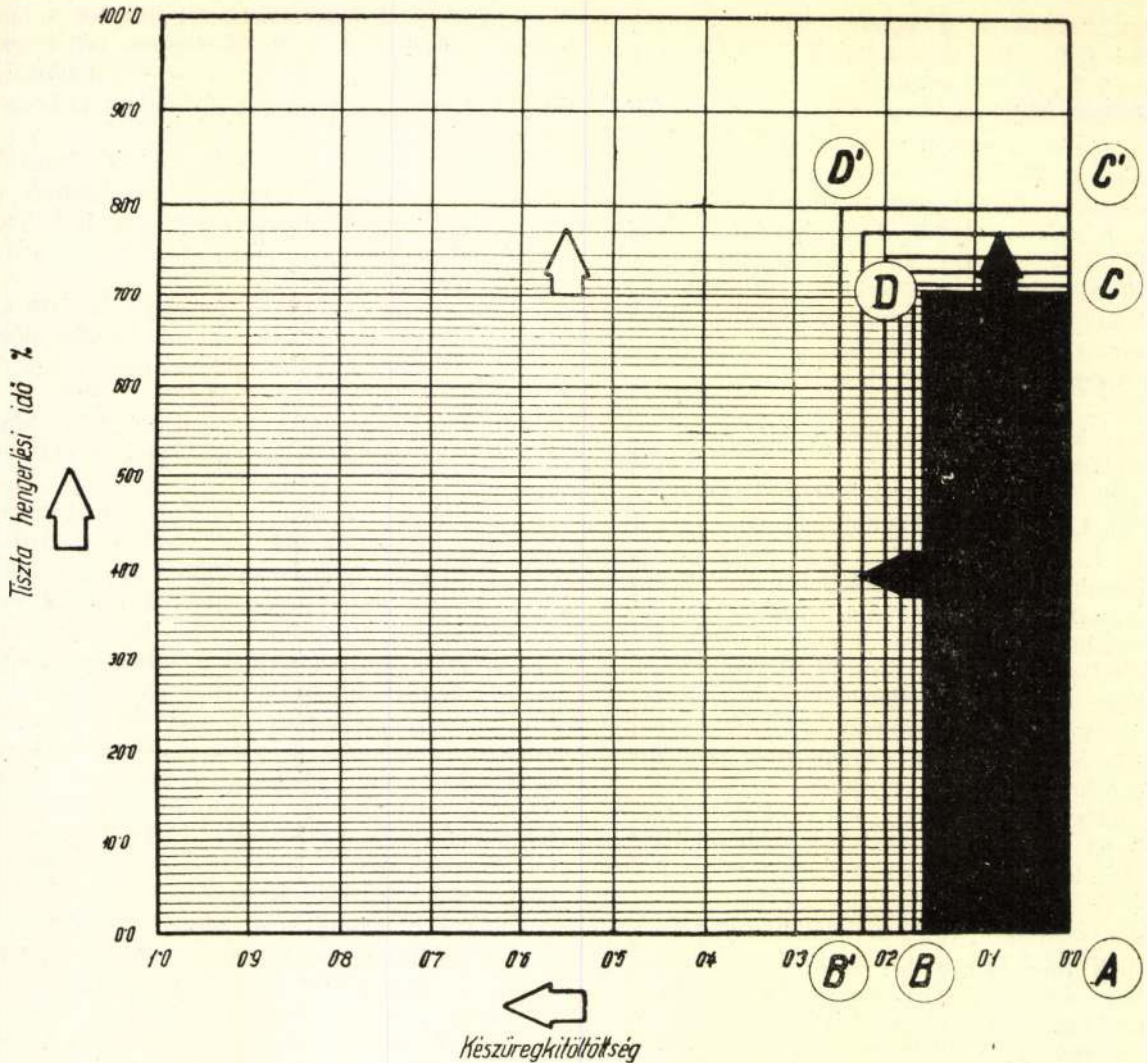
Vinogradov professzor szerint a hengersorok kitöltöttségi tényezője tág határok között, 0,07—0,60 között változik. Az újabban épített korszerű folytatódó soroké természetesen magasabb és 0,8—0,9 értéket is elérhet. Ilyenformán nehéz megállapítani egy-egy üzemben lévő sorozatnál a számszerűen elérhető értéket, de nem tartom kivihetetlennek azt az eljárást, hogy a sorozat legjáratosabb gyártmányaira egyrészt számítási, másrészt gyakorlati időmérések alapján kitűzzünk egy-egy irányszámot, amelynek elérését a fentvázolt eszközök és módozatok céltudatos végrehajtásával és megvalósításával biztosítjuk.

Mindazt, amit a kieső idők csökkentéséről és a kitöltöttségi tényező megjavításáról elmondottam, szemléltetően mutatja a 3. ábra.

Ha a hengersor teljes üzemidejét a grafikon egész területe jelenti, akkor a tiszta hengerlési idő százalékos értékét az ordinátára vihetjük fel s az abszcisszán pedig a készüreg kitöltöttséget érzékeltehetjük. Az ábrán mutatott példában a teljes üzemidőnek a fekete színnel lefedett ABCD részében végez a készüreg valóban hasznos, produktív munkát. Ezt a fekete sávot egyrészt az üzemidő jobb kihasználásával — tehát a kieső idők csökkentésével — felfelé terjeszthetjük ki (fehér nyíl), másrészt a kitöltöttségi tényező javításával oldalirányban, illetve mindkét csoportba tartozó termelésnövelési eszközök igénybevétele esetén, oldalra és felfelé is növelhetjük (fekete nyilak).

Úgy vélem, hogy hengerműveink vezetői számára hasznos és tanulságos segédeszköz volna hengersorozataikról készített ilyenféle diagramm, amelyen a mai tényadatok ábrázolása mellett bizonyos elkövetkezendő időpontban elérendő időkihasználási tervszámaikat is berajzolnák a célt biztosító műszaki és szervezeti intézkedések egyidejű rögzítése mellett.

A hengersorok termelésfokozási lehetőségeit, az üzemfejlesztési és korszerűsítési beavatkozások egész sorát bemutattuk az időkihasználás és általában az időstatisztika tükrében. Nem szoltunk azonban ezideig a hengerész két igen fontos tevékenységi területéről, amelyek látszólag nem illeszthetők bele az időstatisztikai vizsgálódásba. Ez a két terület a gyártmányok kihozatalának fokozása és a hengerműi értelemben vett minőségjavítás. Ha azonban most röviden felsorolom ennek a két munkaterületnek közelebbi tendenciáit, mindjárt világos lesz, hogy tulajdonképpen



3. ábra.

csupa olyan ismert eszközökről és módszerekről van szó, amelyek egyben a termelésfokozásnak is valamilyen relációban tényezői.

Így a gyártmánykihozatal emelkedő százalékait először is a revesedés csökkentésével, tehát minél jobb kemencekihasználással, magas fűtőértékű és főleg kénmentes gázzal biztosíthatjuk. Ezek az eszközök egyben a termelésfokozásnak is előmozdítói. További kihozatal-növelést eredményez a nagy szálhossz (bugasúlynövelés) és a selejtsökkenés, tehát hibamentes féltermék, jó be- és kivezető szerkezetek, gyakorlott személyzet. Megint csak csupa termelés-növelő eszköz.

A hengerműi értelemben vett minőségtényező áll: az acéltanyag magával hozott tulajdonságainak fenntartásából, semmiesetre sem lerontásából, inkább javításából, ha erre mód van; továbbá az áru felületi tisztaságából, simaságából és méretpontosságából. A célt biztosító eszközök az egyenletes és kellő hőmérsékletű melegítés, lehetőleg AC₃ pont felett befejezett hengerlés, tiszta féltermék, karcolást és kaparást kizáró vezetőszerkezetek, hiány- és túltöltésmentes üregeztések, mérettartó jó csapágyanyagok, rendszeres méretellenőrzés, méreteltéréseket jelző hírszolgálat a hűtőpadi olló és a sorozat között.

Látjuk tehát, hogy az időgazdálkodás keretében részletesen vizsgált termelést befolyásoló tényezők közül igen sok a kihozatalra és a minőségre is hatást gyakorol. A tényezők javítása, megvalósítása a hengerüzem s ezen belül a hengereltárugyártás problémáit, feladatait viszi közelebb a megoldáshoz.

Előadásom témáját röviden abban foglalható össze, hogy a vasipari hengerlőberendezések mennyiségbeli, minőségbeli és gazdaságosabb kihasználása érdekében a hengerészeknek — sok eszköz, széles munkaterület és eredménythozó lehetőség áll rendelkezésére. Ezeket a termelésnövelő módszereket régebbi építésű — gyakran, de nem mindig megokolatlan elavultaknak nevezett — hengersorokon is eredményesen alkalmazni lehet.

Szeretném szavaimat a dolgozó embernek és a termelőeszközök egyre jobb kihasználásának viszonyához fűzött néhány reflexióval befejezni:

„Termelj többet, mint tegnap” mondja napjaink időszerű jelszava — abból a hengerelt áruból is, abból az acélból is, amely egyik megjelenési formájában a civilizáció és kultúra békés építésének, a konstruktív emberi tevékenységnek leghatámasabb és nélkülözhetetlen eszköze, másik alakjában azonban

ugyanazt a kultúrát, de magát az őt alkotó embert is pusztítja.

Nem kétséges, hogy a dolgozó embernek személyes érdekével az acélnak csak az előbb említett funkciója, a fejlődést, a haladást szolgáló szerepe egyeztethető össze. Ez az, amiért ma a világ nagyobbik fele, a dolgozók nagy többsége határozott és bátor állásfoglalással kiáll és a „több acélt“ életkörülményeinek fokozatos megjavítására kívánja és akarja fordítani.

Az ipari termelőeszközök — esetünkben persze a hengerművek — állandó korszerűsítése, a kapacitás-növelő eszközök és módszerek egyre szélesebb körű megvalósítása mögött egy további fontos emberi tényező is meghúzódik. Akkor, amikor a dolgozó fá-

rasztó és megerőltető fizikai munkáján könnyítenek, ugyanakkor egyre több hozzáértést, figyelmet, ítélőképességet, koordináló intézkedést, egyszóval egy magasabbrendű értelmi munkát követelnek meg tőle. Ebben látom emberi relációban a technikai fejlődés helyes irányvonalát. A lealázó, a szervezetet és egyéniséget kizsákmányoló nehéz munkának fokozatos metamorfózisa a legértékesebb termelési tényezőhöz, az emberhez méltóbb felsőbbrendű munkává a szocialista termelés és életrend sarkalatos alapelve is. Mindaz, amit szűkebb iparágunk aktuális feladatainak megoldása érdekében cselekszünk, a többtermelésen keresztül egyben mindennapi életünket teszi kényelmesebbé és szebbé, az emberi munka megnevelésével pedig az igazságos világrendhez vezet.

HOZZÁSZÓLÁSOK

Árkos Frigyes:

A felvetett témakörhöz kiegészítésül és talán azért is, hogy ismételt hallva az emlékezetünkben több maradjon meg, néhány gondolatomat én is elmondom. Szeretném, hogy a fiatalok lássák, hogy a megadott program részleteiben is kimunkálható. Fiatalabb sorozatainkat nekünk magunknak kell oly mértékben termelékenyebbé tenni, hogy a Martinok felfejlődését nyomon tudja követni. A hengerektől áru termelésre jutó beruházások most vannak kifejlődőben, amint azt Szeless kartárs mondta, s a legrégebbi sorozatainkat újakkal váltjuk fel. A közepes és fiatalabbkorú sorozatainkat pedig kisebb beruházással, gépesítéssel és a meghajtás szétválasztásával tesszük teljesítőképesebbé.

A kemencékről azt említette Szeless kartárs, hogy fiatalabbak, korszerűbbek a hengerosoknál és azok újjáépítését már régebben megkezdjük. A hengerosok kora: 60 évnél idősebb 15%, a többi 10–50 éves. A hengerosok zöme tehát 45%-a 20–40 éves, kemencéink zöme viszont (46%) 10–30 éves, 10 évnél fiatalabb hengerosunk nincs, de kemencéink 19%-a 10 évnél fiatalabb. Azonban ez a számsor kissé megtévesztő, mert a kemencéink, bár fiatalabb építésűek, de nagyjából nem a mai értelemben vett legkorszerűbb rendszerűek. Sőt olyan hibát a legutóbbi időkben is követtünk el, hogy 15–30 éves kemencéket lemásoltunk, újonnan megépítettük, de nem modernizáltuk. Sőt így épült legutóbb egy kb. 70 éves kemencének a késői születésű ikertestvére, amely mindössze 60–70 kg/m²/ó fenéktelheléssel dolgozik. Le kell szögezni, ha építünk, csak korszerű kemencét szabad építeni.

A statisztikai adatgyűjtés terén igen sok a teendő. Ha megnézzük, hogyan látjuk el ezt a munkát, akkor meg kell állapítanunk, hogy bizony nem elég gondosan. Legelsősorban is a hengerműveinkben a fogalmakat elhatároltá, az adatgyűjtést azonosossá kell tenni. Ezzel nagy támaszleket kapunk a jövőre nézve, mert a hengerosok munkájában avatott kéz igen értékes, hasznosítható összevetést tud tenni. Az adatok szakszerű részletezése is sarkalatos

kérdés, mert az okok szerint kirészletezett adatok adnak támpontot arra, hogy hol kell segíteni.

A statisztikai adatok alapján Szeless kartárs négy területre mutatott rá, amelyen teljesítménynövelés érhető el.

Az első ilyen lehetőség a hengerlési idő növelése a karbantartás megjavítása által. Legfontosabb teendőink egyike, a megelőző karbantartás, tervszerű, előre ütemezett javítás kiépítése. Gépészeinknek, főként a darufenntartóknak az a panasza, hogy a hengerész üzemvezetők nem adnak a gépek, illetve a daruk javítására elegendő időt. Ez pedig egy igen jogos, de egyúttal fontos panasz, mert jobb a gépeket, a darukat akkor javítani, amikor egyéb üzemi adottsággal össze tudjuk hangolni, mint akkor, amikor a gépek váratlan javítása válik szükségessé. Rendszeres megelőző karbantartást kell tehát kiépítenünk.

Második teendő, hogy hengerészeink részére bontsuk fel a felelősséget. Jelöljük meg a gépész, a lakatos, a hengerész személyzet felelősségi területét. Így mindenki tudja, hogy mit kell gondolni, hogy miért felel. Sőt még a vizsgálati és gondozási teendők sorrendjét is le kell szögezni, ezzel az ellenőrzést, a gondozást még biztosabbá tehetjük. Ha az üzemvezető a gépgondozásban eddig eljut, akkor a dolgozók érdeklődését felkelti és a Nazarova-mozgálműben talál segítséget. Nem is hiszik a kartársak, milyen nagy erő rejlik abban, ha a hengerész dolgozó a szíve ügyévé teszi a kérdést. Gépét kezeli, karbantartja. Mi ezt megpróbáltuk és rendkívül jó eredményeket értünk el vele.

Az előadás az egyéb kieső idő okait az egyik üzem összeállítása alapján 19 pontban sorolja fel. Ezek közül részletesen foglalkozik a kb. 72%-ot kitevő melegítésre várás idejével. Lényegesnek tartom még jobban kihangsúlyozni azt, hogy a kemencekezelés és az acéltömbmelegítés technológiai utasításait részletesen ki kell dolgoznunk, a statisztikai adatgyűjtést ennek alapján kell kiépítenünk. Ha ezek az adatok meg lesznek, akkor a hibákat ki tudjuk küszöbölni. Nem közömbös az, hogy a melegre vá-

rást az elégtelen férőhely, a hengersor következési idejével lépést nem tartó kemence, a gázhiány, az indokolatlanul hosszú melegítési idő, vagy egyéb okok okozzák-e? Nem szabad előfordulnia annak, ami némely hengersorunknál az utóbbi hónapokban előfordult, hogy a kemence nem tudta a hengersort táplálni. Ha a félterménygyártás programját helyesen ütemezzük, akkor nem várhat a kemence órákig! Itt tartom szükségesnek hangsúlyozni azt, hogy hidegen hengerelni nem szabad, de főként nem a blokkoson. A hideg hengerlés feleslegesen sok energiát pocskékol, de emellett a minőséget is tetemesen rontja. Az öntecsekben előforduló hólyagokat, hiányosságokat a blokkoson lehet a legjobban öszszeforrasztani. Ha ezt a blokkoson nem tudjuk elérni, úgy azok később még nehezebben forrnak össze. Közismert dolog, hogy a túlzott hevítési idő, de a hideg hengerlés is káros az anyag technológiai tulajdonságaira. Az irodalom szerint 50–60° C hőkülönbség az anyag külseje és belseje között még jól átmelegítettnek számít.

A kemencéinket műszerrel eddig még gyengén láttuk el. Egy-két gázmennyiségmérő óránál, egy-két regisztráló hőmérőnél egyebet alig látni. A korszerű kemencéknél ezenfelül a kemencében gáznymást is mérnek, mérik a gáz-levegő viszonyt, a gázmennyiséget, a hőmérsékletet, sőt a kemencében a gáznymást már automatikusan szabályozzák. Nekünk is erre az útra kell már rátérnünk.

A darabsúly növelés és az ezzel összefüggő hengerlési hossznövekedés fontosságára hívta fel a figyelmünket Szeless kartárs. Itt elsősorban az öntecs hosszának megengedhető mértékű növelése és a bugahossz növelése ad kedvező lehetőséget. Az eredményeink javításához tartozik még a hulladékcsökkentés kérdése is. Ezt cikkenként, profilonként kell megállapítani és akkor fogunk tudni takarékoskodni. A gyekjeink általában a félterménysúlyt tapasztalati adatokból számítják. Pedig hengersorainkon feleslegesen nagy betéttel dolgozunk. Ahol csak lehet, mérlegeket kell beállítanunk a bugánál és készárúnál egyaránt. Mérlegelni nemcsak havi átlageredmények megállapítására kell, de profilonként, cikkenként. Az így kapott adatokat ki kell értékelni. A Szovjetunióban lemezből 100 kg készre 160–165 kg kell, nálunk azonban 180–190 kg. Ez az adat világosan mutatja, hogy takarékoskodnunk kell. 1% megtakarítás, Szeless kartárs adatai szerint 9–10 000 t évi acéltöbbletet jelent.

Az anyagtakarékosághoz tartozik a minusz toleranciára való hengerlés, mert ez rendkívül sok megtakarítást jelent. Hallottuk az előadásból, hogy a technológiai adatok pontatlansága mennyi kiesést okoz. E téren sokat segíthet az, ha a dolgozók öszszességét bevonjuk a munkába. Az üzemvezető a legapróbb részekre bontott hibastatisztika alapján kikeresi azokat a helyeket, amelyekeken segítséget vár, ahol eredményeket remél. Az ezzel összefüggő adatokat nyilvánosság elé tárja az újítási megbízott útján. Ily módon a széles nyilvánosság figyelmét felkeltve, sok értékes javaslatot tud kapni.

A hengerműben, amelyben legutóbb működtem, magam is így jártam el. Igen értékes megoldást találtunk a felső kések kialakítására, a hengereken a

revebenyomódás elkerülésére, a gurító csapok biztonságát fokoztuk, a törőbak cserét megyorsítottuk, a hengercsere időt lerövidítettük. A hibaforrás eltűnt, a hengerlési tiszta időt jobban ki tudtuk használni. Még lehetne az értékes megoldásokat tovább is sorolni. Rá kell állnunk arra, hogy az újítási tevékenységet irányítsuk. Természetesen ez nem szab gátat az egyéni kezdeményezésnek.

Mielőtt hozzászólásomat befejezném, még egy fontos területről kívánok néhány szót szólni, s az a hengerészettel összenőtt kikészítés területe. Ez a terület nálunk mostoha gyermek volt már hosszú idő óta. Sokszor a hengersor teljesítményét visszafogta az aprítás lassúsága, a hűtőpad elégtelensége, a görbén kihűlt rudak, sínek és egyéb szelvények egyengetése. Sokszor kerül sor hengercserére a kikészítő elégtelen befogadóképessége miatt.

Ezeknek a fékező okoknak felkutatását és kiküszöbölését, ugyancsak a közeljövő feladatai közé kell sorolnunk. A hűtőpad megjavítása, hosszának vagy szélességének csekély növelése, a rácszatat sűrűségének vizsgálata, a gépek gyorsítása, esetleg átrendezése gyakran eredményezhet több-kevesebb javulást. Egy-egy gépnek korszerűbb, teljesítőképesebb, pontosabb gépre való átcserelése is természetesen a feladatunk közé tartozik. Ezek közé a feladatok közé sorozhatnám még a készáru, valamint a képződő hulladék gyors és zavarmentes elszállítását, eltávolítását is. Idesorolható a mi hengerműveinkben részben hiányzó, részben pedig zsúfoltan elhelyezett hőkezelő berendezés is, ezeknek a hiánya, illetve célszerűtlen elhelyezése az előírt követelmények betartását és sokszor az áru gyors ki- és elszállítását hátráltatja.

Remport Zoltán:

A hengercserék idejének csökkentése rendkívül fontos feladatunk. Ezt két vonalon lehet megvalósítani. Az egyik megoldás a hengercserék számának csökkentése, a másik megoldás a hengercsere idejének csökkentése. Nálunk például a finom hengerson különféle, többféle szelvény megy, ami sok hengercserével jár. A gépesítés kiváló, tehát a legrövidebb az időfelhasználás. A középsoron kevés a hengercsere, viszont nincsen eléggé gépesítve, itt tehát a cserék számát kell rövidíteni. Hogy ezen hogyan lehet segíteni, az az előadásból nagyon szépen kijött: elsősorban programösszeállítással. Van az üzemben belül is egy lehetősége a programirányításnak. Az üzemvezetőnek, vagy a főművezetőnek az a lehetőség van a kezében, hogy az egyes szelvényeket úgy irányítsa, hogy az a legkevesebb hengercserével járjon. Előfordul olyan hengercsere is, amely programon kívül jön. Diósgyőrben a finom soron tapasztalható ilyen eset. Sok esetben okoznak többlet hengercserét a meg nem felelő minőségű bugák. A minőség javításával tehát ezen a kérdésen sokat lehet segíteni. Megtörtént, hogy valamilyen anyag, amit hengereltünk, nem volt jó. Ez előre nem látható hiba, de véleményem szerint ezt is meg lehet előzni. Megbízható ellenőrzési munkálatokat kell bevezetni, rendszeres vizsgáló készületeket kell használni. A hengercserével járó idővesztésüket kiküszöbölhetjük azzal is, ha műszakon kívül cserélünk hengert. Például a blokk-

hengerson, vagy a duo-soron ezt kéthetenként automatikusan vasárnap ki lehet cserélni, ez ugyancsak csökkenti a kieső időt. A hengercsere idejével kapcsolatban még meg kell jegyezni, hogy megfigyeléseink azt bizonyítják, hogy pl. a diósgyőri gyárban egyik dolgozó hamarabb tudja végrehajtani a hengercserét, mint a másik. Ilyen esetben munkamódszerátadást alkalmaztunk. A jobb munkás betanította a másik csoportot is. További kiesést okoznak a hengerlési üzemzavarok. Ezt a tényezőt nagyon befolyásolja a programminősége is. Ha változatos a program, akkor a begyakoroltság nem érvényesülhet úgy, mintha egyetlen a program. Például 7 mm \varnothing anyag hengerlése esetén az első nap alig termelünk valamit, amíg helyesen be nem igazítjuk a késeket. Második nap már üzemszerű a termelés, harmadik napon pedig kifogástalanul megy. Károsan befolyásolja a munkát tehát, ha a negyedik napon más programot veszünk elő.

A melegítés kérdéséhez annyit kívánok még mondani, hogy a kemencék vizsgálatánál nem elégséges a kemence kapacitását vizsgálni, de meg kell azt is nézni, hogy teljes egészében kihasználja-e a sort. Természetesen úgy kell irányítsuk a programot, hogy minden órában egyenletesen legyen a sor terhelve, tudom azonban, hogy ez nem teljesen lehetséges egyéb okoknál fogva.

A kész üreg kitöltöttségi tényező kétségtelen fontos tényező, azonban teljes mértékben ezen az úton megítélni, hogy jól dolgoztunk-e vagy sem, nem lehet. Azt mondhatom, hogy a kész üreg kitöltöttségi tényező a hengerson fejlettségét mutatja, nem pedig a jó munkáját. A hengerművek fejlesztése természetesen az összes hengerésznek, de elsősorban az üzemi hengerésznek feladata. Ennek érdekében kemény harcot vívunk. Vizsgáljuk meg tüzetesen a nap minden egyes kiesését. Eppen a most kapott program alapján összefoglaló kép lesz előttünk és ez nagy mértékben segíteni fog a hibák kiküszöbölésében.

Unger István (Özd):

A blokkosori kapacitáshiány enyhítésére idáig is jelentős eredményeket lehet felmutatni. A 3,2 tonnás öntecssúlyt megnöveltük 3,8 tonnára. Jelenleg még a kisebb öntecsek is futnak. Így az átlagos öntecssúly 3,53 tonna körül mozog. Az öntecssúly növeléssel párhuzamosan megnöveltük a készsorokon a kiinduló bugaszelvénnyt és darabsúlyt, ami a blokkosori kapacitásban további jelentős emelkedést tett lehetővé. A készsorokon mutatkozó szabad kapacitás ezt minden további nélkül megengedte.

A blokkosori kapacitás növelése végett újabb öntecssúly növelés kérdése vetődött fel. Amíg azonban az előző öntecssúly növelését öntecskeresztmetszet növelés nélkül lehetett megoldani, mivel a karcsúsági viszonyok ezt engedték, addig a tervbevetett 4,2 tonnás öntecseknél már jelentős keresztmetszetnövelésre lesz szükség.

Igy a 4,2 tonnás öntecsek bevezetése csak akkor gazdaságos, ha a termelési többlet arányosan emelkedik az óra/tonna teljesítmény növekedésével.

Ezt a célt is szolgálja, de a bugasor teljesítményét is emelte a bugasori henger átüregzése, ami bizonyos szelvényeknél szűrásszámcsökkenéshez vezet.

A blokkosort kiszolgáló mélykemencék kapacitása megfelelő, azonban ezek teljes kihasználásához a meglévő két mélykemencedaru nem elégséges. A két daru mellé tervbevetjük egy újabb daru beállítását. Ezáltal a mélykemencék kihasználásának mértéke lényegesen emelkedni fog. A teljesítmények fokozása, illetve a munkamenet könnyítése végett gépészeti vonalon is módosításokat hajtunk végre. Így a tartósoron a kiinduló bugakeresztmetszetek megnöveléséből adódó nagyobb hengerlési hosszban kifutó darabok mozgásához egy kötélvontatót építünk be. Ugyancsak a tartósoron beépítünk egy nagyobb teljesítményű melegfűrészt. A bugasori munka megkönnyítésére egy bugafordító berendezést építünk be. A hengerlési idők jobb kihasználása végett az üzemzavarok csökkentése érdekében minden sorozathoz külön javító részleget állítottunk be. A cserélési időket lényegesen csökkentette az, hogy a munkálatokat darabbérezésre vittük át. Ugyancsak darabbérben történnek az igazítások is a szelvényeknek megfelelően. A cserélések számát jelentősen emelik a kis, pár mázsát kitevő tételek. Ezek kiküszöbölése a folyamatos szériagyártást segítené elő, ami viszont az üregek jobb kihasználását eredményezi. A sorozatok jobb kihasználása céljából jobb munkatervezéssel csökkentettük a darabok hézagidőit.

A finomhengermű lehetővé tette továbbá azt, hogy a legjáratosabb bugaszelvényt 75 mm bugáról 80 mm-es bugára emeljük fel. Ez a bugasori teljesítmény növelésén kívül a 4,2 tonnás öntecsek beállításának ügyét is szolgálja.

Az egyéb kieső idők csökkentésére a javítások végzését oly módon gyorsítjuk meg, hogy előre elkészítjük a tartalékalkatrészeket, az egyes részfeladatokra is felelős személyt jelölünk ki, 2—3 nappal a javítási határidő előtt. Szervezési téren szovjet tanácsadásra olyan intézkedést hoztunk, hogy minden sorozathoz külön mester és külön javító részleget állítottunk fel.

A másodmelegítő kemencéknél mutatkozó jelentős melegítésre várás csökkentése végett az egyik kemencében csak előmelegítünk, a másikban pedig csak készremelegítünk, olyan esetekre, amikor a blokkosor felől nagyobb mennyiséget kényszerülünk a készsorok felé irányítani.

Az öntecsek beadási hőmérsékletével kapcsolatban megjegyezzük, hogy a statisztikai adataink szerint az acélműből beadott öntecsek alacsonyabb hőmérséklete a felületi hibákat szaporítja. A harmadik mélykemence-daru beállítása tehát minőségi szempontból is javulást kell hozzon, mert ezáltal meggyorsul az öntecsek kemencébe adogatása. Finomhengermű vonalon szintén az időkihasználás javítása a leginkább kézenfekvő lehetőség az ártermelés fokozására. Minthogy a hengerműi beruházások üteme elmarad a hengereltáru szükséglet növekedésének sebességétől, itt is olyan megoldásokat kellett elsősorban keresnünk, melyek nagyobb befektetés és komolyabb üzemkiesés nélkül végrehajthatók. Sorozatainkon külön-külön megvizsgáltuk az üzemi idők alatti kiesések okait és ezek alapján minden sorozatunkra munkatervet dolgoztunk ki a kiesések csökkentésére, figyelembevéve egyúttal a technológiai vonalon mu-

tatkozó termelésfokozó lehetőségeket is. Megvizsgáltuk a beinduló bugaszelvény növelésének kérdését és arra az eredményre jutottunk, hogy az általában járatos 75 mm-es bugaszelvényt az előnyújtó hengerek üregezésének csekély változtatásával megnövelhetjük 80 mm-re, a biztos befogás veszélyeztetése nélkül. Ez — mint már említettem — a durvahengermű bugasorán is termelésemelkedést eredményezett.

Az ezáltal megnövekedett súlyú bugák azonban nagyobb kemencekapacitást is kívántak. Kemencénk már 75 mm-es bugák előmelegítésénél sem bizonyultak kielégítőknak, mert időstatisztikánk rovatai között kb. 2,5–3%-os értékkel szerepelt a meleganyagra várás. Ennek kiküszöbölésére egyik régi típusú tolókemencénket átépítettük, korszerű kivitelű, a réginél kb. 70%-kal nagyobb kapacitású kemencévé. Ezzel azon a sorozaton, amelyet a régi kemence szolgált ki, megszűnt a melegítés miatti időkiesés. A többi kemencék teljesítményét a jó eredménnyel sikerült fokoznunk 500 m³-es pótlógök beépítésével, amelyeket a főfejtől kb. 3,5 m-re helyeztünk el a kemencék oldalán. Ezzel a néhány ezer forintos beruházással elértük azt, hogy a meleg anyagra várás teljesen megszűnt, és sorozatainkat mindig el tudjuk látni kellő hőmérsékletű bugával.

Ez az intézkedés azonban nemcsak a meleganyag hiány miatti időkiesést szüntette meg, hanem növeli hengereink élettartamát, kedvező befolyással van a csapágyfogyasztásra és csökkenti a hengerlési üzemzavarok mindkét összetevőjének értékét is. Az elégtelenül előmelegített féltermék ugyanis gyakran okoz horzsolókés kiütést, nehezebb a befogása és így teljesen elfagy. Ezenkívül nagyobb az alakítási erőszükséglete, ami a törőbakok, kapcsolószerkezetek, sőt a hengerek törésére is vezethet. Tehát ezen a vonalon is javulást hoz a kemencekapacitás megnövelése is.

Az időkiesések egy másik tetemes részét a cserék és igazítások teszik ki. Ezen a téren azt hiszem, valamennyi hengerész örömmel üdvözlí annak a bizottságnak a munkáját, amely az egyes szelvények vizsgálata után megállapította az egyszeri gyártásban hengerelhető minimális mennyiséget és a garnitúra évenkénti beépíthetőségének számát.

A csereidők lerövidítésére sikerrel alkalmaztuk a csereállványok beállítását. Sajnos ezeket eddig csak egy-két sorozatunk egynéhány garnitúrájánál hasz-

náltuk, de az így elérhető időmegtakarítás arra készítetett bennünket, hogy minden sorozatunkban bevezessük az ily módon történő hengercserét. A cserélőállványokba már előre beépített hengerek állvánnyal együtt történő cseréje kb. 1/2, sőt harmadannyi időt vesz igénybe, mintha a beépített állványból a bentlévő hengereket kiszedjük és ugyanabba az állványba építjük be a következő hengereket. A hengerészeti üzemzavarok csökkentésére szintén tervbevettünk néhány intézkedést. Ezek közül a legtöbb javulást a hengerállványok rendbehozatalától, esetleg újjakkal való kicserélésétől, valamint a sorozati szerelvények (vezetékek, horzsolókések stb.) korszerűsítésétől és tipizálásától várjuk.

A termelés fokozására technológiai beavatkozások is szükségessé váltak. Elsősorban a készüreg kitöltöttségi fokának javítását tűztük ki célul. Ennek érdekében az egyes szelvények üregezését felülvizsgáltuk és ahol szükségesnek látszott, átüregeztetettünk programmba. A drótsoron az erek számának szaporításával kívánunk termelésemelkedést elérni. Ehhez természetesen át kell alakítanunk az átvezetőket, meg kell növelnünk a motollák számát és esetleges átüregezések is szükségessé válhatnak. Tervbevettük továbbá \varnothing 6,5–8 mm-es betonacéloknak a drótsoron, karikákban való hengerlését. Eddig ezeket a méreteket javarészt hűtőpadra, szálban hengereltük. A hűtőpad egyszerre csak egy szál hengerlését tette lehetővé és a vékony méretű szál könnyen össze is gyűrődött, ami még a hűtőpadi üzemzavarokat is növelte. Ezzel szemben a drótsoron egyszerre 4–5 ériben hengerelhetnénk a fenti méretű huzalokat, ami a termelést ebből a szelvényből kb. 3–4-szeresére emelné. Itt csupán a felcsévelt karikák lehúzása okoz nehézséget a feldolgozó vállalatoknak, amely nehézséget a termelés ilyen irányú fokozása érdekében meg kell oldanunk. Nem helyes, ha sok esetben 27 műszer tartozik egy kemencéhez és ha jól utánanéznünk, kiderül, hogy azokat egyetlen emberünk sem ismeri. Fejlesszük előbb magasabbra az ellenőrző műszer használatát és fokozatosan térjünk rá az automatizálásra, majd akkor, amikor megfelelő káder áll erre a célra rendelkezésére.

Az előadáshoz még Zachár Lajos (Csepel), Bodnár István, Zalán István, majd ismét Árkos Frigyes szólt hozzá, végül pedig Szeless László válasza zárta le a vitát.

KOHÁSZATI LAPOK

Felelős szerkesztő: Vajk Péter. — Felelős kiadó: A Nehézipari Könyv- és Folyóiratkiadó Vállalat vezérigazgatója, Szerkesztőség: V., Szalay-u. 4. Telefon 129-696. Megjelenik 1.080 példányban.

Budapesti Szikra Nyomda, V., Honvéd-u. 10. — Felelős vezető: Radnóti Károly.

Egyesületünk közgyűlése alkalmából érkezett üdvözlő táviratok:

A Bányászati és Kohászati Egyesületet 60 éves fennállása évfordulóján bányász elvtársi együttérzéssel üdvözljük. Kívánjuk, hogy jelenlős és a bányászat eredményes szempontjából is fontos feladatát demokráciánk építése szolgálatában továbbra is teljesítse. A közgyűlésen részt nem vevő munkatársak együttérzésük kifejezésre juttatásaként megfeszített erővel dolgozva biztosítják termelési feladatunk maradéktalan teljesítését. Özdi Szénbányászati Tröszt.

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesületet jubiláris közgyűlése alkalmából szeretettel köszönti és értékes munkájához sok sikert kíván az Eötvös Lőránd Geofizikai Intézet.

A Bányatervező Iroda műszaki kara büszke együttérzéssel köszönti a 60 éves Egyesületet. Irodánk mélyen átérzi azt a támogatást, melyet az Egyesület rohamosan fejlődő tudományos társadalmi munkássága jelent a magyar bányászat és kohászat sorsdöntő munkájában, és ötéves tervünk teljesítésében, és sok szerencsét kíván további működéséhez. Bányatervező Iroda dolgozói.

A MESZHART munkavállalói harcos üdvözlötüket küldik az évforduló alkalmából. Biznak abban, hogy a Bányászati és Kohászati Egyesület értékes segítséget fog továbbra is nyújtani a szocializmus építéséhez, és erősíteni fogja hős bányászainkat a béke megvédésében. Előre az ötéves terv döntő évének sikeréért!

Királdi Szénbányák Vállalat dolgozói üdvözlözik a közgyűlést. Az Egyesület 60 éves fennállása alkalmából a vállalat dolgozói vállalják, hogy havi tervüket 103%-ra teljesítik, előirányzatunkon felül 765 tonna szenet adunk népgazdaságunknak február hónapban.

A Bányászati és Kohászati Egyesület fennállásának 60-ik évfordulója alkalmából az egercsehi dolgozók harcos üdvözlötünket küldjük szakegyesületünk közgyűlésének, és kérjük, hogy az Egyesületet munkájában továbbra is az ötéves tervünk, és ezen keresztül a szocializmus építésének gondolata vezérelje. Mi, egercsehi dolgozók ígérjük, hogy az üzemvezetőségnek és a vállalatvezetőségnek nyújtott hathatós támogatásunkkal vállalatunk februári tervét 100%-on felül teljesítjük, hogy azzal hozzájáruljunk szénbányászatunk és népgazdaságunk feladatainak teljesítéséhez. Egercsehi dolgozói és vezetősége.

A Nógrádi Szénbányászati Tröszt valamennyi dolgozója meleg szeretettel üdvözlözi a Bányászati és Kohászati Egyesület 60. évi jubiláris közgyűlését, és ez alkalommal a ropant nehéz és akadályoztatott időjárás dacára 120 százalékos termelést előirányzott túlteljesítéssel bizonyította be ragaszkodását és hitét a szocializmus építésében.

Hasonlóképpen kérjük a közgyűlést, hogy jelenlegi tanácskozásaival mozgassa elő iparunk és szocializmusunk fejlődését.

A Nagymányoki Szénbányák Vállalat igazgatósága, Hidas, Nagymányok, Máza és Szászvár üzemeinek összes munkavállalói jókívánásaikat küldik a Bányászati és Kohászati Egyesületnek, 60 éves fennállása alkalmából. Kérjük, hogy számtalan tapasztalatukkal és tanácsaikkal további működésük során is legyenek segítségünkre a szocializmus építésében. Jó szerencsét!

A Bányászati és Kohászati Egyesület fennállásának 60. évfordulója alkalmából tartandó jubiláris közgyűlést szeretettel üdvözljük és kívánunk az Egyesületnek további sikeres jó munkát. Petőfibánya vállalatvezetőség.

A Bányászati és Kohászati Egyesület 60 éves fennállásának ünneplése alkalmával köszöntjük a jubiláris közgyűlést. Kérjük, hogy a közgyűlés minden résztvevője tudományos és gyakorlati irányító munkájával hathatósan segítse elő a szénbányászat és az egész magyar ipar fejlesztését. Magunk részéről ötéves tervünk maradéktalan teljesítésével támogatjuk a jubiláló Egyesület munkáját, hogy a rohamosan fejlődő magyar ipar legnagyobb alkotásának, a Sztálini Vasműnek szénrel való ellátását biztosítsuk. Komlói Szénbányák dolgozói.

A Tatabányai Szénbányászati Tröszt dolgozói és igazgatósága harcos kommunista üdvözlötét küldi az Egyesület vezetőségének, és az értekezlet minden egyes tagjának, valamint az értekezlet eredményes megtartásához kívánunk sok sikert és eredményes munkát, hogy így az Egyesület tudományos munkájának további javulása részünkre annak gyakorlatban történő alkalmazása komoly segítséget nyújthasson munkánk megjavításában, és mind fokozottabb mértékben vehessük ki részünket Pártunk és kormányzatunk szocialista országépítő munkájából. Tatabányai Szénbányászati Tröszt.

Az Egyesület fennállásának 60. évfordulója alkalmával szívélyesen üdvözljük az Egyesületet és a jubiláris közgyűlést. A magyar bányászat tudományos műszaki egyesülete értékes szolgálatokat tett a szocialista munkamódszerek kidolgozására, fejlesztése és bevezetése terén. A tervegazdálkodás különösen a bányászat tudományos műszaki fejlesztése terén az Egyesület élénk és értékes tevékenységét teszi szükségessé. Kétségtelen, hogy ennek az Egyesület a jövőben még fokozottabban eleget fog tenni. Ezen tevékenységhez bányász szeretettel sok sikert és jó szerencsét kíván a Borsodi Szénbányászati Tröszt. Mónos János trösztigazgató.

FELHÍVJUK

olvasóink figyelmét az alábbi szakkönyvekre:

SZTRELEC — TAJC — GULJANICKIJ:

Magnéziumkohászat

Kötve 60.— Ft

A kapitalista monopóliumok által hosszú időn át titokban tartott magnéziumgyártás technológiáját adja át a köztulajdonnak a könyv, módszeresen ismertetve az időszerű gyártási eljárásokat. A könyvet mérnök, technikus, de az üzemi dolgozó is egyformán haszonnal forgathatja.

RJABINYKIJ:

Vaskohászati termelés

Kötve 60.— Ft

A könyv ismerteti a kohászati termelés tervezésének gazdasági és műszaki alapjait és számításainak módszereit, foglalkozik az üzemen belüli tervezés alapjaival, a kohászati üzemek termelési tervével és a nagyolvasztó-üzem tervezésével.

Beszerezhetők a

N e h é z i p a r i K ö n y v e s b o l t b a n

(Budapest, VII., Lenin-krt. 7.) és az összes állami könyvesboltokban.

NEHÉZIPARI KÖNYV- ÉS FOLYÓIRATKIADÓ VÁLLALAT
BUDAPEST, V., ALKOTMÁNY-U. 16.

KOHÁSZATI

lapok



5 SZÁM

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA

KOHÁSZATI LAPOK 7. (85.) ÉVFOLYAM 5. SZÁM 105—120 OLDAL, BUDAPEST, 1952. MÁJUS

KOHÁSZATI LAPOK

AZ ORSZÁGOS MAGYAR Bányászati és Kohászati Egyesület,
A Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége
TAGJÁNAK LAPJA

Szerkesztőség: Budapest, V., Szalay-utca 4. — Telefon: 129-696, 127-084

Венгерский Журнал Metallургии — Ungarische Zeitschrift für Hüttenwesen
— Hungarian Journal of Metallurgy — Revue Hongroise de Metallurgie —
Rivista Ungherese di Metallurgia

Főszerkesztő: Komjáthy László — Felelős szerkesztő: Vajk Péter
Szerkesztőbizottság: Denifée Sándor, dr. Dobos György, Felföldi Zoltán,
Frank László, dr. Gillemot László, Jakóby László, Kálmán Lajos, Varga Ferenc
Felelős kiadó: Solt Sándor

Az MTESz közgyűlése elé	105
<i>Fabó Endre és Schön Gyula</i> : Gázcementálás	106
Hozzászólások Réti Vilmos és Némethy László előadásához	117
Lapszemle	120
Kitüntetések	120

Öntöde:

<i>Josef Krčmar</i> : Az öntvények helyes szerkesztéséhez	97
Hozzászólások Frank László: Nagyszilárdságú öntöttvasak c. előadásához	103
<i>Vassel K. Róbert</i> : A modifikálás, ill. a kis szennyezések általános kristályodási elmélete	110
<i>Dr. Hajtó Nándor</i> : Karbon vagy szén?	115
<i>Maréchal Károly</i> : Anyagtakarékosság a fémöntődében	116
<i>Lacza Géza</i> : Öntvényminták minőségi ellenőrzése	119
Szakosztályi élet	120

Alumínium:

<i>Benkő Andor</i> : Az ötvözők befolyása az Al-Mg-Si típusu nemesíthető könnyű-fémötvözetek mechanikai tulajdonságaira	97
<i>Dr. Gedeon Tibamér</i> : A bauxit kötöttvíz-tartalmának változása	105
<i>Dr. Geleji Sándor és Sebey János</i> : Rézfinomítás forgódobos kemencében	106
<i>F. M. Loskutov és A. A. Cejdlér</i> : A színesfémek kohászatának salakjai (Fordította: Széki János egy. tanár)	112
<i>Balázs Endre</i> : A Kovaljov-módszer alkalmazása az alumínium elektrolízisénel	114
<i>Dr. Domony András</i> : Az Akadémiai Főbizottság egy évi munkájának ismertetése	117
Szakosztályi hírek	118
Könyvismertetés	119
Megalakult a Felületkezelési Tanácsadó Szolgálat!	120
Egyesületi hírek	120

KIADJA A NEHÉZIPARI KÖNYV- ÉS FOLYÓIRATKIADÓ VÁLLALAT

Kiadóhivatal: Budapest, V., Alkotmány-u. 16. — Telefon: 123-369, 123-328
Megjelenik havonta — Egyévi előfizetés: 36.— Ft — Egyes példányok ára: 4.— Ft

Egyszámlaszám egyesületi tagok részére: Nemzeti Bank 61.770

KOHÁSZATI LAPOK

VII. évfolyam (LXXXV)

5. szám.

1952 május 17

Az MTESz közgyűlése elé

Június 7-én és 8-án tartja III. közgyűlését a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége. Számunkra, műszaki dolgozók, a Bányászati és Kohászati Egyesület tagjai lapunk olvasói számára különös jelentőségű ez a közgyűlés. Ez a közgyűlés kell bíráló alá vegye Egyesületünk eddigi munkáját és kell utat mutasson jövő feladataink megoldására. Ekkor kell megvitassuk műszaki és tudományos értelmiségünk feladatait ötéves tervünk legfontosabb kérdéseinek megoldásában. Tudományos egyesületeink kétségtelenül megerősödtek az elmúlt három esztendő alatt, elért eredményeinkkel azonban nem elégedhetünk meg. Még nagyobb lendülettel kell fokoznunk egyesületi munkánkat, a műszaki értelmiség még szélesebb rétegeiben rejlő tartalékokat kell társadalmi úton mozgósítanunk az előttünk álló feladatokra. A műszakiak figyelmét állandó és rendszeres munkával kell a technológia fejlesztésére összpontosítanunk. E cél szolgálatába kell állítanunk a munkabizottságok és az egyéni kutatási eredmények zömét. Lapunk hasábjait és szakosztályi előadásainkat egyaránt fel kell használnunk arra, hogy az elméletet, a tudományos eredményeket a teremben alkalmazzuk. Döntő változást várunk e téren attól a javaslatától, amely munkabizottságaink és a Magyar Tudományos Akadémia bizottságainak munkáját szervezetileg is összehangolja.

A szovjet tudományos eredmények és tapasztalatok átvétele terén az utóbbi években jelentős javulás észlelhető, ami elsősorban kiváló szovjet tudósok és sztahanovisták látogatásának és műszaki könyvtáraink fejlődésének köszönhető. Jelentősen elmaradtunk azonban a szovjet eredményeknek hazai viszonyokra való alkalmazása terén. A közgyűlés után sokat várunk e téren üzemi és vidéki csoportjaink munkájának megjavításától és a Szovjetunióban tanuló ösztöndíjasaink erőteljes bekapcsolásától egyesületünk, folyóirataink életébe.

Bányászati szakosztályunk igen szép eredményeket ért már el vidéki előadássorozataival és anketjaival az ütemes termelés megvalósítása terén. Eredményeit nem hagyhatjuk elszigetelten, ki kell terjesztenünk azokat a hozzánk tartozó többi iparágak, elsősorban a vaskohászat és az öntőde területére is. Az acélgyártás, a hengerlés, a korszerű öntőtechnika vonalán a szigorú ütemes (ciklikus, grafikon szerinti) termelés jelentős rejtett tartalékokat fog feltárni és nagy beruházási tetteket szabadíthat fel legnagyobb létesítményeink számára.

Műszaki fejlődésünk legszűkebb keresztmetszete a káderhiány. A műszaki káderképzés és továbbképzés területén sürgős, halaszthatatlan tennivalóink vannak. Elsősorban a Mérnöki Továbbképző Intézet munkáját kell előkészítő, szervező és bíráló tevékenységünkkel előmozdítanunk, de nagy feladataink vannak a felső-, közép- és alsófokú iskolák, tanfolyamok anyagának és tervének előkészítése és bírálata terén is.

Igen kevésbé vettünk részt eddig szervezeten az újító-, a Sztahánov-mozgalomban. Nagyon hálás feladat tudományos egyesületeink részére e téren a komplex-brigádok létesítése, patronázs-mozgalom kiépítése, valamint szocialista együttműködési szerződések kötése és azok betartásának ellenőrzése. Nagy gondot kell fordítanunk a művezetők továbbképzésére és bevonásukra egyesületeink munkájába.

Mint a fentiekből látjuk, az MTESz közgyűlésének sok és fontos kérdéssel kell foglalkoznia, világos és termékeny vita hevében kialakult határozatokat kell hoznia. E határozatok döntően meg fogják javítani egyesületeink munkáját és jelentős segítséget nyújtanak népgazdaságunknak felemelt ötéves tervünk sikeres befejezéséhez.

Üdvözöljük a Műszaki és Természettudományi Egyesületek III. közgyűlését és sok sikert kívánunk munkájához!

Gázcementálás

FABÓ ENDRE és SCHÖN GYULA

Ф а б о - Ш е н :

Цементация с газом.

Az olyan munkadarabokat, melyek felülete kopásnak van kitéve, amellett azonban szükséges, hogy szívós magjuk legyen, kérgesítjük. A kérgesítési eljárások legelterjedtebb módszere a betétedzés. A betétedzés tulajdonképpen több műveletből áll, melyek egyik legfontosabb része a szénítés. (Cementálás.) A cementálásnál az alkatrészek anyagát képező úgynevezett betétben edzhető acél kémiai összetételét változtatjuk meg, amennyiben azt karbont leadó közegben magas hőfokon izzítjuk, miáltal annak felülete karbonban feldúsul. Ha az így felszenített munkadarabot az ismert edzési eljárással megedzzük — vagyis azt az edzési hőfokra felhevítve kritikusknál nagyobb sebességgel lehűtjük — a kéreg nagy keménységű lesz. A betétedzés már nagyon rég ismert eljárás. Az irodalom számos adatot közöl erre vonatkozólag, melyből megállapítható, hogy már a XVII. században is elvileg ugyanezt az összetételű szénítő anyagot alkalmazzák, mint amit ma is használunk. Ez a klaszszikusnak mondható cementálószert faszén és alkálifém, vagy földfémek karbonátjai. A legutóbbi időkben cementálásra folyékony és gázhalmazállapotú szénítőszerket is alkalmaznak.

Az említett cementálószerek közül a gázhalmazállapotú szénítőszer alkalmazásának, az úgynevezett gázcementálásnak van a legnagyobb jelentősége. A gázcementálás tulajdonképpen nem új eljárás, mert ennek alkalmazásával már évtizedek előtt is próbálkoztak. A gázcementálási eljárásnak komoly lehetőségei csak akkor váltak ismeretessé, amikor lehetőséggé vált a gázatmoszféra pontos ellenőrzése, ismeretessé váltak a cementálásnál lejátszódó vegyi reakciók. A külföldi nagy ipari államokban, így elsősorban a Szovjetunióban, a gázcementálás egyre jobban előtérbe kerül az eddig alkalmazott cementálási eljárások rovására.

Hazánkban történtek ugyan kísérletek a gázcementálás gyakorlati alkalmazásával kapcsolatban, sőt azt kismértékben alkalmazzák is, azonban ezek a próbálkozások komoly tudományos alap hiányában nem vezettek nagyobb eredményre. Ennek a kérdésnek a fontosságát felismerve az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület keretében Munkabizottság alakult, mely feladatául tűzte ki a gázcementálásnak a magyar iparban való bevezetését, illetőleg a bevezetés lehetőségének tudományos alapon való feltárását.

A Hőkezelési Munkabizottság eddigi munkájának eredményét a következőkben foglaljuk össze és ismertetjük.

A gázcementálás kémiai folyamata.

A gázcementálásnál lejátszódó kémiai reakciókban összesen nyolc gáz vesz részt, ezek a következők:

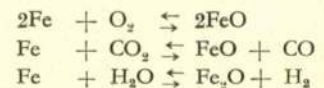
oxigén, nitrogén, vízgőz, szénmonoxid, széndioxid, hidrogén, ammónia és szénhidrogéngázok. A vasban két elem van, amely a cementálási reakcióban aktív részt vesz, ezek a vas és a karbon. Összesen tehát tíz alkotó szerepel. Az ötvözött acélfajtákban természetesen a vason kívül az egyéb karbidképző elemek is részt vesznek a reakcióban, azonban a kutatások alapját a fent említett tíz alkotó képezi.

A cementáló gázatmoszféra előkészítésével és állandó ellenőrzésével az egyes alkotók arányát oly mértékben kell szabályozni, hogy a kemencében a kívánt kémiai reakciók játszódjanak le.

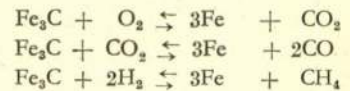
Mielőtt az egyes cementáló gáztípusok előállításának módjára rátérnénk, röviden ismertetjük a cementálásban résztvevő egyes jellegzetes gázok hatását a vasra, különböző hőmérsékletek mellett.

Az említett gázok közül a szénhidrogének és a CO cementáló, az N_2 , NH_3 , H_2 gyakorlatilag semleges, a vízgőz, CO_2 és az O_2 pedig oxidáló, illetőleg dekarbonizáló hatásúak.

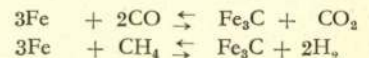
Oxidáló reakciók:



Dekarbonizáló reakciók:



Szénítő reakciók:

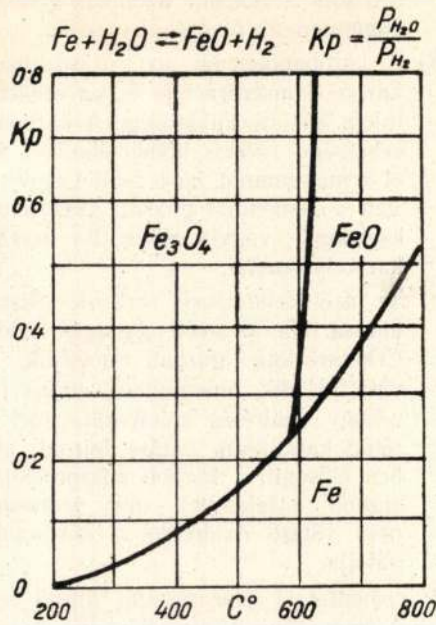


A fenti reakciók reverzibilisek. Az egyensúlyi állapot a hőmérséklettől és a gázállapotú komponensektől függ. A vas és az egyes gázok egyensúlyi állapotát a hőmérséklet függvényében a vonatkozó egyensúlyi diagramm szemléltetően ábrázolja. Az 1. sz. ábra a vas, H_2 és H_2O , a 2. sz. ábra a vas CO és a CO_2 gázok egyensúlyi viszonyait mutatja. Az ordinátán

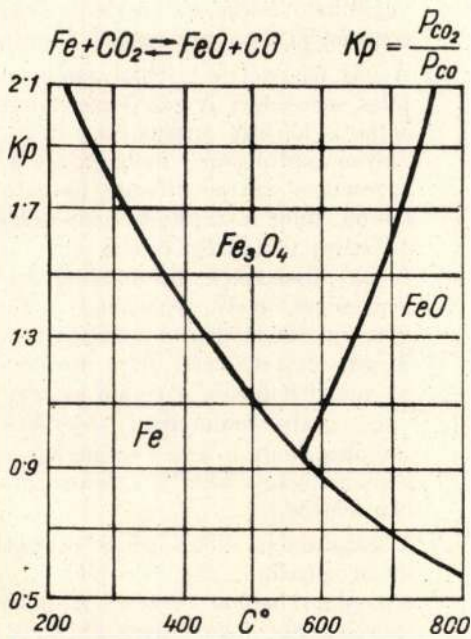
$$K_p = \frac{P_{H_2O}}{P_{H_2}} \text{ illetve } K_p = \frac{P_{CO_2}}{P_{CO}}$$

értékek, az abszcisszán a hőmérséklet értékei szerepelnek. A K_p jel az egyensúlyi állandót jelenti, az egyensúlyi cserebomlást fejezi ki számértékben. A P_{H_2O} és a P_{H_2} illetve a P_{CO_2} és a P_{CO} a cserebomlásban résztvevő gázok parciális nyomása. Az egyensúlyi állandó értéke csak a hőmérséklettől függ. Ha ismerjük egy adott hőmérsékleten a K_p értékét, a cserebomlás lefolyását az ismert hőmérsékleten pontosan előre meg tudjuk határozni.

500 C fokon 4% H_2O és 10% H_2 tartalmú gáz oxidálni fogja a vasat, mert a $H_2O:H_2$ aránya 4,4, ami magasabb 0,17-nél, ezen hőmérséklet egyensúlyi állandójánál. Ugyanezen összetételű gáz 800 C fokon



1. ábra. Fe-O-H rendszer egyensúlyi viszonyai.



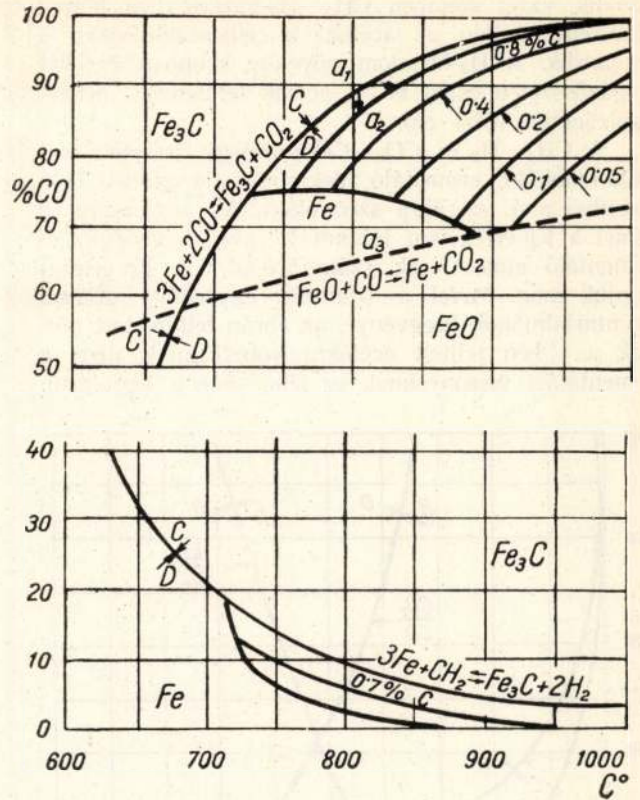
2. ábra. Fe-O-C rendszer egyensúlyi viszonyai.

már nem oxidáló hatású, mert ezen a hőfokon az egyensúly állandó értéke 0,51.

Hasonló a helyzet a Fe — CO — CO₂ rendszerben. $K_p = 0,9$ egyensúlyi állandó esetén a gázkeverék 550 C fokig redukáló, e hőmérséklet felett oxidáló hatású.

Amíg tehát növekvő hőfok mellett a CO₂ oxidál erősebben, addig a H₂O hatása éppen fordított. Ebből adódik tehát, hogy a vízgőz jelenléte alacsony hőfokú védőgáz kemencéknél káros.

A 3. sz. ábra a vasnak CO, illetve CH₄ térfogat %-a van feltüntetve, a CO + CO₂, illetve a CH₄ + H₂ gáztérfogatok összegét 100%-nak véve. Láthatjuk a diagramból, hogy a különböző összetételű CO₂—CO gázkeverékek milyen feltétel mellett cementálnak, de-



3. ábra. Fe-CO-CO₂ és Fe-CH₄-H₂ rendszerek egyensúlyi görbéi különböző széntartalmú acélokra vonatkoztatva.

C = cementáló gázkeverék D = dekarbonizáló gázkeverék
O = oxidáló gázkeverék.

karbonizálnak, vagy esetleg oxidálnak. A diagram használatát egy konkrét példával próbáljuk megvilágítani.

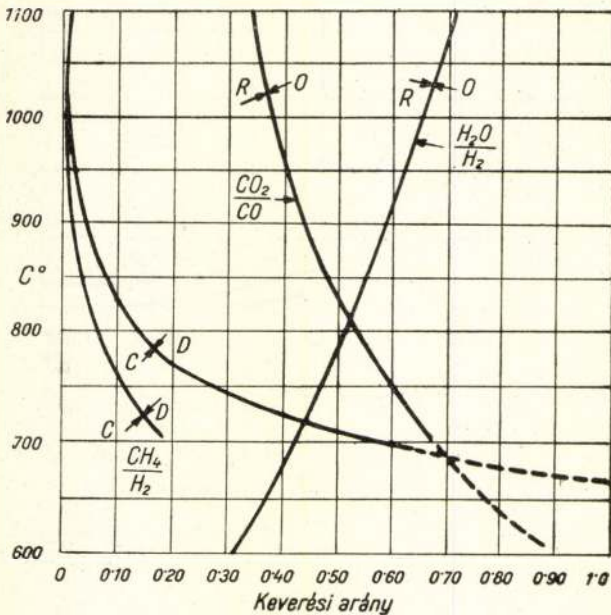
800 C fokon a vas-karbon oldékonysági határa 1,2%, a telített ausztenit akkor 90% CO tartalmú gázkeverékkel van egyensúlyban (a₁ pont). Az alacsonyabb C-tartalmú acélokat ez a gázkeverék tehát széníti. Ha a hőmérsékletet növeljük, a gáz az acélt dekarbonizálja, pl. 820 C fokon (a₂ pont) a gáz 0,8% C-tartalommal van egyensúlyban. 900 C fokon az előbbi gázösszetétel már a 0,4% C-tartalmú acélt is dekarbonizálja és csak a 0,3% C-tartalmú acélnál cementáló hatású.

A gázösszetétel megváltoztatása is befolyásolja az acél széntartalmát. Az a₁ ponton csökkentve a gáz CO%-os mennyiségét, megindul az acél dekarbonizációja. Ha tovább csökkentjük a gáz CO-tartalmát, a tiszta α vas, ferrit mezejébe jutunk. Az a₃ pontban tehát megkezdődik az acél felületének oxidációja, mely a gáz CO₂-tartalmának további növekedésével fokozódik. A $3Fe + 2CO \rightleftharpoons Fe_3C + CO_2$ görbétől balra a cementálási, ettől jobbra a dekarbonizáló, az $Fe + CO_2$ görbe alatt pedig az oxidációs zóna terül el.

Metántartalmú gázokkal a szénfelvétel $3Fe + CH_4 \rightleftharpoons Fe_3C + 2H_2$ egyensúlyegyenlet értelmében játszódik le. A 3. sz. ábrán láthatjuk, hogy míg a CH₄ már kis %-ban erélyes cementáló hatással bír, addig a CO gáz csak magas % esetén cementál. Az előbbi esetben láthatjuk, hogy a hőfok emelésével azonos gázösszetétel mellett a cementáló hatás csökken, a hőfok további emelésével az acél felülete dekarboni-

zaiódik, ezzel szemben $\text{CH}_4\text{—H}_2$ -gázelegyen hőfok-emelkedés esetén az acélnál a cementáló hatás is emelkedik. A H_2 -tartalom növelése azonban ezeknél a gázösszetételeknél is az acélok felületének dekarbonizációját idézi elő.

A $\text{CH}_4\text{—H}_2$ és $\text{CO}_2\text{—CO}$ gázelegy összetett oxidáló-redukáló, cementáló, dekarbonizáló görbéit összesítve a 4. sz. ábra szemlélteti. Az abszcisszán itt ismét a Kp-érték van feltüntetve, mert a védőgáz és cementáló atmoszférák számításánál, a Kp-értéket kapjuk meg. Mivel a számítási egyensúly az acél széntartalmának függvénye, az ábrán feltüntetett görbék a C-ben telített acélokra vonatkoznak, mert a cementálási viszonyoknak ez felel meg a legjobban.



4. ábra. C-ben telített acél egyensúlyi állapota különböző gázkeverékek esetén.

C = cementáló gázkamrák D = dekarbonizáló gázkamrák
O = oxidáló gázkamrák R = redukáló gázkamrák.

A karbon behatolása az acélba

A gázcementálási eljárások fejlődésével egyre fontosabb annak a folyamatnak megismerése, mellyel a C az acél belsejébe jut. Ha az acélt cementáló gáz-közegben izzítjuk, az acél felületén olyan reakció indul meg, melynél a gázból atomos karbon válik ki. A kivált karbon vagy adszorbeálódik az acél felületén, vagy kiválik elemi karbon, korom, illetőleg grafit alakjában. A felületen adszorbeált karbon a további izzítás során diffúzió útján hatol az acél belseje felé.

A diffúzió sebessége számos körülménytől függ, azt több tényező befolyásolja, amely tényezők röviden összefoglalva a következők:

1. Az acél tulajdonságaival összefüggő tényezők:

a) A diffúziós együttható határozza meg a karbon behatolásának sebességét. Nagysága elsősorban a hőmérséklettől függ. Mehl szerint a C-tartalommal a diffúziós koefficiens is növekszik, Bramley szerint az O_2 és P kismértékben, az S pedig számottevő mértékben csökkenti. Gyengéni

ötözőtt acélokból azonban gyakorlatilag független az ötvöző elemektől.

b) A karbonpotenciál, az auszteniiben oldott karbon koncentrációja és az eredeti C-tartalom közötti különbség. A karbondiffúzió sebessége azonos hőmérsékletnél akkor éri el a maximumot, ha a felület egyensúlyban van a cementáló gázzal, azaz telítve van karbonnal, vagyis akkor, ha maximális a karbonpotenciál.

c) Az acél felületének serkentő (katalizáló) hatása. Ha az acélt gyengén oxidáló, pl. CO_2 -tartalmú gázban hevítjük, felülete aktivizálódik, amennyiben annak felületén vékony oxidréteg keletkezik, mely oxidréteg katalitikus hatást fejt ki, amennyiben elősegíti a karbon adszorbciját. Vastagabb, a felülettel már szorosan össze nem függő oxidréteget a karbon-diffúziót gátolja.

2. A cementálási viszonyoktól függő tényezők:

a) A cementálás hőmérsékletének növelésével, a cementálás ideje megrövidül. A hőmérséklet emelkedésével növekszik a diffúziós együttható értéke, az auszteniit karbonkoncentrációja és a gáz reakció képessége.

b) A gáz összetétele is befolyásolja a cementálás sebességét. A gáz összetétele befolyásolja a karbon auszteniiben lévő egyensúlykoncentrációját, melynek csak abban az esetben van jelentősége, ha ez az érték kisebb, mint a kérdéses hőmérsékleten az auszteniit telítettségi értéke.

A gáz összetétele befolyásolja a reakcióképességet, mely reakciónál a karbon, a már említett módon, a felületen kiválik.

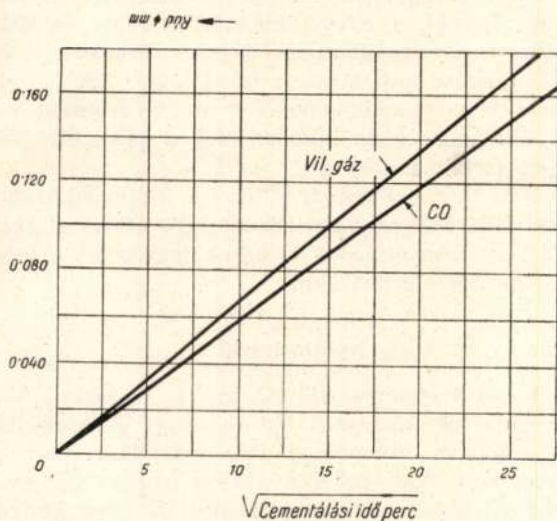
A gáz összetételétől függ továbbá, hogy az anyag felületén a kiváló karbon korom, vagy grafit formájában jelenik-e meg, illetőleg, hogy a levált szénréteg poralakú porózus, vagy kemény reveszerű formában képződik-e.

c) A gázáramlás sebességének elsősorban az olyan gázoknál van jelentősége, melyek cementáló hatása csekély. A gázáramlás sebességének fokozásával a gázok aktivitása növelhető. A gyorsan cementáló gázoknál is előnyös a gázt cirkuláltatni, mert ennek segítségével egyenletes cementálást lehet biztosítani. A cementálógáz áramlási sebességét az acél összetételének és az alkalmazott hőfoknak megfelelően kell szabályozni. A diffúzió sebessége egy adott acélnál a hőfok emelésével növelhető. Ha a cementálás sebessége kisebb az optimumnál, akkor függvénye a karbon felületi adszorbcios sebességének. Ez esetben a cementálás sebessége fokozható a gázáramlás sebességének növelésével, az acél felületi aktivitásának növelésével, továbbá aktívabb gáz alkalmazásával.

Ha a cementálási idő hatását vizsgáljuk, akkor azt tapasztaljuk, hogy mind az acél felületén adszor-

beült karbon, mind pedig a cementált kéreg mélysége arányos az idő négyzetgyökével.

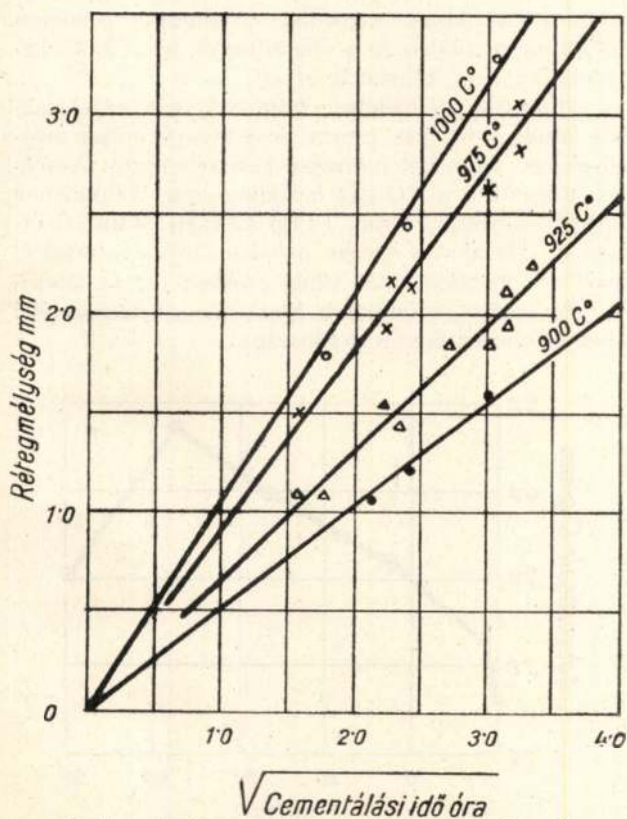
Az 5. sz. ábra Laidler és Taylor kísérleteinek eredményét mutatja. A kísérleteket 975 C fokon szén-



5. ábra. A 975° C-on cementált acél felületén abszorbeált C mennyisége az idő négyzetgyökének függvényében.

monoxid és tiszta világítógázzal végezték. A szénmonoxid hatása gyengébbnek bizonyul, azonban a karbon adszorpció mértéke mindkét gáznál arányos az idő négyzetgyökével.

A 6. sz. ábra a cementált réteg mélységét tünteti fel az idő négyzetgyökének függvényében. A négy különböző hőmérsékleten végzett kísérletek eredmé-



6. ábra. 4 különböző hőmérsékleten cementált acél cementálási rétegmélysége az idő négyzetgyökének függvényében.

nyei azt mutatják, hogy a rétegmélység és az idő négyzetgyöke lineáris.

Az említett ábrán az is látható, hogy a hőmérséklet növelésével a rétegmélység erősen növekszik. Ha a cementálás hőfokát 900 C fokról 1000 C fokra növeljük, az időegység alatt elérhető kéregvastagság kb. kétszeresre növekszik az előbbivel szemben.

A gázcementálás kémiai reakcióinak ismertetésénél bemutattuk az acél és a különböző gázok közötti kémiai reakciókat, azonban ezek a reakciók csak egy bizonyos gázfajta, illetőleg annak a gáznak bomlási termékeire vonatkoznak. Megvizsgálva a továbbiakban, hogy a valóságban mennyire befolyásolják az egyes gázok valamely más gáz hatását, a következők állapíthatók meg:

Enos szilárd szénitőszemcsével végzett kísérleteinél nitrogént vezetett a cementáló dobozon keresztül és kimutatta, hogy a cementáló anyagba ágyazott próbatestek felülete egyáltalán nem cementálódott, ebből látható, hogy szilárd cementálószert esetében is a fejlődő gázok cementálnak. A régi elgondolás szerint a cementálást CO-gázok végzik. A hevítés első szakaszában CO₂-gáz keletkezik, magasabb hőfokon a CO₂ koncentráció csökken a CO-hoz képest és a CO₂+C ⇌ 2CO egyensúly áll be. A keletkező CO a 2CO = C_{re}+CO₂ egyenlet értelmében lép reakcióba a vas felületén. A CO₂-t az izzó szén azonnal redukálja: CO₂+C = 2CO képlet szerint. A cementálás további lefolyását a CO ciklikus keletkezése teszi lehetővé.

A fentiek szerint a szilárd szénitő-anyagnál a tulajdonképeni hatóanyag a keletkező CO-gáz. A gyakorlat és a kísérletek azonban azt mutatják, hogy a tiszta CO-gáz nagyon lassan cementál. Az is ismert tény azonban, hogy a tiszta CO-gáz valamilyen szilárd karbon jelenlétében intenzívebben cementál. Gázcementálás esetén csak igazán nagy gázáramlási sebességgel lehet ugyanazt a hatást elérni, mint a betétben való cementálásnál. Jenkins ezekből a tényekből arra a következtetésre jutott, hogy a betétben végrehajtott cementálásnál a jelenlevő, vagy keletkező egyéb gázok is befolyásolják a cementálás sebességét. Készített egy berendezést, melynél lehetséges volt a szilárd cementáló anyagból keletkezett gázból mintát venni analízis céljára. Cementálószerként 80% tölgyfaszénét és 20% báriumkarbonátot használt. 900 C fokon vett gázmintát megvizsgálva a következő gázösszetételt kapta:

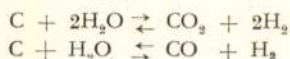
CO ₂	0,8%
CO	30,6%
H ₂	14,9%
CO ₂	0,026
CO	

A 4. sz. ábra diagrammjából látható, hogy $\frac{CO_2}{CO}$ viszony 900 C fokon telített ausztenitre vonatkoztatva 0,030. A. A. Sminkov szerint ez a viszony 0,026. A kivett gázpróba-koncentráció viszonyai tehát közel esnek a telített ausztenitre vonatkozó egyensúlyértékekhez.

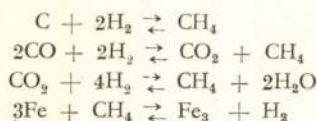
Feltűnő, hogy a cementáló gázok nagy mennyiségű, 14,9% H₂-t tartalmaznak. Több szerző szerint a CO cementáló hatása hidrogén jelenlétében nagyobb.

A hidrogén jelenlétét és annak keletkezését Jenkins a következőkkel magyarázza:

A szilárd szénitőanyagban levő faszén felületén szobahőmérsékleten nagymennyiségű nedvességet adszorbeál. Az izzításkor ebből a nedvességből keletkező vízgőz kiszorítja a cementáló dobozból a levegőt és reakcióba lép a következő képlet szerint az izzó szénnel.



A keletkezett hidrogénnek az alábbiak szerint a cementálásnál fontos szerepe van. A hidrogén ugyanis a cementálás első periódusában az acél felületén keletkezett CO_2 -gáz okozta oxidfilmet eltávolítja. Hozzájárul a cementálás alatt a ciklikusan keletkező metángáz létrejöttéhez a következő képlet szerint:



A gyakorlat azt mutatja, hogy a használt szilárd cementáló anyag teljes lehűlés és néhány órai levegőn való tárolás után ismét teljes hatással cementál, ezzel szemben, ha teljes lehűlés előtt használjuk másodsor, cementáló hatása lényegesen gyengébb lesz. Ez utóbbi esetben ugyanis nem volt idő, hogy a cementáló szén a levegőből nedvességet vegyen fel.

Gázcementáláshoz alkalmazható gázösszetételek.

A gázcementálásnál a kARBONT a gázállapotú karbonvegyületek bomlásterméke szolgáltatja. A cementáláshoz használt gázvegyületek a cementálási magas hőmérsékleten nem stabilok, vagy abban olyan mennyiségben vannak szénvegyületek, amely túlhaladja az egyensúlyi koncentrációt. Általában minden olyan gázösszetétel, mely kARBONT valamilyen formában tartalmaz, közvetlenül, vagy megfelelően preparálva cementálásra használható.

Szénhidrogéngázok.

A szénhidrogéngázok közül elsősorban a földgáz, propán- és butángáz jöhet számításba, mint cementáló szer. Ezek a gázok természetes tiszta állapotban nem alkalmasak cementálásra, mert magasabb, így a cementálási hőmérsékleten erősen bomlanak, aminek következtében a munkadarabok felületén kemény homogén koromréteg keletkezik, ami megakadályozza a gáznak az acél felületével való közvetlen érintkezését, így a cementáló hatás elmarad. Különösen káros a telítetlen szénhidrogének jelenléte, mert ezek könnyebben bomlanak, mint a telített szénhidrogének és felbomlásukkor szurokszerű kormot képeznek, ami a hidrogén kiválása közben kemény kokszá alakul.

A magasabbrendű szénhidrogének, mint a propán-, butángázok hevítésekor maguk is telítetlenné válhatnak. Így a propán $C_3H_8 = C_3H_6 + H_2$, a bután $C_4H_{10} = C_4H_8 + H_2$ egyenlet értelmében propelinné, illetőleg butelinné alakulhatnak át. Mint említettük, a tiszta szénhidrogének az erős koromképződés miatt cementálásra nem alkalmasak, azonban ezek a gázok

megfelelően hígítva kiválóan alkalmasak a gyakorlati cementálásra.

Különösen nagy jelentősége van a természetes gázok cementálás céljára való felhasználásának az olyan országokban, melyek olajkuttakkal rendelkeznek. Így pl. a Szovjetunióban Szaratov és Baku vidékén a nyersolajtermelés melléktermékeként nyert olcsó földgázt használják cementálásra. A földgáz összetétele vidékenként, illetőleg olajforrásonként változó, általánosságban azonban ezek a gázok 80–95% CH_4 -et tartalmaznak.

Mint már említettük, a magas hidrogéntartalmú gázok csak hígítva használhatók, így ezeket a gázokat is, ha cementálásra kívánjuk felhasználni, megfelelő módon hígítani kell.

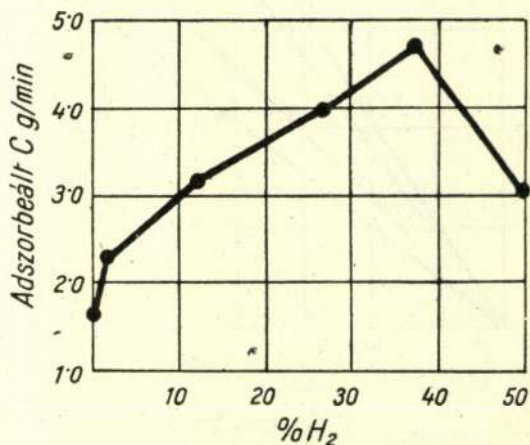
Szénmonoxid

A tiszta szénmonoxid-gáz magas előállítás költsége és erősen mérgező hatása miatt gyakorlatilag nem alkalmas cementálásra. Az előzőekben már céloztunk arra, hogy ennek a gáznak nagyon gyenge a cementáló hatása és ezért a cementált réteg karbon-tartalma a legtöbb esetben nem éri el az eutektoidos koncentrációt. Meg van azonban a lehetőség a gázáramlás sebességének növelésével a cementáló hatást és a kéreg széntartalmát növelni.

Ugy a szénmonoxid, valamint minden más cementáló gáz alkalmazásánál feltétlenül szükséges a cementáló atmoszféra összetételét állandóan ellenőrizni. Az előzőekben már említés történt arra vonatkozólag, hogy ha egy acélt 820 C fokon hosszabb időn keresztül CO-gáz áramban izzítunk, a gáz szilárd karbonra és CO_2 -re bomlik. A CO_2 oxidálja az acélt, a CO lassan cementál, valamint a keletkező korom megakadályozza a széndiffúziót, tehát a munkadarabokon nem keletkezik réteg.

Hidrogén jelenlétében, mint azt már az előzőekben láttuk, a CO-gáz cementálóképessége erősen megnövekszik. Már kis hidrogén jelenléte nagy mértékben megnöveli a CO-gáz hatékonyságát. Általában a legjobb cementáló hatás 1:1,5 CO:H₂ aránnyal érhető el. Minkjevics szerint azonban 40% H₂-tartalom felett a cementáló hatás ismét csökken (7. sz. ábra).

Az eddig elmondottak igazolják a gázösszetétel állandó ellenőrzésének fontosságát.



7. ábra. A cementáló gázegyben levő H₂ hatása az acél felületén adszorbeált C mennyiségére.

Világítógáz.

A világítógáz alkalmazásával a gáz összetételének ingadozása miatt nehéz egyenletes kéregvastagságot előállítani. Különbséget kell tenni szénhidrogénben dús és szénhidrogénben szegény világítógázok között. Nyers állapotban cementálásra mindkét gázfajta csak kevésbé alkalmas, mert kemény összefüggő koromréteget hoz létre az acél felületén, még mielőtt az elérte volna telítettségét.

A fent említettek dacára is értékes cementáló gáz nyerhető a világítógázokból az oxidáló alkotórészek: oxigén, széndioxid és vízgőz eltávolítása után. Az oxidáló alkotórészekből megtisztított világítógáz csak kis mértékben kormoz és a keletkezett korom por-szerű, így kevésbé zavarja, illetőleg gátolja a cementálás folyamatát. Külföldön a tisztított világítógázt számos üzemben használják cementálásra. Ha a világítógáz szénhidrogénben szegény, azt földgáz, propán-butángáz, vagy benzingőzők adagolásával szénhidrogénben dúsítják, amiáltal annak cementáló hatása megjavul.

Míg a CO-gázban a cementált kéreg alig éri el az eutektoidos összetételt, addig a tisztított világítógázban cementált munkadarabok kérgé eléri a telítettségi koncentrációt. Ha a cementált kéreg az eutektoidos széntartalmat túllépi, úgy a munkadaraboknál diffúziós izzítást kell végezni. A diffúziós izzítás igen fontos része a cementálásnak, mert egyrészt a kívánt rétegvastagság így sokkal rövidebb idő alatt érhető el, másrészt pedig a kéregben az eutektoidos összetételű rész mélyebb és a kéreg és a mag közötti átmenet sokkal enyhébb lesz. A gázcementálásnál a diffúziós lágyítás elvégezhető anélkül, hogy a munkadarabokat a kemencéből kivennők, csupán a gázáramlást kell megszüntetni, illetőleg azt olyan mértékben lecsökkenteni, hogy további szénfelvétel ne történhessék.

Egy jellegzetes összetételű világítógázból eltávolítva az oxidáló alkotórészeket, a gáz vegyi összetétele a következők szerint változik meg:

Tisztítás előtt		Tisztítás után
CO ₂	3,3%	—
O ₂	0,6%	—
Telített szénhidrogén	2,1%	0,6%
CO	16,4%	20,2%
CH ₄	24,0%	23,6%
H ₂	49,5%	51,2%
N ₂	4,1%	4,4%

Mint a fenti adatokból látható, a CO₂, O₂ eltávolításával egyidejűleg csökkent a telítetlen szénhidrogének és a metán mennyisége is. Az oxidáló alkotórészek eltávolításán kívül a gáznak a víztelenítése is szükséges.

A nyers világítógáz tisztítására több lehetőség van. Az egyik igen elterjedt gáztisztító eljárás szerint az oxigént nikkel-szulfid katalizátor alkalmazásával 300 C fokon távolítják el, amit egy nátrium-hidroxidos mosás követ a CO₂ eltávolítása és a keletkezett szulfidok lekötése céljából.

Egy másik módszer szerint az O₂ és a CO₂ eltávolítása a gázból, organikus, regenerálható oldószerekben való elnyelésével hajtható végre.

A leírt módszerekkel szemben jobb eredményeket lehet elérni a CO₂ redukciójára alapított eljárásokkal. A redukciós eljárásnál az a nehézség merül fel, hogy azon a hőfokon, melyen a CO₂ redukciója megindul, már a metán is bomlani kezd. A külföldi irodalom szerint a legjobbnak az a módszer bizonyult, melyeknél a gázelegyet báriumoxiddal átitatott és kiizzított faszézen vezetik keresztül. A CO₂ redukciója a báriumoxid katalizáló hatása következtében már 825 C fokon megindul anélkül azonban, hogy a metán jelentős bomlást szenvedne. Az említett katalizátornak azonban az a hátránya, hogy annak hatóképesége 1500—2000 liter gáz áthaladása után erősen csökken. A katalizátor regenerálható azáltal, hogy azon 700—800 C fokon vízgőzt és CO₂-t áramoltatunk keresztül.

A gáz oxidáló vegyületeitől kondicionálás útján is megtisztíthatjuk. Ezen eljárás szerint a gázt egy a cementáló hőfoknál magasabb hőfokú retortán vezetjük keresztül. Az így nyert gázból eltűnik az oxidáló alkotórészek nagyrésze. Csökken azonban a gáz szénhidrogéntartalma és ezzel együtt annak cementáló hatása is. Az ilyen gázok többnyire csak szénhidrogének utólagos hozzáadásával használhatók eredményesen.

A gáz kondicionálása történhet magában a cementáló kemencetérben is. Ez azonban hátrányos abból a szempontból, hogy a kémiai reakciók a cementálandó alkotórészek jelenlétében folynak le, aminek következtében a cementálás nem lesz egyenletes, tehát előnyösebb, ha a kondicionálást a kemencetér előtt hajtjuk végre.

A cementáló gázokban az oxigén jelenléte már a legcsekélyebb százalékban is káros, ezért az oxigén eltávolítása feltétlenül szükséges. Ezzel szemben a CO₂ nem mindig hátrányos, sőt annak jelenléte szükséges. Több külföldi szerző 5%-ra becsüli a CO₂ még előnyös mennyiségét. Minkjevics határozottan bizonyította, hogy bizonyos esetekben akkor érte el a maximális cementáló hatást, amikor a gáz CO₂ tartalmát 10%-ra állította be. A gáz CO₂ tartalmának növelése esetén a gáz áramlási sebességét csökkenteni kell.

Bármilyen módszert is alkalmaznak a gáz O₂ és CO₂ tartalmának csökkentésére, illetőleg eltávolítása céljából, feltétlenül szükséges, hogy annak vízgőz tartalmát is a minimálisra redukálják. A gáz fagypontra való hűtésével vízteleníthető. A mélyhűtött gázból a vízgőz jégkristályok alakjában válik ki, amely a hűtőcsőrendszer falára tapadva marad vissza.

A fagyasztási eljáráson kívül a gáz víztelenítése történhet szilikamasszával aktivizált alumíniumoldattal, vagy kalciumkloriddal.

Mivel egy kismennyiségű vízgőz jelenléte a gázban előnyös, ajánlatos, az előzőleg szárított gázt egy ellenőrzött hőmérsékletű vízfürdőn keresztül vezetni, ami által a gáz kismennyiségű vizet vesz fel, amely víztartalom, amennyiben a vízfürdő hőmérséklete egyenletes, állandó értékű lesz.

Hígított szénhidrogén gázok

Mint már említettük, a szénhidrogének tisztán, vagy a magas szénhidrogén tartalmú gázok nem

alkalmasak cementálásra, mert ezek alkalmazása esetén a munkadarabok felületén homogén koromréteg keletkezik, ami meggátolja a cementálás lefolyását. Ezért ezeket a gázokat semleges, vagy gyengén cementáló hatású gázzal keverik. A szénhidrogének közül a metán és a propán-bután jöhetnek számításba ipari felhasználás céljára. Tekintettel arra, hogy a metán cseppfolyósítása nehézségekbe ütközik, ezt a gázt csak a földgáztermelő helyek közvetlen közelébe eső üzemekben lehet előnyösen felhasználni. A propán-bután gáz könnyen cseppfolyósítható, így azt tartályokban könnyen és gazdaságosan lehet nagy távolságokra szállítani, ami ennek a gáznak a cementálási célra való felhasználását igen előnyössé teszi.

A propán-bután gáz legolcsóbb hígítási módja a levegővel való keverés. Megfelelő levegőnek a propán-bután gázhoz való adagolásával, a nyers világító-gázhoz hasonló tulajdonságú gázt nyerhetünk. Gáz-cementálás céljára a kisebb széntartalmú propángáz megfelelőbb. 70% levegő és 30% propángáz keveréke jól használható cementáló-gázt ad. A propán egy része a levegővel reagálva elég és csak kis, kb. 5%-a szolgál cementálásra. A gázkeverék elég erősen kormozó hatású, azonban a keletkezett korom laza és nem gátolja károsan a karbon adszorpcióját. A nagyobb propántartalom nem teszi intenzívebbé a gáz cementáló hatását, ellenkezőleg, az erősebb koromképződés miatt, azt csökkenti. 30%-nál alacsonyabb propántartalom esetén kisebb a koromleválás, de csökken a gáz cementáló képessége is. A levegő-propángáz keverék robbanó határa 2.0—9.5% között van, így a gyakorlatban alkalmazott gázkeverékeknel robbanási veszély nem áll fenn. A propán-levegő keverék pontos beszabályozása üzemi körülmények között nehézségekbe ütközik. A gáz egyes alkotói között ugyanis kémiai reakciók lépnek fel, még mielőtt azok a munkadarabok felületével érintkeznének, mely reakciók végterméke döntően befolyásolja a gáz cementáló képességét. Jobb hatás érhető el, ha levegő helyett elégetett világító, vagy elégetett hidrogéngázt alkalmaznak. A gázban kisebb százalékban jelenlévő oxidáló alkotók semlegesítésére már lényegesen kevesebb szénhidrogéngáz is elegendő. Égetett gáz külön e célra épített generátorból nyerhető, de igen elterjedt az az eljárás is, mely szerint a cementáló gázkemencéből eltávozó és cementáló alkatrészekben megfogyatkozott, széndioxidban pedig feldúsult gázokat használják fel a cementáló gáz hígítására. Égetett gáz esetén a cementáló gáz propántartalma 25% legyen.

A kísérletek azt mutatják, hogy az ilyen természetű gázok akkor kormoznak erősen, ha azok a kemencébe való belépésük után azonnal érintkezésbe kerülnek a munkadarabokkal. Ha azonban a belépő friss gázkeverék nem érintkezik azonnal a cementálandó alkatrészekkel, annak kormozó hatása erősen csökken. Ennek a magyarázata az, hogy a hideg gáz kormozó hatása nagyobb, mint a felmelegített gázé.

Ha a hígító gázból kivonjuk a dekarbonizáló alkotókat, a propán, vagy más szénhidrogének szerepe a cementálásra korlátozódik. A dekarbonizáló alkotóktól megtisztított gázkeverékeknel a szénhidrogén szükséglet kisebb és ezek kevésbé kormozó hatásúak és mivel a kemencétérben csak cementálási fo-

lyamat megy végbe, egyszerűbb a cementáló atmoszféra ellenőrzése is.

Az acél felületére semleges hatású gáz nyerhető, ha az elégett gázokból, a már ismertetett eljárások egyikének alkalmazásával eltávolítjuk az oxidáló alkotókat, az O_2 -t, a CO_2 -t és H_2O -t. Az így nyert gázkeverékek gyakorlatilag csak CO -t, H_2 -t és N_2 -t tartalmaznak.

Az oxidáló alkatrészt nem tartalmazó hígító-gáz max. 5% propán, vagy más szénhidrogén hozzákeverésével, kitűnő cementáló tulajdonságokkal bír. Alacsony karbon-tartalmú szénacéloknaál kormozódás egyáltalán nem észlelhető. Nikkellel, króm-nikkellel ötvözött acélok azonban katalizálják a szénhidrogének bomlását és az ilyen acéloknaál már 1,5—2% propántartalmú cementáló gázkeverékeknel is koromlerakódás tapasztalható. Ez a korom azonban laza és könnyen eltávolítható, nem akadályozza a cementálás folyamatát.

Cementálásra alkalmas gáz nyerhető szénhidrogének krakkolása útján is. Ilyen esetben külön krakkoló berendezés szolgáltatja a gázt. Alapanyagul itt már nehezebb szénhidrogének is felhasználhatók, mint pl. benzín, petróleum stb. A krakkolással előállított cementáló gázt természetesen jól meg kell tisztítani a kátrány és egyéb szennyeződésektől, így ennek céljából a cementáló térbe való bevezetés előtt a gázt egy szűrő és tisztító berendezésen keresztül vezetik.

Az ismertetett és általában alkalmazott eljárásokon kívül még más számos előállítási módja van a cementáló gázoknak. E rövid dolgozat keretében egyelőre elegendőnek tartjuk a legfontosabb és esetleg nálunk is legkönnyebben alkalmazható eljárások rövid ismertetését. Nem térünk ki az utóbbi időben mindjobban előtérbe kerülő nitró-cementálási eljárás ismertetésére sem, mely eljárás jellemzője az, hogy a cementáló gázkeverékhez ammóniá-gázt is adagolnak. A nitró-cementálásnaál a gáz és az acél közötti kémiai reakciók eltérnek a fent említett reakcióktól. Ezt a gáz-cementáló eljárást a Hőkezelő Munkabizottságnak nem volt módjában kipróbálni, mert a kísérletekhez szükséges ammóniá-ot nem tudta beszerezni.

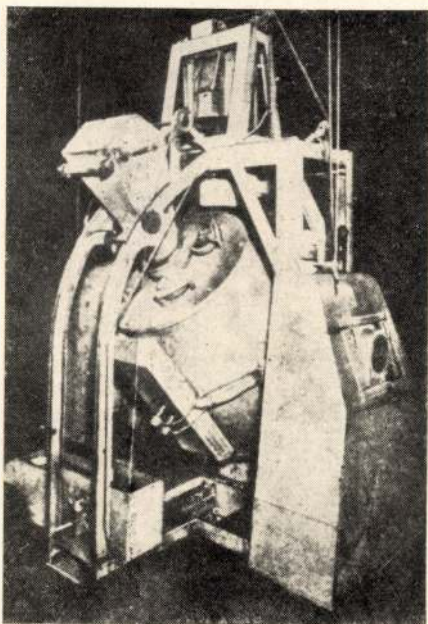
Gáz-cementáló berendezés

A gáz-cementálásra használt kemencénél az a legfontosabb követelmény, hogy az jól és hermetikusan zárható legyen, hogy a kemencétér atmoszférája a külső atmoszférával ne keveredhessen. Mind ezen feltétel mellett azonban a kemence kiszolgálása egyszerűen és gyorsan történhessen. A külső levegő beáramlásának megakadályozása végett a kemencétérben 5—15 mm v. o. túlnyomás fenntartása szükséges. A cementáló gáz bevezetése rendszerint a kemence egyik oldalán történik, az ellenkező oldalon távozik a gáz a kemencéből. A kiömlőnyílásnaál, illetőleg a gázkivezetőcső végén a távozó gázt meggyújtva elégetik. A gáz áramlásának irányát, a beömlő és kiömlő csövek megfelelő elhelyezésével lehet biztosítani. Korszerű kemencékben a gáz áramlását a kemencétérbe beépített légkavaró berendezés (ventilátor) végzi.

Forgó dobkemencék

Apróbb tárgyak, mint pl. görgők, csapok, golyók stb. cementálására a forgó dobkemencék a legalkalmasabbak, mely kemencetípust alkalmazzák a legrégebben gázcementálás céljára. Ezeknél a kemencéknél a dob rendszerint hőálló lemezből készül, melyet kívülről gázzal, olajjal, vagy villamos árammal fűtenek. Üzem közben a dobot egy megfelelő mechanizmus forgatja, ezáltal biztosítható az, hogy a kemencében elhelyezett munkadarabok egyenletesen érintkezzenek a dobon keresztül vezetett cementáló gázzal, tehát a kéreg vastagsága egyenletes lesz. A kemencét rendszerint dönthető kivitelben készítik, ami az adagcserét könnyíti meg.

A forgó dobkemencék nem alkalmasak nagyméretű, vagy olyan munkadarabok cementálására, melyeken éles sarkok, vagy finom élék vannak, mert elkerülhetetlen ezeknek a finom éléknek, illetőleg sarkoknak a megsérülése. Előnye a forgó dobkemencéknek az, hogy ezeknél a kormozó hatású cementáló gázt is eredményesen lehet alkalmazni. A munkadarabok felületére rakódó korom ugyanis az állandó surlódás következtében leverődik, így nem akadályozza a cementálást. Ezt a kemencetípust főleg kisméretű alkatrészek tömeggyártásánál lehet jó eredménnyel alkalmazni és meg kell említeni azt az előnyét is, hogy ez a kemencetípus a folyamatos gyártásba is könnyen beépíthető. A 8. sz. ábrán egy dobkemence elvi szerkezete látható.

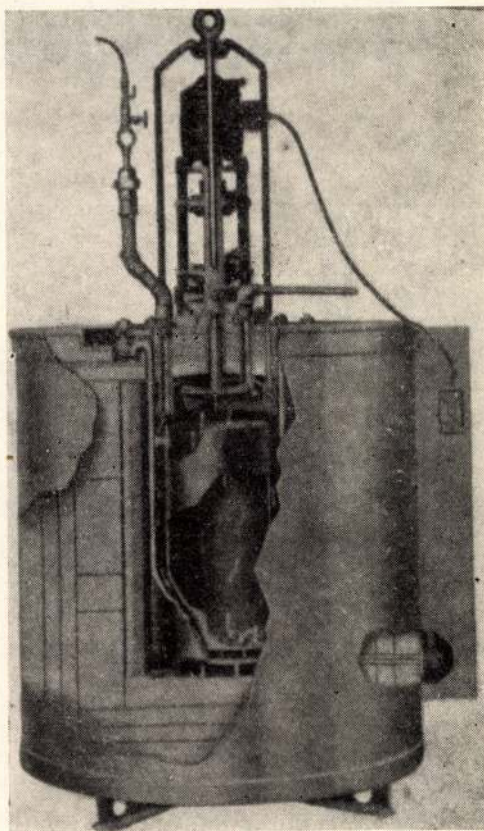


8. ábr. Forgódob kemence.

Akna kemencék

A külföldi szakirodalom szerint legjobban az aknakemencék váltak be a gázcementálásra. Ezeknél a vertikális aknájú kemencéknél az adagolónyílás felül van, így az adag be- és kirakódása közvetlen daruval könnyen hajtható végre. A cementálógáz bevezetése rendszerint felülről, a kemencenyílást elzáró fedé-

len keresztül történik, a gáz keverését a kemencetérbe beépített légkavaró szerkezet végzi. A vertikális aknakemencék fűtése történhet gázzal, vagy villamos árammal. A legutóbbi időben a Szovjetunióban ilyen célra sugárcsőves gáztüzelési rendszert alkalmaznak. A 9. ábrán egy villamos fűtésű gázcementáló légkavarós aknakemence látható. A villamos árammal történő fűtés esetén az ellenállás huzalokat nem lehet a kemencetérbe beépíteni, azokat úgy kell elhelyezni, hogy a cementáló gázatmoszférával azok ne kerüljenek érintkezésbe. A kemencetérbe helyezett fűtőspirálokat ugyanis a rájuk rakódó korom rövidre zárja, aminek következtében az ilyen kemencéknél gyakori üzemzavarok lépnek fel.

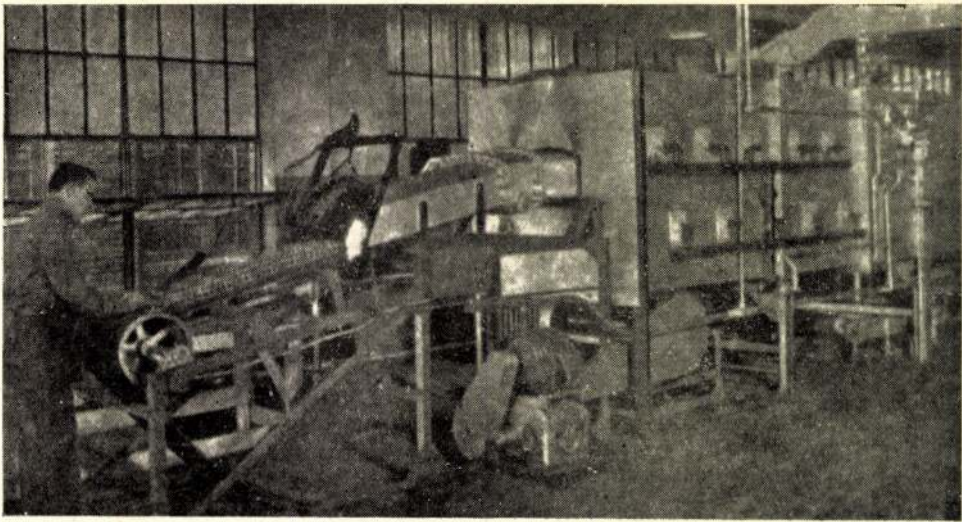


9. ábra. Elektromos fűtésű aknás gázcementáló kemence.

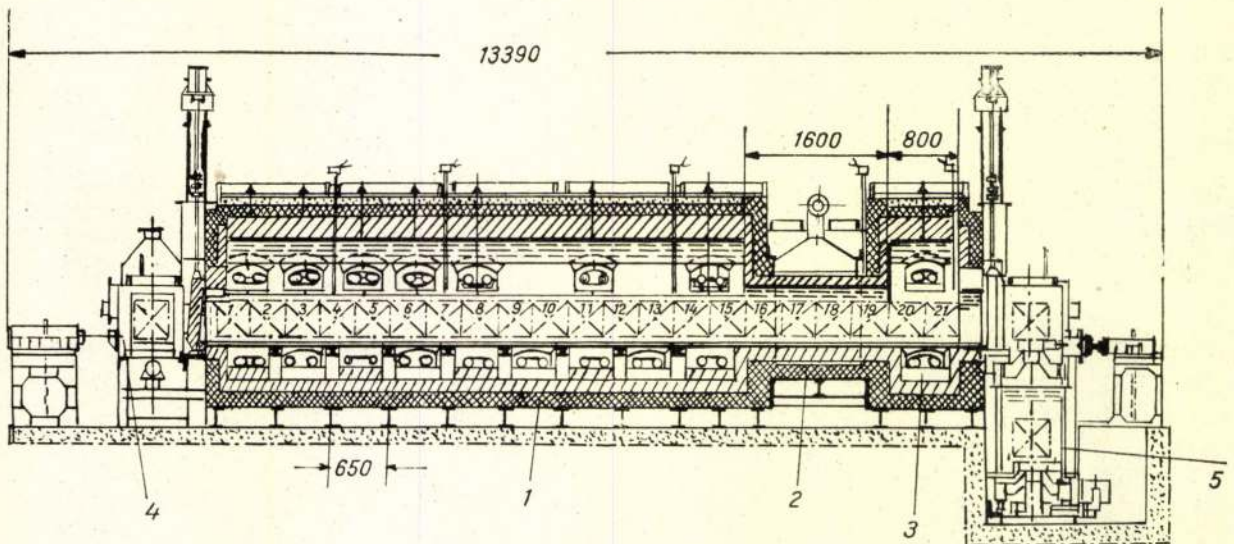
Gáztüzelés esetén, vagy tokos, vagy, mint már említettük, sugárcsőves kemencék alkalmazása célszerű. A tokos kemencetípussal szemben a sugárcsőves fűtési rendszer előnyösebb, mely rendszerrel a hevítés a kemencetérbe benyúló hőálló acélból, vagy kerámikus anyagból készült csövekben elégetett gázkeverékkel történik. A sugárcsőves tüzelési rendszerrel lényegesen jobb kemencehatásfok érhető el.

Vízszintesterű kemencék

A gázcementáló kemencék harmadik csoportjába a vízszintesterű kemencéket soroljuk. Mint az előbbieknél, ezek tüzelési rendszere is lehet villamos vagy gáz, tokos és sugárcsőves. Ezeknél a kemencéknél az adagoló nyílás a kemence mellső oldalán nyer elhelyezést. A kemencetérnek tökéletesen légmentes le-



10. ábra. Folytatólagos üzemű gázcementáló kemence.



11. ábra.

zárása ezeknél a kemencetípusoknál nagyobb nehézségbe ütközik, mint az aknakemencéknél. Ezeknél a kemencéknél a külső levegőnek a kemencetérbe való behatolása megakadályozása céljából az ajtónyílás közelében egy lángfüggőnyt állítanak elő egy megfelelő automatikusan működő szelep segítségével, mely szelep a kemencetér ajtajának nyitásával egyidejűleg lép működésbe. Ilyen megoldású kemenceszerkezeti vázlat a 10. sz. ábrán látható. Ezt a megoldást főleg folyamatosan működő fél- vagy teljes automata kemencéknél alkalmazzák. A 10. és 11. sz. ábrák folyamatosan működő kemencéket mutatnak be.

A folyamatos üzemű kemencék különösen azonos munkadaraboknak tömeges cementálására, illetőleg hőkezelésére alkalmasak.

A folyamatosan működő, úgynevezett alagútke-mencék több hőkezelői művelet elvégzésére is alkalmazhatók. Az ilyen kemencék hasznos tere az elvégzendő műveleteknek megfelelően több szakaszra van osztva. A 11. sz. ábrán egy három szakaszra osztott alagútke-mence látható. Ennél a kemencénél a kemencetér első és leghosszabb szakaszában a cemen-

tálás, a második szakaszban a közbenső lágyítás, a harmadik szakaszban az edzés történik. Az egyes szakaszok hőmérséklete a kemencetérbe helyezett sugárzócsövek segítségével pontosan szabályozható. A munkadaraboknak a kemencetérre való áthaladása egy megfelelő mechanizmus alkalmazásával történik. A felhevítési, hűntartási időt az egyes kemencetér szakaszok hossza, illetőleg a munkadarabok előrehaladási sebessége határozza meg.

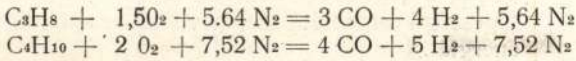
Gázcementálással végzett kísérletek.

A Munkabizottság által összegyűjtött adatok felhasználásával végzett gázcementálási kísérletek eddig elért eredményeit az alábbiakban foglaljuk össze:

A kísérleteket végző üzemnek propán-bután gázkeverék állt rendelkezésére, ezért ezt, mint a legkönnyebben hozzáférhető gázt használtuk a cementáló gázkeverék alapanyagául. Az előzőekben már említettük, hogy a tiszta propán-bután gáz a munkadarabok felületét erősen kormozza és emiatt a gáz cementálásra közvetlenül nem alkalmas. A rendelkezésünkre

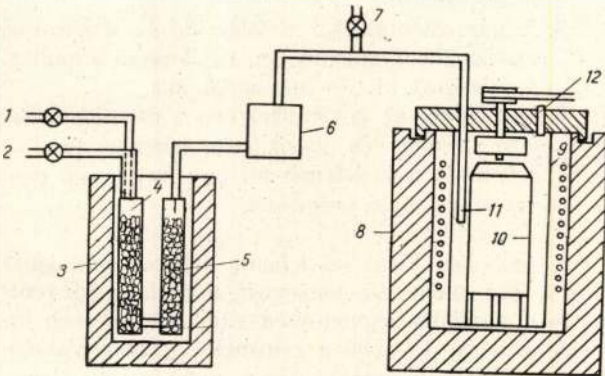
álló gázt tehát megfelelő módon hígítani kellett. A gáznak egy részét tehát elégettük és az elégetésnél keletkezett gázt használtuk fel cementálásra.

Ismeretes, hogy a nikkeloxid a szénhidrogének levegőhiányban történő elégetésénél az égés folyamatát oly irányban befolyásolja, hogy égéstermékékként csak CO és H₂ gáz keletkezik. Az égésnél az alábbi képlet szerinti reakció játszódik le:



A fent leírt reakció endoterm, a rendszert tehát kívülről kell melegíteni. 50—50% propán-bután gázösszetételt feltételezve 1 m³ gázkeverék elégetéséhez 8,34 m³ levegő szükséges, ez esetben a keletkezett gáz csak CO-t, H₂-t és N₂-t tartalmazhat.

A gáz elégetésére 80 mm belső átmérőjű hőálló acélból készült csövet használtunk (12. ábra), mely nikkelcsóval átitatott tűzálló téglával törmelékkel volt meg töltve. A cső egyik végén a levegőt és a gázt vezetjük be, a másik végén az elégett gázkeveréket vezetjük ki. Az eltávozó égéstermék egy, az előbbihez hasonló, azonban faszénnel töltött csövön (retortán) vezetjük át. Mindkét csövet egy 900° C hőmérsékletre hevített kemencébe helyeztük. A vízgőz eltávolítása céljából a gázkeveréket egy kalciumkloriddal töltött szűrőn vezetjük keresztül.



12. ábra. Kísérleti gázcementáló berendezés elvi elrendezése.

1. Gázbevezető cső, 2. Levegőbevezető cső, 3. Generátor, 4. Nikkelsóval átitatott tűzálló téglával megtöltött elégető cső, 5. Faszénes gáztisztító cső, 6. Kalciumkloridos szűrő, 7. Friss gáz bevezető cső, 8. Gázcementáló kemence, 9. Hőálló lemezből készült tok, 10. Belső vaslemezkoponya a gázcirkuláció irányítására, 11. Gázbevezető cső, 12. Gázkilépés a kemencéből.

Az említett eljárással és a leírt generátorból a következő összetételű gázt nyertük:

CO ₂	=	1,7%
C _n H _m	=	1,6%
O ₂	=	0,6%
CO	=	21,4%
H ₂	=	20,6%
CH ₄	=	3,4%
N ₂	=	50,7%

A nyert gáz jóminőségű hígító gáznak bizonyult.

A kísérletekhez használt generátor és cementáló kemence elvi elrendezését a 12. ábra szemlélteti. A cementáláshoz használt kemencét egy Siemens gyártmányú sófürdő kemencéből alakítottuk át. Ebből a téglát kiemeltük és helyére egy 450 mm Ø × 700

mm méretű hőálló lemezből készült retortát helyeztünk. A retortát légmentesen, egy hőszigetelő téglával bélelt fedéllel zártuk le. A gáz bevezetése és kivezetése a fedélen keresztül történt. Az első kísérleteinknél ventilátort nem alkalmaztunk. A tapasztalat azonban azt mutatta, hogy még egy ilyen kisméretű kemencénéj is szükséges a gáz áramlását mechanikusan elősegíteni. Ennek hiányában ugyanis a cementált kéreg vastagsága a próbatetek egyes különböző helyein nem volt egyenletes. A beömlő nyílás közelében a gáz erősebben, attól távolabb pedig gyengébben cementált. Ezt figyelembe véve a kemence fedelére egy ventilátort építettünk be, melynek tengelyét 30 mm Ø-ű szelepacélból, a lapátokat pedig hőálló acélból készítettük. A ventilátort percenkint 960 fordulatszámmal működtettük.

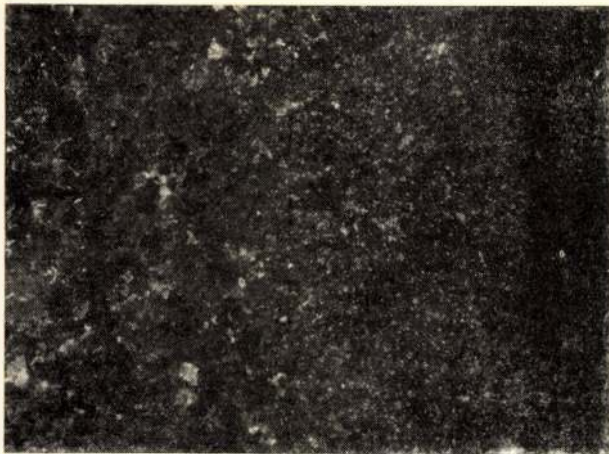
Az első kísérleteknél a cementáló gáz-levegő arányát 1:8-ra vettük, melyet később 1:4-re, majd 1:2-re csökkentettük. Az így nyert gáz cementáló hatása azonban a vártnál jóval gyengébb volt, a munkadarabok egyáltalán nem, vagy csak igen kis mértékben cementálódnak. A gáz analizéséből kitűnt, hogy a szénhidrogéngázok nagy része a generátorban elbomlott, széntartalmuk korom alakjában lerakodott, ennek következtében a cementáló gáz hidrogéntartalmának aránya oly mértékben növekedett, hogy az a gáz cementáló hatását csökkentette. Hogy a kemencében megfelelő túlnyomást tudjunk elérni, növelni kellett a generátoron keresztülhaladó gáz mennyiségét. A megnövekedett gázmennyiség a kívánt reakció egyenlet szerinti elégetésére a generátor kicsinek bizonyult, a nagy gázsebesség miatt, az oxigén a generátoron keresztül juthatott anélkül, hogy a propán-bután gáz elégetésére felhasználódhatott volna, így megnövekedett a gáz O₂ és CO₂ tartalma.

Jobb eredményeket értünk el, amikor a hígító gázhoz a generátor után propán-bután gázt kevertünk. Így egy kevésbé kormozó, de erőleyesebb hatású gázkeveréket nyertünk. A kísérleteket 950 C fokon hajtottuk végre és azokhoz 8 mm Ø-jű AC 10,61 minőségű próbapálcát használtunk, melyen az alábbi kéregvastagságot értük el:

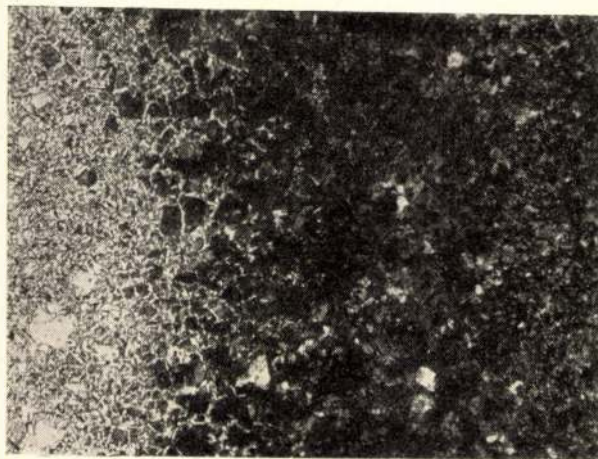
Cementálási idő:	Kéregvastagság:
0,5 óra	0,45 mm
1	1,00 „
2 „	1,35 „

Metallográfiai vizsgálatot azoknál a próbapálcáknál végeztünk, melyeket 2 órás cementálásnak veteltünk alá. A csiszolatokról felvett mikrofelvételek a 13/a. és b. ábrán láthatók. Az ábrából látható, hogy a külső kéregben kevés cementit van, az átmenet a mag felé egyenletes. Cementálás után a munkadarabok felületére lerakódott korom iaza, könnyen eltávolítható volt, mely koromréteg az edzés után teljesen eltűnt.

Az üzemben létesített berendezés megfelelő támogatás és szükséges pénzfedezet hiányában elég primitív volt, hiányoztak továbbá az ellenőrzéshez feltétlenül szükséges mérőműszerek és ellenőrző berendezések is. Ezek az egyszerű keretek között végzett kísérletek is igazolták már, hogy érdemes, sőt feltétlenül szükséges a gázcementálással komoly formá-



13/a. Cementált próbadarab külső kérgé.



13/b. Átmenet a kérgéből a magba.

ban foglalkozni, mely kísérleteket üzemszerűen kell végrehajtani.

Befejezésül összefoglaljuk azokat az előnyöket, melyek a gázzal való cementálást jellemzik és melyek ennek az eljárásnak a legsürgősebb bevezetését, elsősorban a járműiparban feltétlenül szükségessé teszik.

1. Gázcementálással megrövidíthető a cementálás folyamata. A cementálási idő 30—50%-kal csökkenthető, mert ennél az eljárásnál nem kell egy rossz hővezető, hőt tömeget melegíteni, mert pl. a szemcsében végrehajtott cementálásnál.
2. Gázcementálással egyenletes kéregvastagság érhető el, mert a cementáló gáz a munkadarabok minden egyes pontját egyenletesen éri. Azáltal, hogy a cementáló gázt csak akkor vezetjük a retortába, amikor a munkadarabok minden egyes része elérte a cementálási hőfokot, a cementálás folyamata egy időben indul meg. Ezzel szemben a dobozban végrehajtott cementálásnál, a doboz széléhez közelebb eső munkadarabok vagy a munkadarabok részei, mivel ezek előbb érik el a cementálási hőfokot, melyekben cementálódnak, mint azok a részek, melyek lassabban melegszenek fel.

3. A gázcementálással a kéreg karbontartalmát a gáz összetételével és annak áramlási sebességével szükség szerint szabályozhatjuk.
4. Kisebb üzemköltség. A betétben végrehajtott cementálásnál a cementáló doboz és a szemcséhez 3:1—4:1, és ezt a többlet anyagot kell melegíteni. A gázcementálásnál megtakaríthatjuk a cementáló dobozok és rossz hővezető képességű cementáló szer hevítéséhez szükséges energiát.
5. A betétben való cementáláshoz használt hőálló lemezből, vagy öntvényből készült cementáló dobozok maximális élettartama 5,000 óra. Mivel pedig a gázcementálásnál nincs szükség cementáló dobozokra, nagymennyiségű hőálló acél takarítható meg.
6. A betétben való cementálásnál a cementáló szer, a dobozok tárolása nagy helyet foglal el és sok hely szükséges a munkadarabok be és kicsomagolásához. A gázcementálás bevezetése esetén a cementálással foglalkozó edzőműhely területe lényegesen csökkenthető.
7. A kemencéknél lényegesen jobb termelékenységet lehet elérni, amennyiben a gázcementáló kemencék térifogatra, vagy kemencefelületre számított fajlagos termelése 2—3-szorosa a betétben cementálásra használt kemencék fajlagos termelésének.
8. A gázcementálással a kézi idő is lényegesen csökkenthető, amennyiben itt elmarad a munkadaraboknak ki- és becsomagolása.
9. Megszűnik az edzőműhelyben a csomagolással járó szénpor- és piszok, ami lehetővé teszi, a hőkezelés műveletének pl. egy forgácsoló gépcarnokba való beépítését.

A fentiekén kívül fel lehetne még sorolni egész sorát a gázcementálás előnyeinek, melyeket nem ronthat le a speciális légmentesen záró költségesebb kivitelű kemence, továbbá a cementáló gázkeverék előállítására szolgáló gázgenerátor, mely gondos kezelést és ellenőrzést igényel.

A Hőkezelő Munkabizottság 1951. augusztus 20-ra tett felajánlásának megfelelően a fentiekre vonatkozó zárójelentését megtette és a Magyar Országos Bányászati- és Kohászati Egyesületen keresztül a gázcementálást, mint újítást az Országos Találmányi Hivatalnak bejelentette.

FORRÁSMUNKÁK:

- A. M. Minkjevics: Az acél termokémiai kezelése.
 A. A. Smikov: Szpravocsnik Termiszta.
 D. O. Szlavin: Berendezés ellenőrző atmoszférák előállításához. (Termicseszka Obrabodka).
 E. L. Regierer: Az acélcementálás időszerű kérdései. (Termicseszka Obrabodka).
 Ivor Jenkins: Gascarburising.
 D. S. Laidler és I. Taylor: A Study of the Carburisation Process.
 B. L. Widrig és Wilson: Furnaces for Gascarburising.
 C. H. Leland: Gascarburising.
 I. Tylor: The Diffusion of Carbon and the Carburisation Process.
 Walter Banklock: Grundlagen und Ausführung von Schutzgassglühen einschliesslich der Verhältnisse für das kohlennde Glühen von Eisen.

Hozzászólások Réti Vilmos és Némethy László előadásához (Kohászati Lapok 1952 2. szám)

(Folytatás)

A megfigyelt öntecsek hengerelhetősége az öntecsek %_o-ában.

Lágy acélok nál.

Öntési mód	Hengerelhetőség	Öntecseknél			Megjegyzés
		jól záró	csorgó	rosszul záró	
		kagyló és dugó esetén			
Alsó öntésű . . .	I. oszt.	63,—%	50,—%	33,5 %	
	II. „	15,—%	25,—%	22,—%	
	III. „	22,—%	25,—%	44,5 %	
	IV. „	—	—	—	
Tölcséres felső öntésű	I. oszt.	* 100,—%	—	—	* Kevés megfigyelés miatt ezen ért. nem mérv.
	II. „	—	—	*100,—	
	III. „	—	—	—	
	IV. „	—	—	—	
Szabad felső öntésű	I. oszt.	40,—%	27,—%	25,—%	
	II. „	30,—%	33,—%	40,—%	
	III. „	30,—%	37,—%	33,—%	
	IV. „	—	3,—%	2,—%	

Pál Imre:

Lágy acélnál: a magasabb öntési hőmérséklet és egyéb — itt részletezni nem kívánt — körülmények miatt a kemény adagoknál kedvezőtlenebb eredményt ad a hengerelhetőség, de a fent említett különbség itt is megtalálható.

A rosszul záró kagylóval és dugóval öntött szabad felső öntésű öntecsek 2%-os IV. osztályú hengerelhetősége — szemben a csak csorgó öntésnél jelentkező 3%-kal — annak tudható be, hogy az erősen csorgó és a rosszul záró kagyló-dugó meghatározás határvonalai sokszor nehezen állapíthatók meg és kevés megfigyelés esetén helytelen következtetésre adnak okot.

A nagyobb számú megfigyelésekből adódó I., II. és III. oszt. hengerlődesű öntecsek %-os megoszlása azonban helyes összefüggést ad.

Feltétlenül észre kell még vennünk azt, hogy IV. osztályú hengerlődesű vagyis hengerlődesű jelentkező selejt csak a szabad felső öntésű öntecseknél fordult elő és itt is csak csorgó vagy rossz öntés esetében.

Az acélgártásnál már selejtesnek bizonyult adagokat fenti összeállításnál nem vettük figyelembe, így meglehetősen kiküszöböltük a zavaró hibaforrásokat.

A hengerelhetőség számadatai is igazolják az öntési technológia betartásának fontosságát és rávilágítanak az ehhez szükséges megfelelő tűzállóanyagok nagy jelentőségére.

A továbbiakban ismertetem az 1951. X. 30-án az öntőcsarnoki tűzállóanyagok minőségének kivizsgálására alakult I. sz. Munkabizottság munkájának eddigi eredményeit.

Első kísérletként a MAVAG Kohászati Üzemek Elektrocélművéhez tartozó 300 kg-os indukciós ke-

menében megolvastott 0,3—0,4% C tartalmú acél-fürdőbe mártottunk be különböző fajta (cseh gyártmányú BI.35 SK jelzésű, a Budapesti Tűzállóanyaggyár által szállított és 146-os jelű, Diósgyőri Tűzállóanyaggyár-i) üsttégladarabokat.

A teljesen az acélfürdőbe merülő téglák súlyváltozását megállapítani nem tudtuk, mivel az indukciós kemence magnezitbéléséből és az acélból a fürdő felületén képződött salaknak — melyet a téglából kioldott részecskék is növeltek — a bemártott tégladarabokra történt nagymértékű rátapadása a téglák eredeti súlyának megnövekedését okozza.

A téglák kettétörése azonban azt mutatta, hogy az acél aránylag kevésbé támadta meg a téglákat.

Ezért a második kísérletnél nem tégladarabokat, hanem kőműves által a lehető leggondosabban kettéválasztott téglákat használtuk. Ezeket a féltéglákat drótra felfüggesztve csak egy bizonyos mértékig mérítettük be, hogy kiemelés után a bemerülő és a kiálló rész közötti különbséget is vizsgálhassuk.

E kísérletnél ismert összetételű Martin-kemence végsalakot szórtunk az acélfürdő tetejére és ebbe eresztettük be a fél-téglákat. A felhasznált salakmennyisége: 10 kg volt.

A kísérlet lefolytatása: Először egy diósgyőri (146-os) és egy cseh gyártmányú féltéglát mártottunk be a kemencébe, egymás mellé, 35 perc időtartamra.

(**Megjegyezzük:** a 2-es sz. Munkabizottság kagyló-dugó-vizsgálataihoz hasonlóan, itt is az azonos körülmények közötti párhuzamos vizsgálatot alkalmaztuk!)

Az első két próbadarab kiemelése után salak- és acélpróbát vettünk és megmértük a hőfokot Pyrop-tóval — a salakfürdő acél hőfokát a salaktakaró vas-

tagsága és folyékonyága miatt nem tudtuk ugyan megmérni, de ez az általunk mért hőfokhoz képest nem jelenthetett komolyabb eltérést.

Ezután egy budapesti (BI.35.SK) féltéglat és a cseh téglá másik felét mártottuk be 35 percre a salakba, kiemelés után salakpróbát vettünk és megmértük a hőfokot. Végül a budapesti és a diósgyőri téglá másik felével végeztük el — egyszerre történt beme-
rítéssel — a vizsgálatot és ismét vettünk salakpróbát.

A kísérlet körülményei és eredményei:

a) Az első beme-
rítésnél: a tégláknak az átlagos merülési mélysége: 65 mm volt.

A diósgyőri féltégla 161 dkg-ról 113 dkg-ra csökkent, súlyvesztése 48 dkg.

A cseh féltégla 226,5 dkg-ról 180 dkg-ra csökkent; súlyvesztése: 46 dkg.

Tekintve, hogy a bemártott rész a tégláknak 54 százalékát tette ki, a beme-
rülő rész súlyára számítva, az I. sz. diósgyőri téglánál 55% volt a súlyvesztés,

míg a II. sz. cseh téglánál csak 37,5% volt a súlyvesztés.

b) A második merítésnél:

az átlagos merülési mélység:

a budapesti féltéglánál 45 mm,

a cseh féltéglánál 50 mm volt.

Súlyvesztés: budapestinél: 181 dkg-ról 151 dkg-ra: 30 dkg,

cseh téglánál: 228 dkg-ról 202 dkg-ra: 26 dkg.

A bemártott rész %-os súlyvesztése: budapesti téglá: 44,3%, cseh téglá: 27,2%.

Hőfok: 1560° C.

c) A harmadik beme-
rítésnél:

az átlagos merülési mélység: mindkét téglánál: 60 mm volt.

Súlycsökkenésük: budapesti téglá 175,5 dkg-ról 141 dkg-ra: 34,5 dkg,

diósgyőri téglá: 169,5 dkg-ról 136 dkg-ra: 33,5 dkg.

A bemártott rész súlycsökkenése:

budapesti: 39,3%,

diósgyőri: 39,7%.

A bemártott rész %-os súlyvesztése táblázatosan:

Beme- rítés sorszáma	Cseh téglá	Budapesti téglá	Diósgyőri téglá
1.	37,5 %	—	55 %
2.	27,2 %	44,3 %	—
3.	—	39,3 %	39,7 %

A téglákat beme-
rítés előtt és után egyaránt a felüggesztő drótjukkal együtt mértük, így a súlyvesztés helyes értékét ad.

Az acél összetétele:

Összetétel	C	Si	Mn	P	S
1. merítés után . . .	0,40	0,78	0,91	0,050	0,030
2. merítés után . . .	0,40	0,63	0,88	0,064	0,043

a) A táblázatból láthatjuk, hogy a salak SiO₂ tartalmának növekedése és a CaO tartalmának csökkenése az első beme-
rítésnél jelentős, az SiO₂ emelkedés: 16,5%, közel 100%-os.

A téglák a salak kémiai oldhatóságának voltak itt főleg kitéve, amit sima felületük is igazol. *A cseh téglá felülete simább!*

b) A bázicitás csökkenésével a súlyvesztés kisebb lett, a cseh téglánál 10,3%-kal és — bár az első próbánál budapesti téglát nem mártottunk be, a harmadik beme-
rítés eredményei alapján — a budapestinél feltehetően közel hasonló arányban.

Itt már jobban érvényesült az indukciós kemencében — mint csapolásnál az öntőüstben — fellépő örvénylő áramlás mechanikai kopató hatása: a téglák érdeesebb felületek. A cseh téglá kopása egyenletesebb.

c) A bázicitás további csökkenésével ismét kisebb súlyvesztés észlelhető.

A második beme-
rítéshez képest aránylag csekély eltérés mutatkozik: lásd: budapesti téglá mindössze 5%-kal kisebb, súlyvesztés az elsőhöz viszonyítva jelentős, diósgyőri téglánál 15,3%-kal kisebb súlyvesztés.

A téglák felülete erősen lyukacsos, főleg a kézi sajtólással készült diósgyőri téglánál, ami további igénybevétel esetén a szemcsék nagymértékű leválását okozza.

A kísérlet igazolta a 2-es sz. Munkabizottság által is megállapított tény, hogy az üsttégláink közül — Széll főmérnök elvtárral történt legutóbbi megbeszélésünk szerint, eredetileg nem üsthez, hanem porszéntüzelésű kazánhoz készült nagy szilárdságú — cseh téglá a legmegfelelőbb, utána következik a budapesti és végül a diósgyőri üsttéglá.

A téglákon megfigyelhető, hogy azok alsó részén — ahol már acélfürdővel érintkeztek — a kopás aránylag kisebb, ami az első kísérlet megállapítását ismét igazolja.

Salak-összetétel:

Összetétel	CaO	SiO ₂	FeO	Fe ₂ O ₃	MnO	MgO	P ₂ O ₅	S
Kísérlet előtt . . .	50,50	18,37	11,3	0,15	10,7	7,82	2,27	0,366
1. merítés után . .	35,40	34,90	1,82	0,20	2,27	18,25	0,532	0,184
2. merítés után . .	30,64	35,54	0,90	0,10	2,16	21,50	0,115	0,176
3. merítés után . .	27,90	37,84	0,90	0,08	2,05	23,52	0,391	0,132

A salak nagyobb CaO, MnO és FeO tartalma a téglák tartósságát erősen rontja, a szemcsék nagysága és a téglák tömörsége pedig a mechanikai kopató hatás szempontjából döntő. Azonos összetételű salak esetén a kisebb tömörségű, tehát porózusabb téglá mutatott rosszabb eredményt.

A Bizottság folytatja munkáját, de már eddigi munkája is igazolta:

A döntő különbséget nem a kémiai összetétel különbözősége — melynél nagyobb eltérésről nem is beszélhetünk — adja, hanem a fizikai tulajdonságok közötti lényeges eltérés, amelynek a legjelentősebb szerepe van az üsttartósság szempontjából.

Az elhangzott két előadáshoz hozzászólt még Sshón Gyula, Herczeg Ferenc, dr. Diószeghy Dániel, Cser Arisztid, Marosvári László, Barcsi Mátyás, Dernei László, Seimeczki Béla, Ademek N., Örkényi Kálmán, Radvánszky N., Szűcs Endre és Gavadnai N.

A tűzállóanyag-konferencia határozatai:

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület és a Diósgyőri MÁVAG Kohászati Üzemek által rendezett, Diósgyőrben tartott első országos Tűzállóanyagipari Konferencián megjelent szakértők, fizikai dolgozók, sztahanovisták, technikusok és mérnökök a következő határozatot terjesztik Kormányzatunk illetékes szervei elé:

1. A Diósgyőri Tűzállóanyagipari Konferencia az ipar szakembereinek éles megvilágítása nyomán nem tartja tovább halaszthatónak az önálló Tűzállóipari Kutatóintézet felállítását.
2. A tűzállóanyagipar és a létesítendő Tűzállóipari Kutató Intézet szakkáderekkel való pótlása, illetve nevelése céljából a Konferencia szükségesnek tartja a tűzállóanyagok gyártásával és alkalmazásával foglalkozó tantárgy bevezetését a miskolci Nehézipari Műegyetemen, középfokú káderek nevelése céljából pedig tűzállóanyagipari technikum felállítását.
3. A Konferencia szükségesnek tartja az acélművek öntőcsarnokában követendő részletes technológia pontos kidolgozását, a technológiai fegyelem betarthatósági feltételeinek megteremtését, annak betartásának szigorú ellenőrzését, a téglák helyes tárolását. Ez vonatkozik az öntőcsarnokban használt valamennyi tűzállóanyag helyes beépítésére, kezelésére, a salakkezelés technikájának az üsttégla kimélése szempontjából való megváltoztatására.
4. A Konferencia szükségesnek tartja a tűzállóanyagipar gyártmányaira vonatkozó gyártás-technológia

elkészítését, — a betarthatóság előfeltételeinek megteremtését (a jelenleg fennálló szűk keresztmetszetet: öntés, szemcseosztályozás, sajtolás, égetés, kapacitás megjavítását) és a szovjet szabványokban lefektetett követelmények elérését.

5. Az öntőcsarnoki tűzállóanyagok tartósságának megjavítása céljából szükséges az egyelőre még kedvezőtlen nyersanyagban lévő foszfortartalom mellett a kemencék tüfőgazainak kéntartalom csökkentése a Szovjetunióban kialakult alacsonyabb bázicitású salakok alkalmazhatósága biztosíthatóságának érdekében. Ez a kéntelenítés kérdésének sürgős megoldását teszi szükségessé.
6. A Konferencia szükségesnek tartja a felsorolt öt határozati pontnak a Kohó- és Gépipari Minisztérium által történő megvalósítását, illetve az illetékes Kormányzati szervek elé való utalását.

HIBAIGAZÍTÁS

Szeless László: Hengersorok teljesítményének fokozása című dolgozatában (f. évi 1. számban) több értelemzavaró sajtóhibát kell helyesbíteniünk. Ezek:

1. oldal, 2. hasáb, alulról 5. sorban „kemencét“ helyett „kemencék“ olvasandó,

2. oldal, 1. hasáb, 24. sorban T_{ueal} helyett T_{real} értendő,

2. oldal, első képlet végén I helyett I irandó (a képlet sorszámaként),

2. oldal G_{all} képletében az utolsó tag $e_l =$ jel teendő, tehát

$$= \frac{\sum G}{\sum L}$$

2. oldal, 2. hasáb, 13. sorban „szűrások között“ helyett „szűrások erőszükséglete között“ irandó,

2. oldalon az 1. táblázatban és az alatta lévő két képletben a Q betűk helyett mindenütt q betűt helyezendő.

3. oldal, 1. hasáb, 8. sorban „készülék“ helyett „készüreg“ olvasandó.

3. oldal, 2. hasáb első képlete így fejeződik be helyesen:

$$\dots + \frac{z_n}{v_n} \text{ sec.}$$

3. oldal, 2. hasáb, alulról 6. sorban i helyett i_n teendő,

5. oldal, 2. hasáb, alulról 2. sorban (i) helyett (i_{ca}) értendő,

6. oldalon a 4. táblázat lábjegyzetében i helyett i_u irandó.

11. oldalon, a 7. táblázat utolsó oszlopában az f. pontnál „szelvényeinek“ szó helyett „szerelvényeinek“ szó teendő.

Csak a legdurvább hibákat korrigáltuk e helyen, a kisebb sajtóhibák helyesbítését az olvasóra bízuk.

Építő kritikát kívánunk azonban gyakorolni a lapkiadó és nyomdai dolgozótársak felé, amikor figyelmüket felhívjuk a **minőségi munka** fontosságára.

A szóbanforgó dolgozat nyomdai hasáblevonatait a szerző gondosan korrigálta s mindössze a korrektúrát kellett volna pontosan végrehajtani ahhoz, hogy a műszaki szöveget zavaró hibák kiküszöböltenek.

Szakkönyvekről röviden

I. E. Kontorovics: Az acél és öntöttvas hőkezelése. (Akadémiai Kiadó.)

I. E. Kontorovics könyve a világirodalomban is egyedülálló összefoglalása az acél és az öntöttvas hőben való kezelésének. A tárgykört messzemenő részletességgel, a legkorszerűbb színvonalon ismerteti. Magyar fordításá-

nak megjelenése kétségtelen hézagpótló lesz az ipar számára, de hasznos könyv lesz azoknak az egyetemi és főiskolai hallgatóknak is, akik ismereteiket tovább kívánják bővíteni.

A szerző ismerteti a hőkezelés egész területét, gyakorlati és elméleti szempontból. Rendkívül széleskörű és pontos adatokat közöl az egyes munkafolyamatokra. 527 oldal, ára kötve 80.— Ft.

N. E. Glikin: A kovácsolás.

E tankönyvet a Szovjetunió Munkaerőtartalékainak Minisztériuma által jóváhagyott, egyszerűbb szabadkézi kovácsmunkálatokat végző kovácsok üzemi szakiskoláinak tanterve alapján állították össze.

Ismerteti a tüzelőanyagokat, a melegítés módjait, leírja a melegítőberendezések szerkezetét, ismerteti a szabadkézi kovácsoláshoz használatos kalapácsok és szerszámok jellemzőit, valamint a kovácsolás technológiáját.

Ezenkívül tárgyalja a munkaszervezés kérdéseit, a műszaki norma megállapításokat, a balesetelhárítási rendszabályokat és példákat hoz fel a sztahanovista kovácsolási módszerekre. 148 oldal, ára 12.50 Ft.

Lapszemle**Prof. Ing. Dr. O. Kallauner, Brno. Alsóöntésű téglék grafit dugói szilárdságának megállapítása.**

Hutnicke Listy VI-ik évf. 1951. október.

Az alsóöntésű téglék grafit dugóinak vizsgálati módszere mindeztideig nincs nálunk szabványosítva.

Egyes vizsgáló intézetek a dugók nyomószilárdságát a következőképp állapítják meg: a dugót acél ékkel kettéhasítják, mindkét félből 36 mm átmérőjű és 36 mm magas hengert készítenek ki. Az így nyert hengereket hidraulikus sajtón nyomásra próbálják. Ezt a módszert előnyösnek tartják, mert egyidejűleg a dugó egyéb tulajdonságai is vizsgálhatók, mint a nedvszívósság, tűzállóság és hasonlók.

A dugókat más intézeteknél egészben vizsgálják hidraulikus sajtón, fokozatos terheléssel. A nyomóerő közvetlenül a dugó hegyére, a függőleges tengely irányában hat. A nyomószilárdságnak, melyet ebben az esetben „szétzúzódási határnak” neveznek, azt a nyomást veszik, mellynél a dugó széttrörik, vagy darabok kezdenek leválni róla.

Nem tartom az említett módszereket különösen előnyösnek. Az elsőnél a dugó mechanikai szétválasztásánál és további megmunkálásánál az anyag szövetszerkezete megváltozhat, azonkívül a kísérleti hengerek előállítására eléggé körülményes munka. A másik módnál, ahol a nyomás egy helyen összpontosul, a sajtó nyomólapjának csuklós ágyazása esetén könnyen megeshet, hogy a nyomás nem a tengelyben hat, ami természetesen helytelen eredményre vezet.

Gondolkoztam, nem lenne-e helyes a dugó hegyét eltávolítani és az így nyert síkot a dugó alsó lapjával párhuzamosra készíteni.

A fenti elgondolást az SVUS laboratóriumában kísérleteztük ki. A kísérleteket azonos eredetű egyforma nyersanyagból azonos módon készített grafit dugókkal végeztük.

A kísérletre használt dugók tulajdonságai:

Térfogat (1,81—1,85) 1,83 g/cm³, nedvszívósság (14,0—15,3) 14,6%, hőállóság 31/32 Seeger. A dugó külső átmérője 10,8 cm, magassága 14 cm volt.

A dugók egy részét a szállítás szerinti állapotban vizsgáltuk, részben 3,6 cm átmérőjű, kb. azonos magasságú hengereket készítettünk, részben pedig a dugók hegyét eltávolítva 4, illetve 7,5 cm átmérőjű síkot nyertünk. Ezek a síkok párhuzamosak voltak a dugó alsó lapjával, melyről a peremet eltávolítottuk. Az így nyert négy

fajta vizsgálati testet kiszáritás után nyomópróbának vetettük alá és a következő eredményeket nyertük.

Kísérleti értékek kg	legnagyobb	legkisebb	átlag
Kísérleti darab:			
1. Ø 3,6 cm henger	2800	2650	2725
2. Egész dugó	1800	1520	1700
3. Dugó 4 cm átmérőjű felső lappal	3300	3100	3200
4. Dugó 7,5 cm átmérőjű felső lappal	8700	7900	8270

A legnagyobb különbség a kísérleti értékeknel a második esetben mutatkozott, ami igazolja a fenti nézetet. Itt összpontosított nyomás elleni ellenállásról van szó.

Kitüntetések

A Népköztársaság Elnöki Tanácsa a kohó- és gépipar területén végzett kiváló munkájuk elismeréséül *Zilahy Károly* kohómérnök főosztály vezetőnek a Magyar Munkaérdemrend aranyfokozatát és az ezzel járó 5000 Ft pénzjutalmat, *Mausz Péter* főmérnöknek (Dimávyag), *Némethy László* kohómérnöknek (Mávyag), *Arkos Frigyes* kohómérnöknek (Nehézipari Beruházási V.) a Magyar Munkaérdemrend bronz fokozatát és az ezzel járó 1500 Ft pénzjutalmat, *Borovszky Ambrus* igazgatóhelyettesnek (Nehézipari Beruházási V.), *Deniflée Sándor* kohómérnöknek (R.M.) a Magyar Népköztársasági Erdemérem aranyfokozatát, *Holitscher Géza* gépészmérnöknek (Budapesti szerszámgyár) a Magyar Népköztársasági Erdemérem ezüst fokozatát, *Ajkai László* gépészmérnöknek (Acélöntő- és Csögyár) a Magyar Munka Erdeméremet adományozta.

A Népköztársaság Elnöki Tanácsa a bányá- és energiaügy terén végzett kiváló munkájuk elismeréséül *Bunna Gyula* igazgatónak (Tatabányai tröszt), *Kusnyér Zoltán* bányamérnöknek (Nagybányai szénbányák) a Magyar Munkaérdemrend ezüst fokozatát és az ezzel járó 3000 Ft pénzjutalmat, *Mente János* bányamesternek (Tatabánya), *Reményik Lajos* főmérnöknek (Ozd), *Börzsei Mihály* üzemvezetőnek (Meszhárt Pécs), *Kassai Lajos* főmérnöknek (Lovászi) a Magyar Munkaérdemrend bronz fokozatát és az ezzel járó 1500 Ft pénzjutalmat, *Becker Ferenc* főmérnöknek (Tatabánya), *dr. Alliquander Ödön* főmérnöknek (Nagykanizsa) a Magyar Népköztársasági Erdemérem arany fokozatát, *Koschätzky László* bányamérnöknek (Dorog), *Vengusz József* igazgatónak (Bakonyi Bauxit), *Bencze László* főmérnöknek (Bázakerettye) a Magyar Népköztársasági Erdemérem ezüst fokozatát, *Vass László* üzemvezetőnek (Petőfi-bánya), *Munkácsi Zoltán* bányamérnöknek (Ujfalu) a Magyar Népköztársasági Erdemérem bronz fokozatát, *Miskei Kálmán* bányamérnöknek (Bányatervező), *Kricsfalvy Jenő* osztályvezetőnek (Borsodi tröszt), *Mátrai Árpád* főmérnöknek (Tatabánya) a Magyar Munka Erdeméremet adományozta.

A Népköztársaság Elnöki Tanácsa a tudományok fejlesztése és a kutató munka terén végzett kiváló munkájuk elismeréséül *Geleji Sándornak*, az Akadémia levelező tagjának a Magyar Népköztársasági Erdemérend IV. fokozatát és *Zorkóczy Bélának*, a Gépészeti Allandó Bizottság tagjának a Magyar Népköztársasági Erdemérem arany fokozatát adományozta.

A Népköztársaság Elnöki Tanácsa a tervekészítés terén végzett kiváló munkája elismeréséül *Felföldi Zoltán* főmérnöknek a Magyar Népköztársasági Erdemérem arany fokozatát adományozta.

KOHÁSZATI LAPOK

Felolós szerkesztő: Vajk Péter. — Felolós kiadó: A Nehézipari Könyv- és Folyóiratkiadó Vállalat vezérigazgatója

Szerkesztőség: V., Szalay-u. 4. Telefon 129-696.

Megjelenik 1450 példányban.

Budapesti Szikra Nyomda, V., Honvéd-u. 10. — Felolós vezető: Radnóti Károly.

Könyvtárszaporulat

- National Coal Board. The Installation and moving over of a face belt conveyor. 1949.
- Dr. Alliquander Ödön: Olajkutak fúrása. Bp. 1951.
- Katona Gizella: A vasöntés kézikönyve. Bp. 1951.
- Dzsida József: Szénbányászat az ipar alapja. Bp. 1951.
- Dzsida László: Olajbányászat. Bp. 1951.
- Domony András: Alumínium. Bp. 1951.
- Filimonov: A széncsata első sorában. Bp. 1951.
- Dr. Szurovy Géza—Buda Ernő: Ásványolajipar. Bp. 1951.
- Dr. Simonyi Károly: Elektrotechnika I., II., III., IV. Sopron, 1951.
- Dr. Verő József: Alkalmazott metallográfia. Sopron, 1951.
- Dr. Verő József: Blokköntés. Sopron, 1951.
- Dr. Romwalter Alfréd: Szerves kémia. Sopron, 1951.
- Stasney Albert: Ábrázoló geometria. I. Sopron, 1951.
- Dr. Kántás Károly: Kísérleti fizika II. Sopron, 1951.
- Kövesi Antal: Mechanika. Sopron, 1951.
- Esztó Péter: Mélyfúrás és kutatás. Sopron, 1951.
- Dr. Tarczy-Hornoch Antal: Bányaméréstan. II. Sopron, 1951.
- Dr. Geleji Sándor: Fémek forgácsolása. Sopron, 1951.
- Dr. Vendel Miklós: Ásvány- és kőzettan. Sopron, 1951.
- Dr. Vendel Miklós: Teleptan II. Sopron, 1951.
- Dr. Wa'ek Károly: Matematika II., IV. Sopron, 1951.
- Dr. Hazay István: Vetületek. Sopron, 1951.
- Dr. Hazay István: Geodéziai számítások számológéppel. Sopron, 1951.
- Dr. Horváth Zoltán: Ólomkohászat. Sopron, 1951.
- Dr. Horváth Zoltán: Rézkohászat. Sopron, 1951.
- Dr. Horváth Zoltán: Általános kohásztan. Sopron, 1951.
- Dr. Horváth Zoltán: Alumíniumkohászat. Sopron, 1951.
- Dr. Horváth Zoltán: Cinkkohászat. Sopron, 1951.
- Dr. Horváth Zoltán: Nikkelkohászat. Sopron, 1951.
- Dr. Horváth Zoltán: Magnéziumkohászat. Sopron, 1951.
- Dr. Horváth Zoltán: Önkohászat. Sopron, 1951.
- Sébor János: Geodézia I. Sopron, 1951.
- Bokij: Bányaművelestan. Budapest, 1951.
- Heinz Strenge: Gleitlager ohne Buntmetall. Leipzig, 1951.
- Kiss Ervin: Kovácsolás. Budapest, 1951.
- Carl Michenfelder: Handbuch der Fördertechn. Leipzig, 1951.
- Akimov: Fémek korrozójának elmélete és vizsgálatának módszerei. Budapest, 1951.
- Frenkel: Bevezetés a fémek elméletébe. Budapest, 1951.
- Geologicky Sbornik Rocnik I. Cislo 1—4. Bratislava.
- Pavlov: Hengerlés elmélete. Moszkva, 1950.
- Szmirnov: Metallurgija. Moszkva, 1950.
- Okorokov: Villamos olvasztókemencék. Moszkva, 1950.
- Mazelj: Timföldgyártás. Moszkva, 1950.
- Benyini: A fejtés gyors módszerei. Moszkva, 1946.
- Szkocsinszkij—Komarov: Bányák szellőztetése. Budapest, 1951.
- Orró: Kéményépítés. Moszkva, 1951.
- Kraszavljev: Nyersvasgyártás. Moszkva, 1951.
- Motozov: Hidrogén és nitrogén a vasban. Moszkva, 1950.
- Szerovatín: Hengerművek szállítóberendezéseinek számítása. Moszkva, 1950.
- Bjeljajev: A könnyűfémkohászat története. Moszkva, 1950.
- Panfilov: Metogyi. Moszkva, 1951.
- Filipov: Hengerművek berendezése. Moszkva, 1950.
- Cugyja: Koks-kemencék terhelésének növelése. Moszkva, 1948.
- Fasztovszkij: Az acél tűzi megtisztítása. Moszkva, 1950.
- Paul Ramdohr: Die Erzminerale und ihre Verwachsungen. Berlin, 1950.
- Dr. A. Schleicher: Die Geschichte des Metallhüttenwesens auf dem Gebiete des Mátra-Gebirges. Budapest, 1950.
- Kamencev: Csiszolóanyagok. Moszkva, 1950.
- Bo'dizsár Tibor: Korszerű bányagépek. Budapest, 1951.
- Gépipari Enciklopédia. Budapest, 1951.
- Viktor Tafel: Lehrbuch der Metallhüttenkunde. Leipzig, 1951.
- Angol-Magyar Műszaki Szótár. Budapest, 1951.
- Kövesi Antal: Szilárdságtan és gyakorlati példák gyűjteménye. Budapest, 1951.
- Heinrich Keulen: Das Abstecken von Bogen und Weichen im Bergbau. Leipzig, 1951.
- Theodor Ricken: Werkstoffe: Eisen und Stahl. München, 1948.
- Eugen Werner: Werkstattkniffe. Metallische Überzüge. München, 1950.
- Akszenov: Öntvények gyártása. Budapest, 1952.
- Jander—Wendt: Einführung in das anorganisch—chemische Praktikum. Leipzig, 1951.
- Gorogyeckij: Ércbányák tervezésének alapelvei. Budapest, 1951.
- Bosnjakovic: Technische Thermodynamik. Dresden, 1951.
- Szpivakovszkij: Bányaszállítás. Budapest, 1951.
- Vadász Elemér: Bauxitföldtan. Budapest, 1951.
- Gercsikov: A termelés szervezése a szénbányaiparban. Budapest, 1951.
- Dr. Papp Elemér: Újabb elemzési eljárások a timföld és alumíniumiparban. Budapest, 1952.
- Karapetyanc: Kémiai termodinamika. Budapest, 1951.
- Hubert Herrmanns: Techno-Diktionär, Deutsch-Englisch. Leipzig.
- Dr. Jean Billiter: Technische Elektrochemie. Halle, 1932. Alumínium szabályzatok.
- Rákosi Mátyás élete képekben. Budapest, 1952.
- Rjabinykij: A kohóüzem termelés tervezése. Budapest, 1952.
- Zorkóczy Béla: A hőkezelés technológiája. Budapest, 1952.
- Halász András: Az ércet útja a bányától a kohóig. Budapest, 1952.
- Vécsey Béla: Vas- és acélgyártás. Budapest, 1952.
- Bella Ede: Színes és könnyűfémek hőkezelése. Budapest, 1952.
- Gorogyeckij: Ércbányák tervezésének alapelvei. Budapest, 1951.
- Scheffer Viktor: Geofizikai kutatómódszerek. Budapest, 1951.
- Dr. Buray Zoltán: Az alumínium költésmódjai. Budapest, 1952.
- Ojszk—Trubeckov: Martin-kemencék számítása. Budapest, 1952.
- Bergordnung, 1743.
- Marschan: Das Vorkommen des Wasch-Goldes. Wien, 1855.
- Berichte 1860/61.
- Berichte 1861/62.
- Berichte 1860/61.
- Garmeli Leontini: Neue Bergordnung. Wien, 1703.

FELHÍVJUK

olvasóink figyelmét az alábbi szakkönyvre:

N. E. GLIKIN:

Kovácsolás

A könyv ismerteti a tüzelőanyagokat, a melegítés módjait, leírja a melegítőberendezések szerkezetét, ismerteti a szabadkézi kovácsoláshoz használatos kalapácsok és szerszámok jellemzőit, valamint a kovácsolás technológiáját.

148 oldal.

Ára : 12.50 Ft.

R J A B I N Y K I J :

A kohóüzemi termelés tervezése

A könyv ismerteti a kohászati termelés tervezésének gazdasági és műszaki alapjait és számításainak módszereit, foglalkozik az üzemen belüli tervezés alapjaival, a kohászati üzemek tervezési tervével és a nagyolvasztóüzem tervezésével

565 lap.

Ára : kvc 60.— Ft.

A Martin kemencék fűtőfelületeinek jobb kibaszálása

NÉPSZAVA

A broszura ismerteti a fűtőfelület kibaszálását befolyásoló tényezőket, a Martin-kemence konstrukcióját, a kemence karbantartását. Tárgyalja továbbá a helyes kemencetüzelést, az adagolást, beolvasztást, kiegészítést. A magyarázatokat ábrák teszik szemléltetővé.

18 oldal.

1.50 Ft.

Beszerezhető a

N e h é z i p a r i K ö n y v e s b o l t b a n

(Budapest, VII., Lenin-krt 7.) és az összes állami könyvesboltokban.

NEHÉZIPARI KÖNYV- ÉS FOLYÓIRATKIADÓ VÁLLALAT
BUDAPEST, V., ALKOTMÁNY-U. 16.

KOHÁSZATI

lapok



6 SZÁM

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA

KOHÁSZATI LAPOK 7. (85.) ÉVFOLYAM 6. SZÁM 121—144 OLDAL, BUDAPEST, 1952. JÚNIUS

KOHÁSZATI LAPOK

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET,
A MŰSZAKI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI EGYESÜLETEK SZÖVETSÉGE
TAGJÁNAK LAPJA

Szerkesztőség: Budapest, V., Szalay-utca 4. — Telefon: 129-696, 127-084

Венгерский Журнал Metallургии — Ungarische Zeitschrift für Hüttenwesen
— Hungarian Journal of Metallurgy — Revue Hongroise de Metallurgie —
Rivista Ungherese di Metallurgia

Főszerkesztő: Komjáthy László — Felelős szerkesztő: Vajk Péter
Szerkesztőbizottság: Deniflée Sándor, dr. Dobos György, Felföldi Zoltán,
Frank László, dr. Gillemot László, Jakóby László, Kálmán Lajos, Varga Ferenc
Felelős kiadó: Solt Sándor

<i>Forbáth Róbert</i> : A nagyolvasztósalak száraz szemesézése	121
<i>Czégi József</i> : Csapágyötvözetek sikkási sajátságainak vizsgálata	128
<i>Dr. Szűcs Miklós</i> : Hazai szenek oldószeres feltárásával kapott extraktum kokszosítási kísérletei	132
Felavatták új, nagy békeművünket: a diósgyőri nagykohót	135
Jelentés az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület diósgyőri csoportjának 1951. évi munkájáról	137
<i>Kőrös Béla</i> : Megjegyzések Szeless Lászlónak „Hengersorok teljesítményének fokozása” c. tanulmányához	141
<i>Dr. Sajó István</i> : Króm és vanádium gyorsmeghatározása acélokból	143
Pályázati hirdetésművek	140, 144

Ö n t ö d e:

<i>Dr. Hajtó Nándor és Varga Ferenc</i> : Réztartalmú öntöttvas	121
<i>Josef Krémár</i> : Az öntvények helyes szerkesztéséhez	129
<i>Kőrös Béla</i> : Észrevételek Király Miklós: A kúpolókemence égési folyamatának endotermikus reakcióját csökkentő kísérletek c. tanulmányához	138
Hozzászólások a „Segítsük egymást” rovathoz	140
Szakosztályi élet	142
Film az öntödéről	142
Lapszemle	143

A l u m í n i u m:

<i>Dr. Magyarossy István—Molnár János</i> : Kikeverési kísérletek timföldgyári Lurgi-porral	121
<i>Ferenczy Miklós</i> : Adatok a műkorund vastartalmának meghatározásához	128
Hírek	130
<i>Szekér Gyula</i> : Hozzászólás Timár Vilmos: „Alumíniumkohók energiagazdál- kodása” c. előadásához	131
<i>Dr. Geleji Sándor és Sebzy János</i> : Rézfinomítás forgódobos kemencében	135
<i>Loskutov—Cejdlér</i> : A színes fémek kohászatának salakjai (Ford.: Széki János egy. tanár)	138
Könyvismertetés	140
Lapszemle	142
Szovjet műszaki könyvkiállítás	144
Hírek	144

KIADJA A NEHEZIPARI KÖNYV- ÉS FOLYÓIRATKIADÓ VÁLLALAT

Kiadóhivatal: Budapest, V., Alkotmány-u. 16. — Telefon: 123-369, 123-328
Megjelenik havonta — Egyévi előfizetés: 36.— Ft — Egyes példányok ára: 4.— Ft

Egyszámlaszám egyesületi tagok részére: Nemzeti Bank 61.770

A VASIPARI KUTATÓ INTÉZET KÖZLEMÉNYEI

A nagyolvasztósalak száraz szemcsézése

FORBÁTH RÓBERT

I. rész.

Заклучение: Сухая грануляция доменного шлага.

Испитание свойств доменного шлага с точки зрения цементно заводного применения. Испитание влияния скорости и определение критических температурных пределов. Разработка нового метода сухой грануляции и заводские результаты прибора конструируемого на основе этого. Этим методом изготовленный безводный гранулированный шлак обладает для цементного производства необходимыми гидравлическими свойствами.

Zusammenfassung: Trockengranulation von Hochofenschlacke

Eignung der Hochofenschlacke zur Zementherstellung. Untersuchung des Einflusses der Abkühlungsgeschwindigkeiten und Feststellung der kritischen Temperaturen. Neues Verfahren und Einrichtung, mit welcher trockener Schlackensand mit guten hydraulischen Eigenschaften hergestellt werden kann.

Összefoglalás:

A nagyolvasztósalak tulajdonságainak vizsgálata cementgyári alkalmazás szempontjából. A hűtési sebesség befolyásának vizsgálata és a kritikus hőfokhatárok megállapítása. Új száraz szemcséző eljárás kidolgozása és annak alapján szerkesztett üzemi készülék eredményei. Az eljárással gyártott vízmentes szemcsézett salak a cementgyártáshoz szükséges hidraulikus tulajdonságokkal rendelkezik.

A nagyolvasztó salakja a nyersvas kohósításának egyik mellékterméke. Mennyisége a kohósított érc meddőtartalmától és a koks hamujától függ, 1 tonna nyersvasra általában 300 kg-tól 1,5 tonnáig terjedő mennyiségben keletkezik, világátlagban 600 kg/tonna nyersvas. A magyar vasművekben 1 tonna nyersvasra 1—1,1 tonna salak keletkezik. Ez a mennyiség, tekintve a salak aránylag kis (2,7—3,1) faj súlyát, óriási tömeget képvisel és az évek folyamán már felgyűlt mennyiséggel együtt hatalmas hegyeket képez. Ezek a hegyek a kohóművek amúgyis szűk területének jelentős részét veszik el és akadályozzák a további építést. A jelenlegi salakhányók már a gyárterületeken kívül vannak, ezt a távolságot azonban szállítóeszközök lekötésével és súlyos szállítási költségekkel kell megfizetni. Ózdon 1 tonna folyékony salaknak hányóra szállítása 3,50 Ft, Diósgyőrön kb. 6.— Ft-ba kerül. A kohósalaknak a hányóra való ki-dobása a helyproblémán és a szállítási kérdésen fe-

lül egyben nagyminőségű hasznos anyagnak és me-legnek a megsemmisítését is jelenti.

A kohósalak értékesítése ezért igen régi problé-mája a kohászoknak és az első kísérletek a XVIII. századig nyúlnak vissza. A modern kohászattal együtt fejlődtek azok a salakfelhasználási területek és azok az eljárások, amelyekkel a salakot felhasználhatóvá tehetjük. Mégis, egyetlen országban sem sikerült eddig a kohósalak maradéktalan értékesíté-sét megoldani; az ebből a szempontból legfejlettebb országok kohászata is csak $\frac{2}{3}$ részét tudta salakter-melésének feldolgozni. Különösen kezdetleges az ér-tékesítés Magyarországon, aminek okára később viz-szatérek.

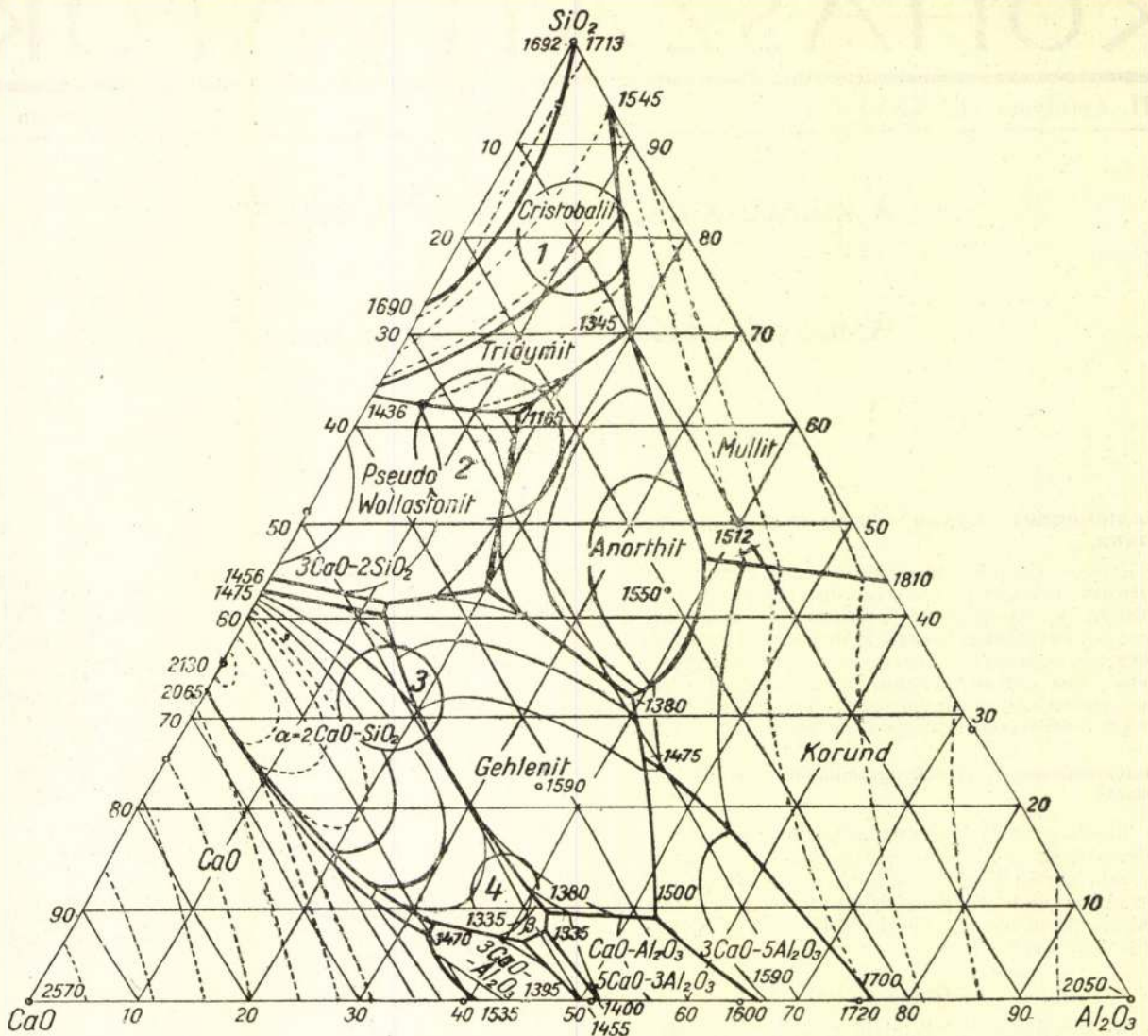
A salak felhasználási lehetőségét elsősorban mi-nősége, tehát kémiai összetétele és fizikai állapota dönti el.

I. A salak minőségi kérdései

A nagyolvasztósalak tulajdonságait az ércbetét, a kokszhamu és a salakképző adalékanyagok, vala-mint maga a kohósítási folyamat határozza meg. A salakban gyűlnek össze a redukálatlan és el nem gő-zölőgő alkatrészek, amelyek egymással vegyületeket és oldatokat képeznek. Az igen nagyszámú vegyület között a SiO_2 — Al_2O_3 — CaO hármas rendszer adja meg a salak jellegét, amelynek vizsgálata a Rankin-diagrammban (1) nyer kifejezést.

A salakok olvadáspontja természetesen lényege-sen alacsonyabb, mint a 3 alkotós állapotábrából kö-vetkezne, hiszen a számos egyéb alkatrész is csök-kenti az olvadáspontot. A magyar vasművek salak-jainak elemzése pl. a következő összetételű határokat mutatja:

SiO_2	31—38
Al_2O_3	6—14
CaO	36—42
MgO	4—6
FeO	0,3—1,5
BaO	2,5—4,5
MnO	3—6
S (összes)	1,5—2,5
alkália	0,5—1,5



1. ábra. A Rankin-diagramm

1. Üveg. 2. Nagyolvasztósalak. 3. Portlandcement. 4. Timföldcement.

ezenkívül nyomokban mindig található Ti, Sr, P, Cl, V, Cr és még számos egyéb elem.

A számos vegyület tüzfolyó állapotban egymásban oldódik, lassú lehűtésnél pedig különböző kristályszerkezetek válnak ki. Ezek közül legjellemzőbbek a következők:

- anortit: $\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$
- gehlenit: $2\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$
- akermanit: $2\text{CaO} \cdot \text{MgO} \cdot 2\text{SiO}_2$
- melilit; gehlenit és akermanit elegykristálya, a salak főalkatrésze.
- bikalciumszilikát: $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$
- trikalciumszilikát: $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$
- trikalciumaluminát: $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$
- kalciumaluminát: $\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$
- olivin (monticellit): $(\text{Ca}, \text{Mg})\text{O} \cdot \text{SiO}_2$
- wollastonit: $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$
- szulfidok: $\text{CaS}, \text{HnS}, \text{FeS}$
- oxidok: FeO, MnO

továbbá ezek elegykristályai, különböző módosulataik és még számos ritkábban előforduló kristályalak. Emellett legtöbbször még át nem alakult üveg.

A kristályosodás feltétele a lassú hűlés, míg gyors hűtés esetén pl. vízbe öntve a folyékony salak



2. ábra. Darabos salak metszete

A = melilit B = gehlenit C = üveges rész D = anortit. Nagyítás; 500 x 1% Na_2CO_3 -oldattal maratva

túlhűtött folyadék alakban, üvegszerűen dermed. Az ilyen üvegszerű salak polarizációs mikroszkóp alatt is amorf struktúrát mutat, röntgen-diagrammja pedig elmosódott.

A lassan hűtött — kristályos és a túlhűtött — üvegszerű salak fizikai tulajdonságai igen eltérőek. Míg a kristályos salak az egymásba fonódó kristályszerkezet révén szilárd, ütésnek, nyomásnak ellenálló mesterséges kőzetet alkot, addig hirtelen hűtve rideg, önmagától, vagy kis ütéstől szemcsésen széteső üveget képez. Ez utóbbi tulajdonságot használják fel a szemcsézésre (granulációra) és ezzel a jelenséggel később még behatóbban kell foglalkoznunk.

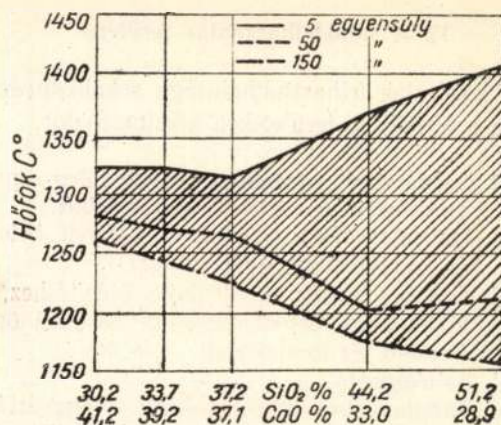
A folyékony salak hőmérséklete a nyersvas hőmérsékleténél valamivel nagyobb. A „felső salak”, tehát a salakcsapolónyílásból vett salak 50–80°-kal magasabb hőmérsékletű, mint a nyerssvassal kifolyó „alsó salak”, hiszen közelebb van a fúvószinthez. Acélnyersvas gyártásánál a felső salak hőmérséklete a csapolónyílásnál 1500–1550°-os, az alsó salak 1450–1500°-os. A hőfok mérése hőelemmel vagy optikai pirométerrel történik, utóbbinál figyelembe kell venni, hogy a salak emisszióképessége csak kb. 0,6.

A hőmérséklet a salakfeldolgozás szempontjából igen fontos körülmény, mert pl. cementgyártáshoz vagy habsalakgyártáshoz csak forró salakból lehet kiindulni. A salak igen jó hőszigetelő, így üstben szállítva a felületen keletkező vékony kéreg jól megvédi az olvadékat a további lehűléstől és ez lehetővé teszi, hogy a csapolási helytől nagyobb távolságra szállíthassuk feldolgozás céljára.

A salakolvadék viszkozitása szintén fontos a feldolgozás szempontjából, mert csak könnyen folyó salak dolgozható fel szemcsézésre. A viszkozitás mérése történhet golyóviszkoziméterrel, forgóhengeres viszkoziméterrel, Herty-féle öntési próbával, stb. Üzemi viszonylatban az ú. n. fonalpróba ad közelítő felvilágosítást a viszonylagos viszkozitásról. Vas-kampóval fonalat húzunk az olvadékból és a fonal hosszúságából következtetnek a viszkozításra, azaz helyesebben a „folyóssági periódus”-ra. A kampón húzott fonal szerinti „hosszú salak” folyóssági periódusa nagy, tehát a viszkozitás növekedése a megdermedésig 200–250°-os periódusban zajlik le, a kampón lógó salakcseppnek ideje van hosszú fonallá nyúlni. A „rövid salak” folyóssági periódusa szűk, 80–150°, ezért a fonal hamar elszakad (1. a.).

Mivel a viszkozitást és a folyóssági periódust a kémiai összetétel befolyásolja, a fonalpróba durva támpontot nyújt a salak kémiai jellegére. A SiO₂-tartalom növekedése növeli a viszkozitást, de növeli a folyóssági periódust is. A CaO-tartalom növelése ellenkezőleg hat. Ezért a kovasavdús, tehát savanyú salakok „hosszúak”, a bázikus salakok „rövidek”. Az Al₂O₃-tartalom savanyú salaknál növeli, bázikusnál csökkenti, az MgO, MnO és FeO mindig csökkenti a viszkozitást.

A salak kémiai jellege. A salakfeldolgozás szempontjából elsősorban a kémiai jelleg döntő. Általában bázikus vagy savanyú salakról beszélünk, azonban a salakelemzés adataiból az nem mindig határozható meg egyértelműen. Szinte országoként más és más jellemzőket használnak a bázikusság meghatározására. Valószínűleg egyik módszernek sincs külön-



3. ábra. A viszkozitás változása a kovasavtartalom függvényében

sebb tudományos alapja, de a további feldolgozás szempontjából jó gyakorlati mutatószámokat nyerünk a salak értékelésére.

Elvileg annál bázikusabb egy salak, minél nagyobb az affinitása kovasav lekötésére és minél inkább segíti elő bázikus oxidok redukcióját, illetve nehezíti savanyú oxidokét. A salak megkívánt bázicitását tehát mindenkor a kohósítás szükséglete szerint állítjuk be.

Igy pl. a tiszta faszénrel dolgozó nagyolvasztók salakját savanyú, míg a nálunk dolgozó kéntartalmú koksszal járó nagyolvasztó bázikus salakkal működik főleg kén eltávolítására, egyben a Mn jó redukciója miatt.

Gyakorlati mérőszámok a kohászatban gyakran alkalmazzák a $p = \frac{\text{CaO}}{\text{SiO}_2}$ salakszámot. Ez elhanyagolja a salak egyéb bázikus és savas alkotórészeit. A további feldolgozás, különösen a cementsalak gyártásánál a salak megítélésére legjobban bevált a Szovjetunióban kidolgozott szabványszám (2).

$$\text{alapmodulus } P = \frac{\text{CaO} + \text{MgO}}{\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3} \text{ és}$$

$$\text{aktivitási index } a = \frac{\text{SiO}_2}{\text{Al}_2\text{O}_3}$$

E szerint I.-rendű salaknál $P > 1$, $a < 4$, II.-rendűnél $P > 1$, $a < 5$.

Jó útmutatást ad a Keil-féle hidraulikus faktor

$$F = \frac{\text{CaO} + \text{CaS} + \frac{1}{2} \text{MgO} + \text{Al}_2\text{O}_3}{\text{SiO}_2 + \text{MnO}} \text{ is,}$$

Elsőrendű cementsalaknál $P > 1,7$, II.-rendűnél $P = 1,4-1,7$, III.-rendű salaknál $P < 1,4$.

Ezek a mutatószámok a salak hidraulikus tulajdonságait is meghatározzák (a lehítési módtól eltekintve) és ezért a cementipari gyakorlat számára igen értékesek.

A kohósalakok egyik válfaja az aluminátsalak, amely bauxitnyersvas gyártásánál keletkezik. Ebben 10%-nál kisebb SiO₂-tartalom mellett 40% feletti CaO és 40% feletti Al₂O₃ van. Ez megőrölve közvetlenül kitűnő, gyorsankötő cementet ad.

A salakok különböző jellegzetességének vizsgálatával számos részletes munka foglalkozik, amelyek közül utalok Pavlov (4), Guttman (5) és Keil (6) műveire.

II. A salakfelhasználás területei

A kohósalak felhasználhatósága sokoldalú és általában a következő területeken alkalmazható:

- I. Szemcsézett (granulált) salak: főleg cementgyártáshoz és salaktéglagyártáshoz.
- II. Habsalak: hőszigeteléshez, könnyű betonba és könnyű téglá gyártásához.
- III. Darabos salak: mindenfajta útépitéshez, salaktéglához, betonkavicsként. Továbbá öntött burkoló- és formakövek.
- IV. Salakgyapot.
- V. Talajjavításra műtrágyaként; üvegyártásra, töltőanyagként és egyéb kisméretű felhasználásra.

Kutatásunk célja az I. csoport, tehát a szemcsézett salak kérdésének megoldását célozta, a teljesség kedvéért itt röviden az egyéb felhasználási lehetőségeket is ismertetem.

a) *Habsalak*: olcsó hőszigetelőanyagként jól felhasználható és külföldön nagyon elterjedt. Előállítására csak olyan salakok alkalmasak, amelyeknél a „folyóssági periódus“ nagy, tehát hosszú és forró salakok, mert gyártása éppen azon alapul, hogy a folyékony salakot kevés vízzel hozzuk érintkezésbe, a lehűlés közben felszabaduló gázok a nyúlós salakban számtalan apró hólyagot képeznek és a salakot felhabosítják.

A habsalak jó hőszigetelő tulajdonságait nagymértékű porozitásának köszönheti. A pórusok zártak és egyenletesen oszlanak el, ezért nem túlságosan vízszívó. Litersúlya kicsi, 0,3—0,75 kg-ig terjed és a legtöbb gyakorlati célra elég szilárd. Magasabb hőmérsékleten is megtartja hőszigetelő tulajdonságait. Egy 0,6 kg litersúlyú habsalak hővezetőképessége 50°-nál 0,09 Kcal/mh°, 600°-nál 0,258 Kcal/mh°, de még 1000°-on is használható.

Könnnyű téglába, betonba keverve a térfogatsúly felére csökkenti és elég szilárd terméket ad.

Előállítására több bevált módszer van, melyek közül az ú. n. vályúskerék a legalkalmasabb. Csehszlovákiában és Németországban nagyteljesítményű készülékekkel látják el a szükségletet.

Magyarországon a nagyolvasztósalak általában nem esik a Rankin-diagramm azon területébe, amelyik habsalakgyártásra alkalmas. Időnként előforduló hosszú salakokkal azonban kisebbmértvű gyártást ki lehetne kíséreltetni.

Darabos salak: a lassan hűtött salak a fentebb említett kristályos köztiszterű alakot öli. Jól kristályosodott salak bazaltszerűen tömör és azt szilárdság szempontjából megközelíti, mert 1300—2400 kg/cm₂ nyomószilárdságú. Fagyálló, ütő- és kopásszilárdsága is megfelelő, felülete érdes. Ezek a tulajdonságok teszik alkalmassá útépitő, vágányaljzat és betonkavicsanyagnak. Előállításánál a lassú hűtésre kell ügyelni, ezért homokágyba, több rétegben öntik (temperálják). Finom szállóporral való beoltással lehet a kristályosodást elősegíteni.

A Magyarországon előállított darabos salak minősége gyenge, mert előállítása részben szakszerűtlenül történik, másrészt a salak kémiai összetétele

nem a legalkalmasabb. Így a darabos salak nyomószilárdsága 600—800 kg/cm₂, rendszerint porózus és igen gyakran szétesésre hajlamos. A szétesés a bázikus salakok gyakori jellegzetessége, amit a β -bikalciumszilikátnak γ -módosulatba való átváltozása okoz. Ez 10%-os térfogatnövekedéssel jár és valósággal szétrobbantja a salakot.

A darabos salakhoz tartozik az öntött salakkövek gyártása is, melyeket a lemezformák költségei miatt inkább nagyméretű, 40 cm élhosszú gátkövek alakjában állítanak elő. A Szovjetunióban, Vlodavszkij cikke szerint, a vízépítésben eléggé elterjedtek.

Ha a darabos salak igen hólyagos, akkor a szivacszerű köveket vztisztításra jól lehet használni. Nedves homokágyba öntve és felülről locsolva lehet ilyen vízderítő köveket előállítani.

A salakgyapot. A salakgyapotipar állítja elő a legértékesebb salakterméket. Mint kiváló hőszigetelőt mozdonyok, hűtőberendezések, stúdiók, stb. szigetelésére használják. Előállítása külön kupolóban átolvasztott salakból történik, ahol a kifolyó salakot erős gáz vagy levegősugárral finom szálakká bontják. Mivel erre a célra is a hosszú salakok felelnek meg, gyakran kvaroliszt hozzáadásával növelik a savasságát és ezzel a folyóssági periódust.

Egyéb felhasználás. A salakliszt mésztartalma savanyú talajoknál kitűnő talajjavító; a mangántartalomnak is növekedést serkentő hatása van. Az üvegyipar is használhat salakot, a salak üveghez hasonló összetétele lehetővé teszi, hogy egyes technikai üvegeknél a nyersanyagok 20—30%-át helyettesítsék salakkal (7). Ismeretes még sok salak felhasználása kitermelt bányák feltöltésére, továbbá kísérleteztek a salak kőntartalmának kinyerésével, ami azonban nem bizonyult gazdaságosnak.

Magyarországon a sok lehetőség közül csak igen keveset használtak ki eddig. A keletkező salaknak kb. 10%-át szemcsézik és adják át a cementgyáraknak, kb. 5%-a nyer salaktéglában, 8%-a darabos salakként és további 1% salakgyapot és egyéb célra nyer felhasználást. Átlagban tehát a salak $\frac{3}{4}$ részét visszük hányóra, tetemes költséggel és fáradsággal.

Országunkban az ötéves terv hatalmas építészeti feladatai óriási cementmennyiséget igényelnek. Mivel a szemcsézett salak megfelelő minőség mellett kitűnő cementet ad, a salakfeldolgozás iránya szükségszerűen ebbe az irányba halad. A tervek szerint Magyarország teljes jelenlegi salaktermelése sem fedezné a cementgyárak szükségletét és az új Dunai Vasmű salaktermelésének nagyobb részét is fel tudná venni, ha a szemcsézett salak megfelelő minőségű lenne. Ennek a megvizsgálása és a jelenlegi, nem megfelelő módszer helyett új eljárás kidolgozása volt a kutatás feladata.

III. A szemcsézett salak

a) *Jellegzetessége*: Említettük, hogy az üveges, tehát túlhűtött fojyadék-jelleg a szemcsézés feltétele. Az üveges állapotban megdermedt olvadáknak az egyes oxidok nem tudtak kristályokká alakulni, az átalakulási hő, mint energia-potenciál, a túlhűtött olvadáknak „befagyott“. Ezért ez az állapot termodinami-

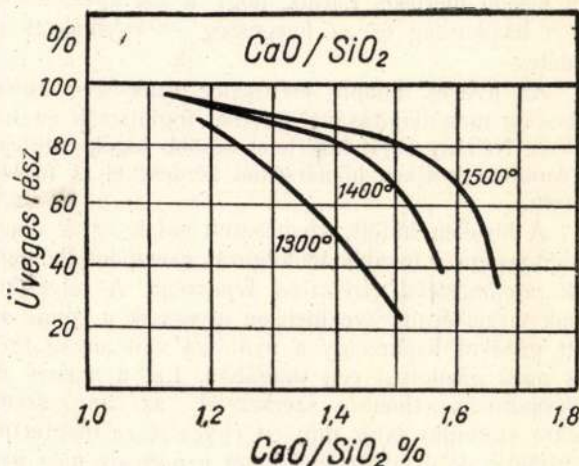
különlegesen labilis (Ungleichgewicht), azaz a túlhűtött salak magasabb energiátartalommal érte el a szobahőfokot, mintha a kristályosodás végbe ment volna. Le Chatelier (9) ezzel magyarázza a túlhűtött salak hidraulikus energiáját. A túlhűtött salak nagyobb energiátartalmát számos kísérlet igazolta, számszerűleg a kristályos és túlhűtött salak közti melegtartalomkülönbség 40—80 Kal/kg, ami megfelel a bikalciumszilikát $2CaO \cdot SiO_2$ és kalciumszilikát $CaO \cdot SiO_2$ képződési hőjének: $Q = 180 \text{ cal/g.}$ (10, 11, 12).

A túlhűtött salak hidraulikus tulajdonságú, vízzel keverve, levegőn és víz alatt megszilárdul, mint az ismert portlandcement, Míg azonban a portlandcement önmagában is eléri teljes szilárdságát, addig a szemcsézett salak önmagában csak kevésbé hidraulikus és teljes képességének kifejtéséhez „aktivizátor“-ra (gerjesztőre) van szükség. Ezért a szemcsézett salakot „látens hidraulikus“ anyagnak nevezik. A látens hidraulikus tulajdonságokat kiváltó gerjesztők 2 csoportba oszlanak, az alkális és szulfátikus gerjesztőkre, tehát az OH^- és a SO_4^{2-} ionok bírnak kiváltó hatással. Ilyen gerjesztők az alkális csoportban a mész, a kristályos nagyolvasztósalak, nátron- és káli-lúg, de főleg a portlandcement; a szulfátcsoportból gipszkő, anhidrit, nátriumsulfát. Cementgyártásra elsősorban a portlandcementet használják, amelynek 66% körüli CaO -tartalma elegendő OH^- -iont bocsát rendelkezésre, egyben önmaga is hidraulikus kötőanyag. Mésszel való aktivizálásnál a gyengébb szilárdságú hidraulikus habarcsokat nyerjük. A salaktéglagyártásban a kristályos, örölt salak gerjesztő tulajdonságait használjuk fel, melyek a bi- és trikalciumszilikátok hidrolízisének felszabaduló $Ca(OH)_2$ alkálításán alapulnak. A szulfátos gerjesztők közül elsősorban a gipszkő kerül alkalmazásra, rendszerint portlandcement-klínkerrel együtt. A nagyobb Al_2O_3 -tartalmú salakok, főleg 16% Al_2O_3 -on felül, azonban szulfátos gerjesztővel önmagukban is kitűnő cementet adnak. Az ilyen „cement sursulfát“-ben 12—14% gipszkő is van.

A túlhűtött salak látens hidraulikus tulajdonságának egyértelmű magyarázatával a szilikát-tudomány mai napig is adós maradt. Le Chatelier (9) szerint a megszilárdulás a kristályosodás alatti finom fűszerkezet összefonódásának következménye, míg Michaelis, Grün és Nacken (13) szerint kolloidkémiailag folyamatokban a kovásva célszerűen összeragasztja a szemcséket. Kétségtelenül hozzájárul ehhez a rekristallizációs hő is. Brandenberger (14) szerint az α - és β -bikalciumszilikát térrács-szerkezetébe a Ca -atomok és a Si -elemek labilis O -atomcsoportokkal vannak körülveve, amelyek megfelelő gerjesztők hatására vízzel reagálnak és a szilikátok megbomlanak. Pokatilovszkaja (15) szerint az amorf kovásva döntő jelentőségű a megszilárdulási folyamatra.

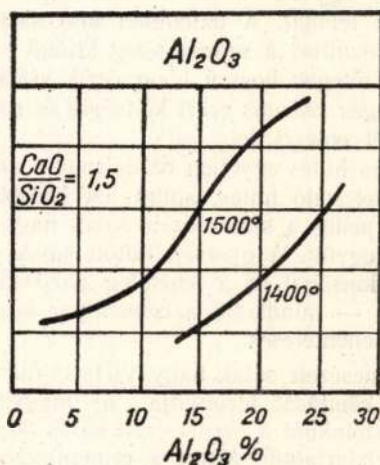
Világosabban sikerült a salak üveges állapotának feltételeit meghatározni. A salak annál könnyebben hozható üveges állapotba, minél savanyúbb és minél melegebb állapotból hűtjük. Minél bázikusabb, annál inkább hajlamos kristálymagok képzésére, tehát annál nehezebben őrizhető meg az üveges állapot. Ezt a kiindulási hőmérséklet emelésével és a lehűtési sebesség fokozásával lehet egyensúlyozni. Az

egyed-oxidok különböző viselkedésére jó tájékoztatást nyújtanak Schumacher diagrammjai (16).



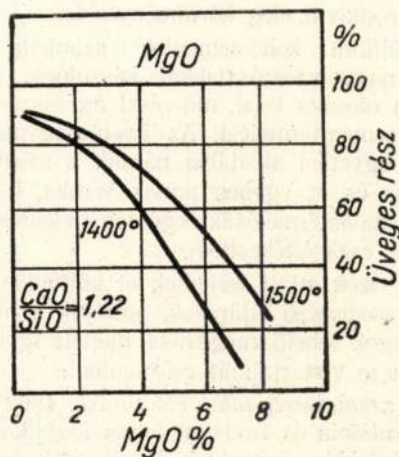
4. ábra.

A szükséges kiindulási hőfok és az üveges rész függése a $\frac{CaO}{SiO_2}$ viszonytól,



5. ábra.

Az Al_2O_3 -tartalom hatása a túlhűtöttségre



6. ábra.

A MgO -tartalom hatása a túlhűtöttségre

A jó cementsalak kritériuma az előző fejezetben közölt kémiai összetételen kívül a minél teljesebb üvegeesség, azaz a kristályos, nem hidraulikus rész minél kisebb mértéke. Látjuk, hogy a két követelmény — a bázikusság és az üvegeesség — egymással ellentétes.

Az üveges állapot eléréséhez szükséges hűlési sebesség megállapításával keveset foglalkozik az irodalom. Néhány saját kísérletet később fogok említeni, ugyanott a kritikus hőmérséklet kérdésével is foglalkozom.

A hirtelen hűtött, szemcsézett salak egyik döntő tulajdonsága a további feldolgozás szempontjából annak *nagymértékű vízelészívó képessége*. A folyékony salak vízzel érintkezve hirtelen igyekszik a benne oldott gázokat leadni, így a nyúlóssá vált anyag igen sok apró gázpórust rejt magában. Ezt a makro- és mikropórusos szivacsos szerkezetet az apró szemcsékre széthulló salak minden egyes része megtartja. A vízzel való érintkezésnél tehát a pórusok még melegen vízgőzzel telnek meg, a kondenzáció alatt pedig úgy a nagy felületen, mint pedig a pórusokban nagymennyiségű víz adszorbeálódik. A vízfelvevőképesség egészen 60%-ig terjed és a salak szorosan tartja a nedvességet.

A már egyszer vízzel telített salak kiszáritása igen nehéz feladat. A halomban álló salak felülete kiszárad, de mivel a száraz réteg kitűnő hőszigetelő, a mélyebb rétegek hosszú ideig őrzik víztartalmukat. A *mesterséges szárítás* ezért költséges és nagy melegmennyiséget emészt fel.

A gyors hűtés egyetlen reális módja azonban éppen a vízzel való hűtés, amint azt később igazolni fogjuk, ez pedig a szemcsézett salak nagy víztartalmával jár együtt. A gyorsan hűtött salak jó hidraulikus tulajdonságai és a lehetőleg gazdaságosan kis víztartalom — mindkettő a cementipar követelménye — megint ellentétesek.

A szemcsézett salak nagy víztartalmának súlyos gazdasági kihatását bizonyítja a magyar helyzet. Nagyolvasztóinknál a szemcsézett salak 30–60% átlag 40% víztartalmú. Mivel a cementgyárak szárító kapacitása igen kicsi, csak annyi salakot kevernek a forró cementklinkerhez, amennyit annak önmelege ki tud szárítani. Ez a gyakorlat alapján nem lehet több mint a klinker 8–10%-a. A meleg klinkerhez való keverés azonkívül elég körülményes is.

A külföldi kohó-cementek azonban 30–80% súlyrész nagyolvasztósalakkal készülnek, ami egyrészt igen olcsóvá teszi, másrészt ugrásszerűen megnöveli a cementtermelést. Az ilyen nagymértékű alkalmazás egyetlen akadálya nálunk a szemcse nagy víztartalma és ez egyben annak is oka, hogy kohóüzemeink salaktermelésük egészen jelentéktelen részét tudják csak értékesíteni.

Ilyen okok miatt terjedtek el külföldön az ún. félszáraz szemcséző eljárások, amelyek a hidraulikus tulajdonságok lehető megóvása mellett igyekeznek a kész szemcse víztartalmát csökkenteni.

b) *A szemcsézett salak előállítása*: 1862 óta több száz szabadalom és irodalmi leírás foglalkozik szemcséző eljárásokkal, amelyek közül csak igen kevés rendelkezik elvi alappal vagy gyakorlati értékkel. A legjobban elterjedtek közül néhányat ismertetek:

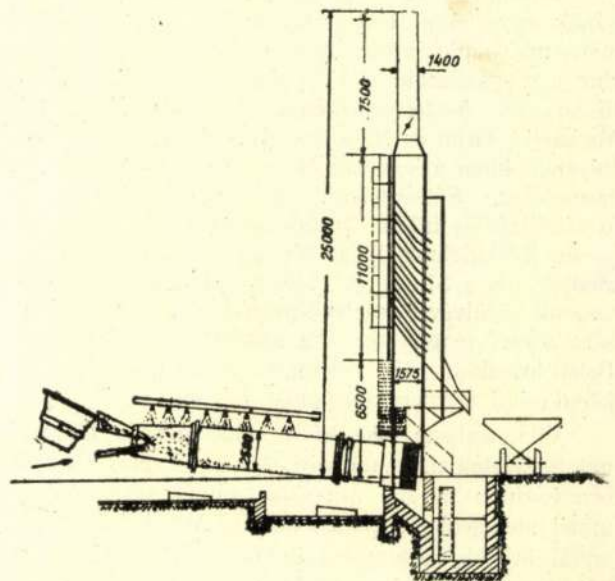
a) a közönséges vizes granuláció egyik korszerű változata a központi medencés rendszer. Számos ilyen dolgozik a Szovjetunióban, Csehszlovákiában, Franciaországban és Németországban. Nagy központi vízmedencébe ürítik a folyékony salakot, majd markolódarúval emelik ki és rakják vagonba. Vízartalma természetesen nagy. Kisebb a víztartalom, ha a medencéből előbb egy tárolóbunkerba rakják, ahol a nem tapadó víz le tud csurogni.

b) A magyar vasműveknél folyó szemcsézés műszakilag igen egyszerű. A salakcsatorna alá helyezett vályún keresztül bő vízsugárral együtt egyenesen a vagonba folytatják a szemcsét. A salak a lehetőség szerint teleszívja magát, ezért a víztartalom 30–60 százalékos. Hidraulikus tulajdonságok szempontjából a bő vízzel granulált salak kifogástalan.

c) A Jantzen-féle „száraz szemcséző“ a folyékony salakot nedves préslevegővel egy vízzel külsőleg hűtött dobba íjja. A vízmennyiség adagolásával állítja be a megfelelő nedvességtartalmat (17). Ma már alig használják, mert a préselt levegőáram a salakból szálát húz, a salakgyapot pedig igen nehezen örölhető a cementgyári golyósmalomban. További hibája a nagy levegőfogyasztás, emellett a salak nincs megfelelően gyorsan lehűtve, tehát hidraulikus tulajdonságai gyengék.

d) Elterjedtebb az Opterbeek-féle granulálómalom. Ilyen berendezés dolgozik Vitkovice-ban is (18). A salak adagolt vízmennyiséggel együtt a centrifugaszerűen működő malomba kerül, ahol különböző törőlemezek apró szemcsékre hull szét. A berendezés nagy és elég költséges, elhasznált alkatrészek cseréje körülményes. Elvi hibája, hogy a beadagolt víztartalom a teljes lehűlésig kíséri az anyagot és bent is marad. Ezért jöminőségű szemcse eléréséhez 7–10% víztartalomra kell beállítani, ami a gyakorlatban gyakran 15%-nál is nagyobb. A szemcse liter-súlya elég nagy és őrlése nehéz.

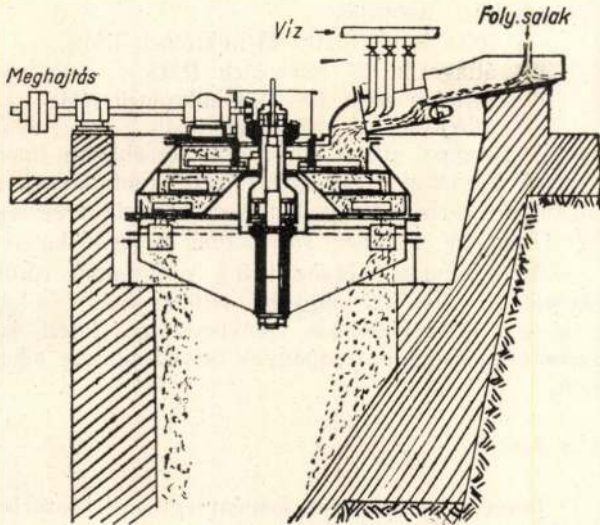
e) Érdekes megoldású a Kralodvur-i szemcséző (18). A kifolyó salakot kevés vízzel hozza érintke-



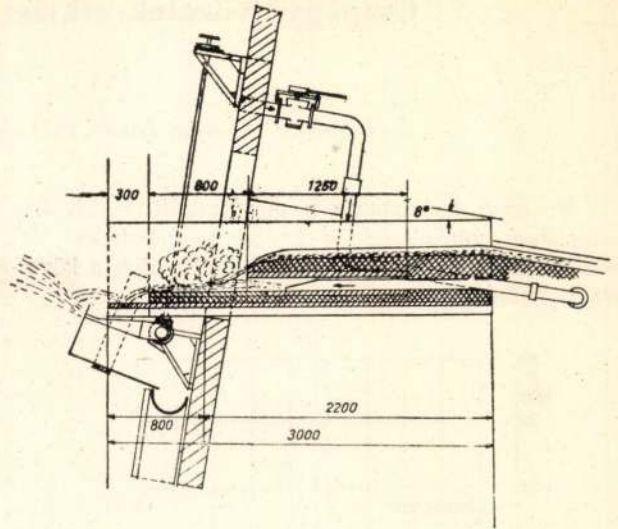
7. ábra.

A Jantzen-féle levegőszemcséző

zésbe, majd erőteljes préselt légsugárral szórja szét. Elvi hibája, hogy kevés, adagolt vízzel dolgozik és nagy levegőfogyasztással. Ennek következtében nem elegendő a hűtési sebesség és igen sok salakgyapot keletkezik, ami a cementgyártás szempontjából nagyon hátrányos.



8. ábra.
Opterbeck-féle szemcséző-malom



9. ábra.
A Spiess-féle granuláló (Kraludvur)

f) Elvileg a leghelyesebben a Szovjetunióban oldották meg a félszáraz szemcsézés kérdését. A Krilov—Kraseninyikov-(19)-féle szerkezetnél a folyékony salak egy kamrában 8—16 erős vízugarat kap, a felduzzadt és lehűt salaklepleny egy gyorsan forgó lapátdobra esik, ahonnan a centrifugális erő 15—25 m távolságra hajtja. Ezt a lapátkereket saját készülékemnél, más formában felhasználom. Az elrendezés elvi hibája, hogy pontosan adagolt salak és vízmennyiséget kíván, aránylag nagy víztartalomra tölti fel a salakot, de a szemcsézés még így sem egészen tökéletes, amit az anyag litersúlya bizonyít. A salakkamra elég bonyolultan tisztítható és ezért kényes. A kész szemcse víztartalma 7—12%, a nagynyomású víz azonkívül szálakat is húz.

A legújabb szovjet kutatás eredményeképpen több helyen áttérnek az ú. n. „vízágyú”-ra, ahol a salak hűtését és továbbítását igen nagynyomású víz-sugárral végzik (20). Az ismertetés szerint a salak litersúlya nagy; hidraulikus tulajdonságairól nem tájékozott.

Összefoglalva megállapítható, hogy lényegileg eddig egyik készülék sem hozott teljes megoldást. Ha sikerült is a víztartalmat csökkenteni, az rendszerint 10% körül mozog. Ennél kisebb víztartalmat már a hidraulikus tulajdonságok erős romlásával kellett megfizetni. Gyakori a termék nagy fajsúlya, ami önmagában nem hiba, de rendszerint nehéz örölhetőséggel és gyengébb szilárdsággal párosul. A legtöbb berendezés nagyobb beruházást jelent, a készülékek bonyolultak, kényes üzeműek és javításuk nehézkes. Az elvi és apparatív hibák teljes vagy részbeni kiküszöbölését tűztem ki első kutatási feladatként.

(Folytatjuk.)

Szakkönyvekről röviden

Sz. V. Russzijan: Műszaki normák meghatározása az öntőiparban. (Nehézipari Könyv- és Folyóiratkiadó Vállalat.)

A könyv szerzőjének az öntődei műveletek normáinak megállapítása terén nagy gyakorlati tapasztalata van. Határozott módszertani alapon kiterjedt gyakorlati anyagot gyűjtött össze és dolgozott fel, nagyrészt személyesen. Ez tette lehetővé, hogy ilyen gyakorlati szempontból értékes könyvet írjon.

A mű az öntődei normamegállapító technológusok (időelemzők) és művezetők munkájához komoly segítséget nyújt. 171 oldal, ára 20.— Ft.

Sasvári György: Az ipar hőforrásai. (Tudomány és Termelés Kiskönyvtára sorozat.) Népszava kiadás.

A könyv bevezetőjében a hő tulajdonságaival és mérésével foglalkozik. Külön fejezetben tárgyalja a hőt-

adást, a napsugárzást. A továbbiakban a fizikai, kémiai úton és az atomrombolással nyert hőről, ezekkel kapcsolatban a különböző fűtési eljárásokról ad ismertetést. A mű a legújabb elméletek figyelembevételével foglalkozik az ipari hőtermeléssel. 63 oldal, ára 4.50 Ft.

G. N. Ojksz és M.-M. Trubeckov: Martin-kemencék számítása.

E könyv különböző tüzelésű 5—370 tonnás Martin-kemencék általános ismertetését és tervezési adatait tartalmazza. Tárgyalja továbbá a Martin-kemencék tervezésével kapcsolatos hőtechnikai és egyéb szerkesztési kérdéseket.

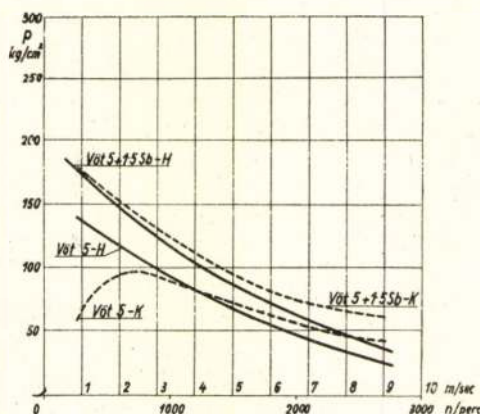
A számítások kohászati főiskolák és technikumok hallgatói számára szigorlati tervek elkészítéséhez útmutatásul szolgálnak, de felhasználhatják gyárak és tervezőintézetek mérnökei és technikusai is. 117 oldal, ára 10 Ft.

Csapágyötvetek siklási sajátságainak vizsgálata*

IRTA: CZÉGI JÓZSEF

(Folytatás a „Kohászati Lapok” 1951. évf. 10. és 11. számában megjelent cikkekből)

25. ábra tartalmazza a megvizsgált 4 db. 5% öntartalmú vörösötvetre kapott határterhelési értékeket. A kísérletnél alapul szolgáló adatok a következők voltak:



25. ábra. 5% öntartalmú vörösötvetből készült csapágyanyagok határterhelési görbéi.

Vöt 5 H:

Tengely: természetes keménységű acél, kősörült, keménysége BH 140—220 kg/mm².

Olaj: AFORT motorolaj, viszkozitása 50° C-nál 75 cSt (10 Engler-fok) 100 C foknál 11 cSt (1,9 E°), viszkozitási index 70—80.

Persely mérete: Ø 65×45,

játék: 0,150—0,230 mm,

keménység: 41—57 kg/mm², átlag 48 kg/mm²,

felületi finomság:

futtatás előtt 6—40 mikrométer RMS,

átlagosan 24 mikrométer RMS.

futtatás után 8—100 mikrométer RMS,

átlagosan 24 mikrométer RMS.

Üzemeltetés után a kiserelt perselyeken finom karcok látszottak. Berágódás nem mutatkozott. A maximális terhelhetőség 1 m/sec kerületi sebességnél 140 kg/cm², 9 m/sec. sebességnél pedig 25 kg/cm².

Ez az anyag csak igen kis terhelésű, alárendelt csapágyazás céljára alkalmas. Felhasználása csak korróziós igénybevétel esetén indokolt.

Vöt 5 + 1,5 Sb—H:

Tengely: természetes keménységű acél, kősörült, keménysége BH 140—220 kg/mm².

Olaj: AFORT motorolaj, mint az előzőnél.

Persely: mérete Ø 65×45,

játék: 0,130—0,230 mm,

keménység: 45—60 kg/mm², átlag 51 kg/mm²,

felületi finomság:

futtatás előtt 10—45 mikrométer RMS,

átlagosan 27 mikrométer RMS,

futtatás után 10—100 mikrométer RMS,

átlagosan 40 mikrométer RMS.

A vizsgálat után a kiserelt perselyeken finom karcok látszottak. Berágódás nem mutatkozott. A maximális terhelhetőség 1 m/sec kerületi sebességnél 17 kg/cm², 9 m/sec sebességnél pedig 35 kg/cm².

Az antimonnal ötvözött 5% öntartalmú vörösötvet 20—30%-kal nagyobb terhelhetőséget adott, mint a Vöt 5. Korróziós igénybevételnek kitétt, közepes terhelésű bronzcsapágyak helyettesítésére alkalmas.

Vöt 5—K:

Tengely: természetes keménységű acél, kősörült, keménysége BH 140—220 kg/mm².

Olaj: AFORT motorolaj, mint az előzőnél.

Persely: méret Ø 65×45,

játék: 0,130—0,190 mm,

keménység: 54—69 kg/mm², átlag 60 kg/mm²,

felületi finomság:

futtatás előtt 8—60 mikrométer RMS,

átlagosan 22 mikrométer RMS,

futtatás után 50—200 mikrométer RMS,

átlagosan 115 mikrométer RMS.

A kísérlet után a perselyeken részben finom, részben mély karcok látszottak. Berágódási nyom nem volt. Maximális terhelhetőség 2 m/sec kerületi sebességnél 100 kg/cm², 9 m/sec sebességnél 40 kg/cm². A kokillába öntött 5% öntartalmú vörösötvet nagyobb kerületi sebességeknél valamivel kedvezőbb határterhelési értékeket adott, mint a homokba öntött.

Vöt 5 + 1,5 Sb—K:

Tengely: természetes keménységű acél, kősörült, keménysége BH 140—220 kg/mm².

Olaj: AFORT motorolaj, mint az előbbinél.

Persely: mérete Ø 65×45,

játék: 0,130—0,230 mm,

keménység: 76—91 kg/mm² átlagosan 83 kg/mm²,

felületi finomság:

futtatás előtt 8—30 mikrométer RMS,

átlagosan 15 mikrométer RMS,

futtatás után 15—150 mikrométer RMS,

átlagosan 40 mikrométer RMS.

A kísérlet után a kiserelt perselyeken részben finom, részben erős karcok, némely helyen pedig berágódási nyomok jelentek.

A maximális terhelhetőség 1 m/sec. kerületi sebességnél 175 kg/cm², 9 m/sec. kerületi sebességnél pedig 65 kg/cm². Ez az anyag 20—30%-kal maga-

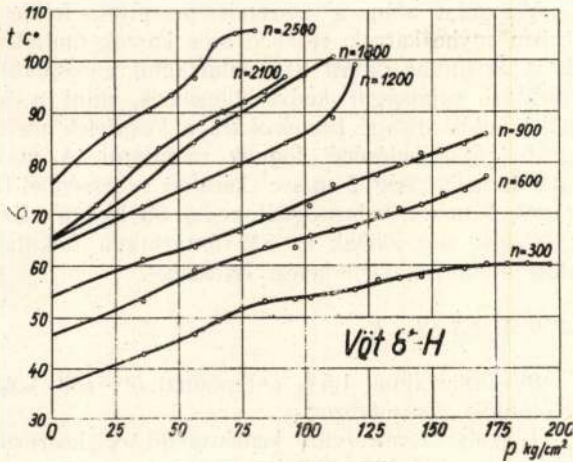
* A KGM. 1. sz. Bronzbizottságának megbízásából végzett vizsgálatok beszámolója.

sabb terhelhetőségi értékeket adott, mint az antimón nélkül gyártott. Megállapítható az is, hogy a kokillába öntött, antimonnal ötvözött anyag terhelhetősége nagyobb, mint a homokba öntött anyagé. Közepes terhelésű bronzcsapágyak helyettesítésére alkalmas.

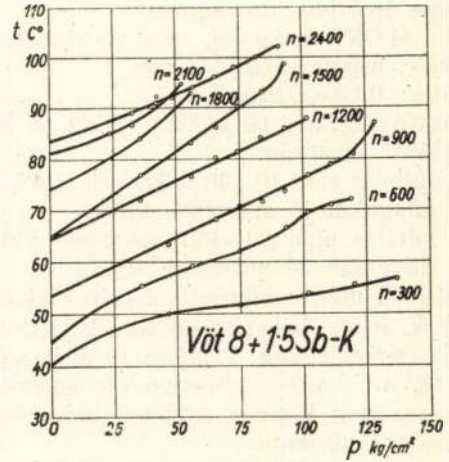
A további kísérletek során a 8% öntartalmú vörösötözőzetek siklási sajátságait vizsgáltuk. Ebben az

esetben is különböző fordulatszámokhoz és fajlagos terhelésekhez felvettük a melegezési görbéket. A kapott értékeket diagrammba foglalva a 26/a, 26/b, 26/c, és 26/d ábra tartalmazza.

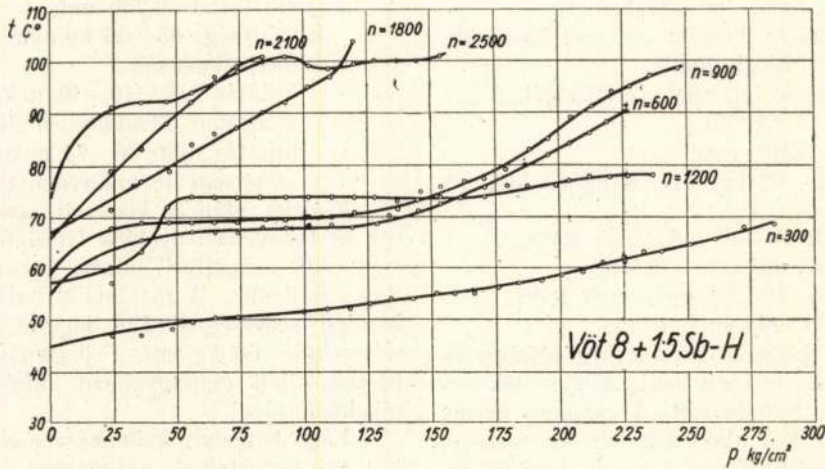
A különböző fordulatszámokhoz meghatározott határterhelési értékeket diagrammba foglalitan a 27. ábrán láthatjuk.



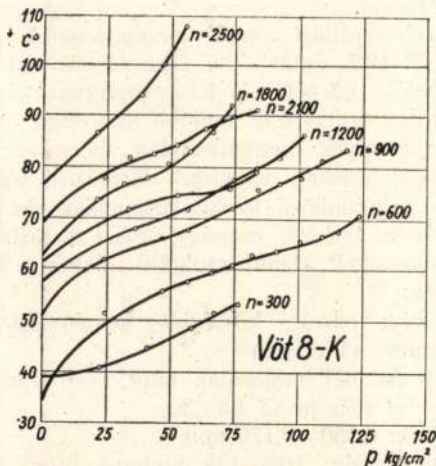
26/a. ábra.



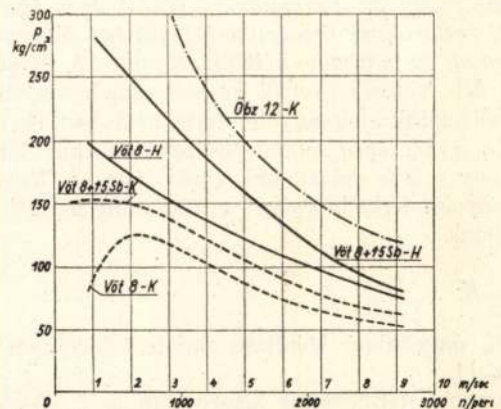
26/d. ábra. 8% öntartalmú vörösötözőzetekre kapott csapágyhőfokok különböző fajlagos terhelés és fordulatszám esetén.



26/b. ábra.



26/c. ábra.



27. ábra. 8% öntartalmú vörösötözőzetek határterhelési görbéi.

A kísérletnél alapul szolgáló adatok a következők voltak:

Vöt 8—H:

8% öntartalmú homokba öntött szabványos vörösötvezet.

Tengely: természetes keménységű acél, köszörült. keménysége BH 140—220 kg/mm².

Olaj: AFORT motorolaj, mint az előzőnél.

Persely: mérete $\varnothing 65 \times 45$ mm,

játék: 0,140—0,220,

keményiség: 51—60 kg/mm², átlag 56 kg/mm², felületi finomság:

futtatás előtt 10—30 mikrominch RMS,

átlagosan 15 mikrominch RMS,

futtatás után 20—150 mikrominch RMS,

átlagosan 38 mikrominch RMS.

A kísérlet után a kiserelt perselyek részben símák voltak, felületükön részben karcok látszottak. A maximális terhelhetőség 1 m/sec kerületi sebességnél 200 kg/cm², 9 m/sec sebességnél 80 kg/cm².

Ez az anyag közepes terhelésű bronzcsapágyak helyettesítésére alkalmas.

Vöt 8 + 1,5 Sb—H:

1,5% antimonnal ötvözött 8% öntartalmú vörösötvezet, homokba öntött minőségben.

Tengely: természetes keménységű acél, köszörült, keménysége BH 140—220 kg/mm².

Olaj: AFORT motorolaj, mint az előzőnél.

Persely: mérete $\varnothing 65 \times 45$,

játék: 0,140—0,240 mm,

keményiség: 58—62 kg/mm², átlag 60 kg/mm², felületi finomság:

futtatás előtt 10—40 mikrominch RMS,

átlagosan 16 mikrominch RMS,

futtatás után 10—50 mikrominch RMS,

átlagosan 30 mikrominch RMS.

Kísérlet után a kiserelt perselyeken részben finom karcok látszottak, részben pedig tükörsímák voltak. Berágódás nem mutatkozott. A csapágy üzeme és a hőmérsékleti értékek alakulása teljesen nyugodt volt. A maximális terhelhetőség 1 m/sec kerületi sebességnél 280 kg/cm², 9 m/sec sebességnél 85 kg/cm².

Ez az anyag alkalmas közepes és nagy terhelésű, bronzból készült csapágyak helyettesítésére. Megállapítható, hogy az *antimonnal ötvözött, homokba öntött 8% öntartalmú ötvözet terhelhetősége lényegesen jobb, mint az antimon nélküli ötvözeté.* A megvizsgált 8 db. vörösötvezetből készült csapágyanyag közül ennél kaptuk a legnagyobb terhelhetőséget. Ha a 25. ábra és a 27. ábra adatait összehasonlítjuk, láthatjuk, hogy a 8% öntartalmú vörösötvezetek lényegesen nagyobb terhelhetőséget adtak, mint az 5% öntartalmúak.

Vöt 8—K:

8% öntartalmú kokillába öntött szabványos vörösötvezet.

Tengely: természetes keménységű acél, köszörült, keménysége BH 140—220 kg/mm².

Olaj: AFORT motorolaj, mint az előzőnél.

Persely: mérete $\varnothing 65 \times 45$,

játék: 0,130—0,230 mm,

keményiség: 75—82 kg/mm², átlag 79 kg/mm², felületi finomság:

futtatás előtt 10—60 mikrominch RMS,

átlagosan 27 mikrominch RMS,

futtatás előtt 10—60 mikrominch RMS,

átlagosan 70 mikrominch RMS.

Vizsgálat után a kiserelt perselyek felületén részben enyhe karcok, részben erős karcok mutatkoztak. A kokillába öntött 8% öntartalmú vörösötvezet bejáratási sajátságai kedvezőtlenebbek, mint a homokba öntött anyagé. Ennek okára a kísérletek metallográfiai kiértékelésénél fogunk rámutatni. A maximális terhelhetőség 2 m/sec kerületi sebességnél 125 kg/cm², 9 m/sec sebességnél pedig 55 kg/cm². Ezek az értékek alig jobbák az 5% öntartalmú, kokillába öntött ötvözet határterhelési értékeinél.

Vöt 8 + 1,5 Sb—K:

8% öntartalmú, 1,5% antimonnal ötvözött, kokillába öntött vörösötvezet.

Tengely: természetes keménységű acél, köszörült, keménysége BH 140—200 kg/mm².

Olaj: AFORT motorolaj, mint az előzőnél.

Persely: mérete $\varnothing 65 \times 45$,

játék: 0,150—0,230 mm,

keményiség: 85—96 kg/mm², átlag 92 kg/mm², felületi finomság:

futtatás előtt 10—40 mikrominch RMS,

átlagosan 23 mikrominch RMS,

futtatás után 30—70 mikrominch RMS,

átlagosan 48 mikrominch RMS.

Kísérlet után a kiserelt perselyeken erős karcok és berágódási nyomok látszottak. Természetes keménységű tengellyel járattva ez az anyag berágódásra hajlamos. A maximális terhelhetőség 1 m/sec kerületi sebességnél 155 kg/cm², 9 m/sec kerületi sebességnél 60 kg/cm². Felhasználása csak erős kopásnak kitett csapágyakban indokolt, edzett tengely alkalmazásával.

Lágy tengely alkalmazása esetén a kokillába öntött 8% öntartalmú, antimonnal ötvözött anyag határterhelési értékei kb. azonosak az 5% öntartalmú vörösötvezetével és kedvezőtlenebbek, mint a homoköntésű ötvözeté.

Összehasonlítási alapul meghatároztuk a kokillába öntött 12% öntartalmú *Öbz 12—K* foszforbronz határterhelési görbéjél is. Ez a csapágy perselyek céljára jelenleg felhasznált legjobb minőségű anyag. A kísérleti perselyek megmunkálása ebben az esetben is esztélyozással, valamint dörzsárral történt. A 28. ábra a különböző fordulatszámokhoz és fajlagos terhelésekhez tartozó csapágyhőfokokat tartalmazza.

A kísérletnél alapul szolgáló adatok a következők voltak:

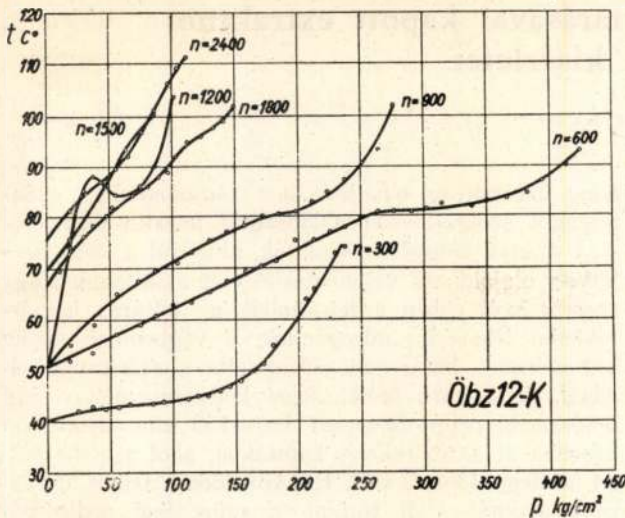
Tengely: edzett, köszörült, keménysége 580—620 kg/mm². (Vickers.)

Olaj: AFORT motorolaj, mint az előzőnél.

Persely: mérete $\varnothing 65 \times 30$,

játék: 0,150—0,170 mm,

keményiség: 100—138 kg/mm², átlag 120 kg/mm²,



28. ábra. Öbz 12K csapágyanyagra különböző fordulatszámnál és fajlagos terhelésnél kapott üzemi hőmérséklet-értékek.

felületi finomság:

- futtatás előtt 10–30 mikroinch RMS,
- átlagosan 23 mikroinch RMS,
- futtatás után 15–50 mikroinch RMS,
- átlagosan 38 mikroinch RMS.

A kísérlet után a kísérleti perselyek tükörsimák voltak. Berágódás, vagy erősebb karcok nem mutatkoztak. A 27. ábrába berajzoltuk az Öbz 12-K anyagra kapott határterhelési görbét. Maximális terhelhetőség 1,5 m/sec-nál 440 kg/cm², 10 m/sec kerületi sebességnél pedig 110 kg/cm². A Vöt 8 + 1,5 Sb-H ötvözet határterhelési értékei nagyobb kerületi sebességeknél nem sokkal maradnak alatta a bronz határterhelési értékeinek.

A következőkben összehasonlítjuk a megvizsgált vörösotvözetből gyártott csapágyanyagok fizikai és technológiai sajátságait az eddig használatos ónbronzok sajátságával. A következő táblázatban összefoglaltuk a szóbanforgó anyagok Brinell-keménységét, a kísérleti csapágyanyagokon mért adatok alapján.

Anyag	BH Ø 5/250 kg/30 sec	Átlag
Vöt 5-H	41— 57	48
Vöt 5+1,5 Sb-H	45— 60	51
Vöt 5-K	54— 69	60
Vöt 5+1,5 Sb-K	76— 91	83
Vöt 8 H	51— 60	56
Vöt 8+1,5 Sb-H	58— 62	60
Vöt 8-K	75— 82	79
Vöt 8+1,5 Sb-K	85— 96	92
Öbz 12-H	40— 72	58
Öbz 12-K	100—138	120
Öbz 16-H	114—148	138

Megállapítható, hogy az öntartalom, valamint az antimontartalom növelése kb. egyenlőképpen növeli az anyag keménységét. Láthatjuk azt is, hogy a kóllába öntött ötvözet keménysége lényegesen nagyobb, mint a homokba öntött ötvözeté. Az anyagnak a keménysége nem határozza meg annak csapágyazás céljára való használhatóságát. Ezenkívül figyelembe kell még venni a csapágyötvozet szövetszerkezetét. A helyettesítő anyagok közül legjobbnak bizonyuló Vöt 8 + 1,5 Sb-H ötvözet keménysége legjobban megközelíti az Öbz 12-H anyag keménységét. Ahogy később látni fogjuk, metalográfiai szerkezet szempontjából is ennél az anyagnál találjuk a legnagyobb hasonlóságot.

Érdekes megfigyelni az egyes anyagok megmunkálhatóságát. Mindegyik csapágyperselyt esztergályozással munkáltuk meg, majd utána dörzsárral adtuk meg a végleges méretet. Ugyanazt a megmunkálási módot alkalmazva a kísérletnél felhasznált ötvözeteknél lényegében ugyanolyan felületi finomságot nyertünk. Ennek ellenére a kísérlet után a kopott felület felületi finomsága lényegesen eltér egymástól. Összehasonlításképp szolgáljon a következő táblázat:

Anyag	Kopott felület finomsága	
	mikroinch RMS	mikron
Vöt 5-H	8—100 (55)	0,2 —2,5 (1,375)
Vöt 5+1,5 Sb-H	10—100 (40)	0,25 —2,5 (1,00)
Vöt 5-K	50—200 (115)	1,25 —5,0 (2,875)
Vöt 5+1,5 Sb-K	15—150 (40)	0,375—3,75 (1,00)
Vöt 8 H	20—150 (38)	0,5 —3,75 (0,95)
Vöt 8+1,5 Sb-H	10— 50 (30)	0,25 —1,25 (1,75)
Vöt 8 K	15—150 (70)	0,375—3,75 (1,75)
Vöt 8+1,5 Sb-K	30— 70 (48)	0,75 —1,75 (1,2)
Öbz 12H	20— 50 (28)	0,5 —1,25 (0,7)
Öbz 12K	15— 50 (38)	0,375—1,25 (0,95)
Öbz 16H	7— 50 (28)	0,175—1,25 (0,7)

A kopott felület finomsága jellemző az illető anyagra. Minél finomabb részecskék válnak le a felületről, a csapágyban annál vékonyabb olajfilm tud kialakulni. Ezáltal a hidrodinamikai erők lényegesen nagyobbak, mint egy durva csapágyfelületnél. Ezt jól megfigyelhetjük a Vöt 8 + 1,5 Sb-H anyagnál, amelyre a legmagasabb határterhelési értékek adódtak. Ennek felületi finomsága futtatás után kb. meg egyezik a bronzanyagok felületi finomságával. Természetesen ez az adat nem befolyásolja teljes mértékben egy csapágyötvozet használhatóságát, mivel az egyes szövetszerkezeti elemek keménysége, szilárdsága, valamint eloszlása is igen fontos.

(Folytatjuk.)

Hazai szenek oldószeres feltárásával kapott extraktum kokszosítási kísérletei

DR. SZÜCS MIKLÓS*

Автор: Др. Си ч Миклош.

Эксперименты коксования, путем селективной экстракции получаемого извлечения отечественных углей.

M. Szűcs:

Studies on coking of extracts obtained by extraction of Hungarian coals.

Summary.

Extracts obtained by extraction of Hungarian coals was varied out in a closed system at 700° C and the coke obtained was related to the extract. Under such conditions, the tetralin extract of Komló coal could be coked with a yield of 80—86%. This yield was 81—86% at the Dorog coal, 58—61% at the Tala coal and 43—48% at the Sajószentpéter coal. Of the cresolic extracts only smaller amounts of coke could be made. The coke was found to be 24—66% of the extracts. Out of the extracts of low temperature extractions greater amounts of coke could be produced, which can be explained by the hypothesis that compounds extracted at lower temperatures give more coke, i. e. the depolymerization of coal substance occurring at higher extraction temperatures desalts compounds, less suitable for forming coke.

The ash content of the coke was small (0,1—0,3%) and satisfies the demands of electrode-coke. The coke of tetralin-extracts was less, than in case of cresolic solvents. The composition of the ash, does not agree with that of coal-ash, and contains chiefly ferric oxide. It could not be surely decided whether this ferric oxide has been dissolved out of the ash or of the wall of the autoclave by the aggressive acidic compounds. The sulphur content of the coke was 1—2%, i. e. higher, than permitted for electrode coke. However in case of using proper catalyst the sulphur content can be reduced to minimal amount.

The above process can not be carried out lucratively if the solvent is tetralin, since this solvent changes to naphthalene and hydrogen during extraction and has to be rehydrogenated for being suitable for new extractions.

The production of electrode coke out of coal extracts is only profitable if it is connected with a hydrogenation plant. Here the hydroaromatic middle oil of the liquid phase hydrogenation can be used as solvent, which has the advantage, that after extraction it can be treated at the same way by vapour phase hydrogenation as without extraction.

A közelmúltban számot adtunk a hazai szenek oldószeres feltárásával kapcsolatban folytatott kísérleteink eredményeiről¹. A vizsgált szénfajták szénanyagának tetralinnal feltárással mintegy 84—95%-át, krezolos feltárással pedig 42—62%-át tudtuk oldhatóvá tenni a művelet számára legelőnyösebb hőmérsékleten. A feltárások során kapott extraktumokat célszerűnek látszott kokszosítás szempontjából vizsgálat tárgyává tenni.

A szénextrakció Pott és Broche² alapvető kísérletei után ipari méretekben is megvalósult. Célja az volt, hogy a szénből hidrogénezés útján való folyé-

kony üzemanyag előállításához *hamumentes* szénanyagot szolgáltatasson. Oldószerül tetralin és krezol 4:1 arányú elegyét használták, amellyel a szén 80—90%-a oldajoldható vegyületekké volt alakítható. Nagy szerepe volt ebben a tetralinból a feltárás hőmérsékletén lehasadó hidrogénnek, a végbemenő enyhe hidrogénezés hatásosan elősegítette a szénanyag oldását. A finomra örölt szenet kétszeres mennyiségű oldószerrel péppé keverten 100—150 atm. nyomáson vezették át az extrakciós kamrákba, ahol a hőmérséklet mintegy 430° C volt. Ezt követően a szűrés ugyancsak nyomás alatt történt, a szüredéket pedig vákuumdesztillációval extraktumra és olajra választották szét. Az extraktum nagy részét elektródkoksz gyártására használták fel, amire kis hamutartalmánál fogva jól megfelelt. A kokszhozadék az extraktumra vonatkoztatva 65—70% volt.

A Pott—Broche-eljárásból fejlődött ki az ipari méretekben ugyancsak megvalósított Uhde-eljárás³, amely oldószerül *kátrányközépolajat* alkalmaz és a feltárást kokszkemencegáz jelenlétében nyomás alatt hajtja végre. Itt a kokszkemencegáz hidrogéntartalma helyettesíti azt a hidrogént, amely a Pott—Broche-eljárásnál a tetralin dehidrogéneződése során szabadul fel. Ilyen módon a szénanyag 73%-át kitevő mennyiségű extraktumot kaptak. Ez az extraktum nemcsak közvetlenül volt kokszosításra alkalmas, hanem adalékként 6—12%-nyi mennyiségben a nem, vagy rosszul kokszolható kőszemekhez keverten jóminőségű, *szilárd kohókoksz előállítását tette lehetővé*. Ezt a sajátosságát illetően jelentősen felülmúlta a közönséges kátrányszurkot, valószínűleg azért, mert az extraktum bitumenes vegyületei nagy molekulájúak, ezért a kokszosítandó szénben maradnak addig a hőmérsékletig, míg a szén a plasztikus állapotot el nem éri, és így bizonyos homogenizáló hatás eredményeként a szilárd, darabos koksz képződését elősegítik.

Számos kutató folytatott vizsgálatokat annak eldöntésére, hogyan változik a szén kokszolhatósága az extrakció, illetve oldószeres feltárás során. Általános vélemény szerint leginkább a szén kokszolódóképességét okozó anyagok oldódnak ki. Baker⁵ megfigyelte, hogy a piridinnel extrahált szén elveszítette kokszolóképességét. Ezt a megállapítását több kutató alátámasztja. Novak és Hubacek⁶ cseh szeneket extraháltak tetralinnal 300° C hőmérsékleten 8 órán át. A kapott extraktumot adalékként alkalmazták megörölt szén kokszosításához. Megállapították, hogy a legnagyobb duzzadás akkor tapasztalható, ha kevés szenet sok extraktummal kokszosítanak, a legkéményebb koksz viszont 25% adalék felhasználása esetén

* Budapesti Műszaki Egyetem Kémiai Technológia Tanszéke.

¹ Varga J., Szűcs M.: Magyar Kémiai Folyóirat 58. (1952). 178.² A. Pott, H. Broche: Glückauf 32. 903. (1933).³ Magyar szab. 116612.⁴ W. Krönig: Die katalitische Druckhidrierung von Kohlen, Teeren und Mineralölen. 1950. Berlin.⁵ T. Baker: Soc. Chem. Ind. 20. 789. (1901).⁶ H. Novak, J. Hubacek: Pavliva a Topeni 9. 185. (1927).

volt elérhető. Berl és Koerber⁷ szerint, ha a bitumen eldesztillál a koksolás hőmérsékletén, ez porszerű kokszt keletkezéséhez vezet, de ha a bitumen forrási hőmérséklete alatt szétesik nagy molekulákra, ezek összecementálják az oldhatatlan organikus szénvegyületeket és kemény kokszt képződik. Szerintük a poláros oldószerek szelektív aktivitásúak a bitumen fenolos vegyületeivel szemben az oxigénatomokhoz kapcsolódó mellékvegyértékek miatt. Véleményük szerint ezek a fenolos vegyületek a szén kokszolódóképességének hordozói, tehát poláros oldószerek hatására várható annak legnagyobb mérvű csökkenése.

Drees és Kowalski⁸ bebizonyították, hogy a kokszolódási képességgel kapcsolatban igen jelentős szerepe van annak az anyagnak is, amely a feltárás során nem oldódik ki és így a maradék szénben található. Megfigyelték, hogy sovány szén extratuma jó minőségű extrakciós maradékkal keverten jó kokszt adott, ugyanakkor azonban jó extraktum gyenge szén feltárása során keletkező maradékkal keverten és koksosítva, rossz terméket szolgáltatott. De Marsilly⁹ különböző oldószerekkel végzett extrakciók maradék szeneiről megállapította, hogy rosszabbul kokszolható, mint az eredeti szén. Ezt az általában elfogadott megállapítását Anderson¹⁰ petroléteres és széndiszulfidos extrakció során keletkező maradék szénre vonatkozóan megcáfolta.

A szén szerkezeti elemeinek a kokszolhatóságára gyakorolt hatását vizsgálva Gryaznov¹¹ megállapította, hogy a legtöbb kokszolható komponens a vitritben van.

A szén kokszolhatóságának extrakcióval történő vizsgálatával kapcsolatban Fischer¹² és Bone^{13, 14} elentétes álláspontját Agde és Lynckner¹⁵ hangolta egybe és a szén kokszolódóképessége, valamint az extrahálható bitumen közötti összefüggést az alábbiakban összegezték. Megállapították, hogy a szénben lévő bitumen benzolós extrakcióval nem távolítható el teljes mennyiségében. Bizonyos körülmények között az olajos bitumen-vegyületek a kokszolódás, a szilárd bitumen-vegyületek pedig a duzzadás hordozói. Az olajos frakció fontosságát az adja meg, hogy csökkenti a szénben lévő összes bitumen olvadási hőmérsékletét, a szenesedés első fázisában pedig oldószerként szerepel a szilárd bitumen részére. Megállapították, hogy finom őrlés elősegíti az összesülést, mert nagyobb kátrányképződést okoz. A szén összesülőképességét az egyes extrakciós termékek összekeverésével nem lehet visszaállítani, mert a bitumen eredeti kolloid- vagy gélszerkezete megváltozott. A

szén összesülőképességét a bitumen elbomlásának kémiai folyamata határozza meg. Minél nagyobb a nem desztilláló szilárd, kátrányképző termék mennyisége, annál jobb kokszt nyerhető.

Ugyancsak Agde és Lynckner¹⁶ a koksztok aktivitását vizsgálva megállapították, hogy a maradék szénből aktívabb kokszt állítható elő, mint a bitumenből.

Koksosítási kísérleteimhez a már idézett munkámban¹ részletesen ismertetett komlói, sajószentpéteri, tatai és dorogi szén tetralinos és krezolos feltárása során kapott extraktumokat használtam fel. A vizsgálat tárgyává tett széneket nagynyomású kísérleti autoklávban kétszeres mennyiségű oldószerral, a kívánt hőmérséklet elérése után három óráig tartó feltárásnak vetettem alá. A kapott olajat elválasztottam a szilárd, fel nem tárt széntől és a feltárási hárnyadot a bemért nedvesség- és hamumentes szénanyagra vonatkoztattam. Az olajos részből ledesztilláltam az oldószert és az így kapott extraktumot koksosítottam. A koksosítást zárt térben mintegy 500 ml belső térfogatú acél autoklávban 700° C hőmérsékleten hajtottam végre. A keletkező kokszt mennyiségét a feltárás során kioldott szénanyag mennyiségére vonatkoztatva tüntettem fel. Ugyancsak célszerűnek látszott a kokszyeredéket a feltárási művelet során feldolgozásra kerülő nedvesség- és hamumentes szénanyag százalékában kifejezni, amely adat támpontot nyújthat a feltárásra szolgáló készülékek szükséges kapacitását illetően. A táblázatban még megtalálható az előállított kokszt hamu- és kén-tartalma. A hamutartalom meghatározását nem közvetlenül a koksztból végeztem, hanem úgy jártam el, hogy az extraktum-szurok hamutartalmát számítottam át — a koksosítási kihozatal ismeretében — a koksztára. Ez azért volt szükséges, mivel a koksztba, az autoklávból való kiürítése alkalmából, az autokláv falából származó szennyezések kerültek, s így a kokszt hamutartalma kisebb-nagyobb mértékben megnőtt. A kén-tartalom meghatározást közvetlenül a koksztból Eschka módszerével végeztem.

Kísérlet száma	Szén	Oldószert	Hőmérséklet °C	Feltárás %	Kokszt/feltárt szén %	Kocszt/feldolgozott szén %	A koksztban levő	
							hamu %	összes %
1	Komlói	tetralin	360	15,5	86,7	13,4	0,251	1,30
2	«	»	420	70,8	80,1	56,7	0,303	1,27
3	«	krezol	390	31,2	66,5	20,7	0,256	1,19
4	«	»	420	52,0	49,2	32,0	0,257	1,10
5	Sajószentpéteri	tetralin	300	35,3	48,7	17,2	0,166	1,27
6	«	»	340	47,9	43,1	20,6	0,236	1,17
7	«	krezol	390	43,9	33,7	14,7	0,233	1,10
8	«	»	420	35,7	30,7	10,9	0,296	1,08
9	Tatai	tetralin	350	61,2	61,6	37,7	0,045	1,40
10	«	»	380	90,5	58,0	56,7	0,081	1,45
11	«	krezol	330	33,6	57,6	19,4	0,227	1,95
12	«	»	360	35,3	54,1	20,6	0,184	1,85
13	Dorogi	tetralin	360	66,5	86,8	57,5	0,105	1,82
14	«	»	410	90,8	81,5	72,7	0,057	1,36
15	«	krezol	400	45,2	23,8	10,8	1,720	1,20
16	«	»	430	62,5	25,3	15,8	1,810	1,10

¹⁶ G. Agde, L. Lynckner: Gas- u. Wasserfach 70. 1016. (1927).

⁷ E. Berl, W. Koerber: Ind. Eng. Chem. 32. 1605. (1940).

⁸ K. Drees, G. Kowalski: Gas- u. Wasserfach 76. 653. (1933).

⁹ De Marsilly: Ann. chim. phys. (3). 66. 167. (1862).

¹⁰ W. C. Anderson: Trans. Glasgow Phil. Soc. 29. 72. (1897).

¹¹ N. S. Gryaznov: Khim. Tverdogo Topliva 7. 533. (1936).

¹² F. Fischer, H. Broche, J. Strauch: Brennstoff-Chemie 5. 299. (1924).

¹³ W. A. Bone, L. Horton, L. J. Tei: Proc. Roy. Soc. (London) A. 120. 523. (1928).

¹⁴ W. A. Bone, A. R. Pearson, R. Quarendon: Proc. Roy. Soc. (London) 105. A. 608. (1924).

¹⁵ G. A. Agde, L. Lynckner: Die Vorgänge bei der Stückkoksbildung 1930. 24.

Az eredményekből megállapítható, hogy a tetralinos feltárás extraktuma minden esetben nagyobb koksznyereményt szolgáltat, mintha krezolt alkalmazunk oldószerül. A legtöbb koksz a komlói és a dorogi szén tetralinos feltárásakor kapott extraktum kokszosításakor nyerhető. A tatai és sajószentpéteri szén ilyen felhasználás szempontjából kevésbé látszik alkalmasnak. A krezolos extraktumok közül a komlói és tatai szénből származó adta a legtöbb kokszot, a sajószentpéteri és a dorogi lényegesen kevesebbet. *Meg kell azonban jegyezni, hogy az elvégzett néhány kísérletből a különböző szénfajták egyértelmű összehasonlítása teljes bizonyossággal nem végezhető el*, ehhez valamennyi különböző hőmérsékleten végzett feltárás extraktumát kokszosítás szempontjából külön vizsgálat tárgyává kellene tenni. Az eredmények azt mutatják, hogy kisebb hőmérsékletű feltárások extraktumából több koksz nyerhető. Ez azt bizonyítja, hogy a legtöbb kokszot adó vegyületek már kisebb hőmérsékleten kioldhatók a szénből, illetve a nagyobb hőmérsékletű feltárás alkalmával a szénanyag depolimerizációja következtében kisebb mennyiségű kokszot szolgáltató vegyületek keletkeznek. Ha a kapott kokszmennyiséget nem a feltárt, hanem a feldolgozott szén mennyiségére vonatkoztatjuk, annál kisebb értéket kapunk, minél kisebb hányadát tettük oldhatóvá a szénnek a feltárás során. Ezek az adatok azt mutatják, hogy ipari megvalósítás esetén csakis az extrakció számára legelőnyösebb hőmérsékleten folytatott feltárás extraktuma jöhet szóba.

A koksz hamutartalma kicsiny és teljesen megfelel az elektródszénnel szemben támasztott követelményeknek. Állítható, hogy általában a krezolos extraktumoknak nagyobb a hamutartalma, mint a tetralinos feltárás során kapottak, ami minden bizonnyal a krezol savanyú vegyületeinek agresszív hatásával hozható összefüggésbe. Az extraktumhamut nemcsak mennyiségi, hanem minőségi szempontból is vizsgálat tárgyává tettem. Mivel kis mennyiségekkel dolgoztam, az extraktumából csak egészen kevés, — néhány miligramm — állt rendelkezésemre, amelynek teljes elemzése nem volt megnyugtatóan elvégezhető. Biztosan állítható azonban, hogy az extraktumhamu vegyi összetétele nem ugyanaz, mint a szénhamué. Az extraktumhamu több esetben nagy mennyiségű vasoxidot tartalmazott (70—90%), pedig a vizsgálat tárgyává tett szenek hamujában csak 10—13% Fe_2O_3 volt. Ez a körülmény azt valószínűsítene, hogy a huminsavak, fenolhomológok és a szénhamura nézve agresszív egyéb vegyületek főleg a hamu vasoxid tartalmát támadnák meg és vinnék szerves vegyületek alakjában oldatba. Lehetséges azonban, hogy az extraktumhamu vasoxid tartalma a korrozív savanyú vegyületeknek a hatására az autokláv vasfalából származik. A feltárás során visszamaradó fel nem tárt maradékszén hamutartalma vegyi összetételének vizsgálata sem vitt közelebb a kérdés megoldásához, mert a mindössze néhány századgramm vasoxidnak a szénhamuból való kioldása a maradékszénhamu vasoxidtartalmának csak olyan mérvű csökkenését okozhatja, amely az analitikai módszereknek a hibahatárán belül van. Ennek tisztázására legalkalmasabb lenne az üvegbetétes autoklávban végzendő kísérlet.

A koksz kéntartalma elektródszénként való felhasználás szempontjából nem a legmegfelelőbb. A közölt adatokból megállapítható, hogy a nagyobb hőmérsékleten lefolytatott feltárások extraktumából származó koksznak a kéntartalma, hacsak kevésbé is, de kisebb, mintha kisebb hőmérsékleten ment végbe az extrakció. A kokszok nagyobb kéntartalmának csökkentésére azonban megvan a lehetőség. Kísérleteim során nem alkalmaztam katalizátort, csak a vizsgálat tárgyává tett szénrel és az oldószerrel végeztem feltárást. Hatásos katalizátor felhasználása esetén az extraktum kéntartalma minden bizonnyal a megkívánt érték alá szorítható.

Az eljárás gazdaságosságát, ipari megvalósíthatóságát mérlegelve állítható, hogy sem a tetralinos, sem a tetralin-krezol elegyes feltárás nem jöhet szóba. A tetralin ugyanis a feltárás alatt elbomlik naftalinra és hidrogénre, és az extraktumból elválasztott oldószer csak a naftalin visszahidrogénezése után válik ismételt feltárásra alkalmassá. Ez a művelet igen nagy gazdasági teherterelt jelentene. Az elektródkoksz gyártásának ez a módja csak akkor állhatja meg a helyét, ha foyadékfázisú szénhidrogénezéssel kapcsolatos. Az itt kapott középoltaj ugyanis használható a feltáráshoz oldószerként, mivel hidrogénaromás jellegét tekintve, hasonló a tetralinhoz és kisebb mennyiségben savanyú vegyületeket is tartalmaz, melyek a krezolt helyettesítik. A feltárás során az oldószer dehidrogéneződésének itt nincs nagyobb jelentősége, mert a középoltaj a következő lépésben a gőzfázisú hidrogénezőbe kerül és a hidrogénben való elszegényedésnek itt nincs súlyosabb következménye. A szénextrakcióval történő elektródkoksz-gyártás hazai megvalósítására tehát — amint ezt külföldi tapasztalatok is mutatják — csak szénhidrogénező iparunk kialakulása után gondolhatunk.

Összefoglalás

A hazai szenek oldószeres feltárása során kapott extraktumokat kokszosítás szempontjából vizsgálat tárgyává tettem. A kokszosítást zárt térben, 700° C hőmérsékleten hajtottam végre és a kapott koksz mennyiségét a feltárt szénanyagra vonatkoztattam. Ilyen körülmények között a tetralinos extraktumok közül a komlói szénből származó 80—86, a dorogi 81—86, a tatai 58—61, a sajószentpéteri pedig 43—48%-os kihozattal volt kokszosítható. A krezolos extraktumok csak kisebb mennyiségű, a feltárt szénanyagnak 24—66%-át kitevő kokszot szolgáltatottak. A kisebb hőmérsékleten folytatott feltárások extraktuma több kokszot szolgáltatott, ami azzal magyarázható, hogy a kis hőmérsékleten kioldott vegyületekből több koksz keletkezik, illetve a szénanyagnak nagyobb hőmérsékletű feltárás során bekövetkező depolimerizációja olyan vegyületek keletkezésével jár, amelyekből kevesebb koksz képződik.

A kapott koksz hamutartalma kicsiny (0,1—0,3%), kielégíti az elektródszénnel szemben támasztott követelményeket. A tetralinos extraktumból származó koksznak kisebb a hamutartalma, mint ha krezol volt az oldószer. A kokszhamu összetétele nem egyezik meg a szénhamu összetételével, több esetben túlnyomórészt vasoxidból áll. Nem volt megnyugtatóan eldönthető, hogy ezt a vasoxidot a szénhamu-

ból, vagy az autokláv falából oldották-e ki az agreszív hatású savanyú jellegű vegyületek. A koksztartalma 1—2% közötti, több, mint amennyi az elektródkokszban megengedett. Megfelelő katalizátor alkalmazásával azonban van lehetőség egészen kis kén-tartalmú extraktum előállítására.

Az eljárás tetralinnak oldószerül felhasználása esetén gazdaságosan nem valósítható meg, mert az a feltárás során hidrogén leadása közben naftalinná

alakul, amit újra vissza kell hidrogéneezni, hogy feltárásra ismét alkalmassá váljék. Az elektródkoksznak szénextraktumból történő előállítása csak szénhidrogénező üzemmel kapcsolva állíthatja meg a helyét; itt az iszapfázisú hidrogénezés hidroaromás jellegű középoltaja ugyanúgy használható oldószerül, mint a tetralin és a feltárás után a gőzfázisú hidrogénezőben hasonló módon dolgozható fel, mint ha közben nem végzett volna extrakciót.

Felavatták új, nagy békeművünket: a diósgyőri nagykohót

1952. május 11-én avatták fel vaskohászatunk büszkeségét, az új 700 m³-es diósgyőri nagyolvasztót. A kohó felavatásán megjelent Gerő Ernő elvtárs, a Magyar Dolgozók Pártja titkárságának tagja, államminiszter, a Népgazdasági Tanács elnöke, Rónai Sándor elvtárs, a Népköztársaság Elnöki Tanácsának elnöke, az MDP Politikai Bizottságának és Központi Vezetőségének, valamint a kormánynak számos tagja.

Gerő Ernő elvtárs ünnepi beszéde

— Az új nagyolvasztó felépítése és üzembehelyezése, melynek alkalmából ma itt összegyűltünk, országunk szocialista iparosításának, nehéziparunk fejlesztésének fontos állomása. Az új, hatalmas, korszerű nagyolvasztó, amely a mai nappal népi demokráciánk működő üzemeinek sorába lép, ötéves népgazdasági tervünk szülötte. Erősíti országunkban a munkásosztály szövetségét a dolgozó parasztsággal. Erősíti a dolgozó parasztsággal szövetséges munkásosztály, a népi demokrácia államhatalmát.

— Az új nagyolvasztó, elvtársak, nyersvastermelésünket több mint egyharmaddal fogja megnövelni. Több nyersvas — több acél! Több acél pedig — több gép, több traktor, több kombajn, több kerékpár, motorkerékpár, gépkocsi, mozdony, több ipari és mezőgazdasági felszerelés, több szállítóeszköz, több fogyasztási jószág, jobb és szebb élet s erősebb ország!

— Az új nagyolvasztó tehát, a mi viszonyaink között, a népi demokrácia viszonyai között, békemű, népünk újabb hozzájárulása saját országunk felemelkedéséhez, s egyben a béke szent ügyéhez is.

— Elvtársak! Olyan kis országban, mint Magyarország, nem mindennapos dolog új, korszerű nagyolvasztó építése és üzembehelyezése. Magyarországon utoljára 14 évvel ezelőtt, 1938-ban helyeztek üzembe új nagyolvasztót. Azt itt, Diósgyőrben 1933-ban kezdték építeni és mintegy hat esztendeig építették. Mi viszont ezt a nagyolvasztót, amelyet nem lehet összehasonlítani a régiekkel, mert azok eltörpülnek mellette, nyolc és fél hónap alatt építettük fel s helyeztük üzembe.

— Mi tette lehetővé, hogy ilyen bonyolult, nagyméretű, számunkra teljesen szokatlan építkezést ilyen hallatlanul rövid idő alatt megvalósítottunk?

— Lehetővé tette, mindenekelőtt, a baráti Szovjetunió és személyesen Sztálin elvtárs nagyszerű, önzetlen, közvetlen támogatása. Az új nagyolvasztó ter-

veinek nagyobb részét a Szovjetuniótól kaptuk. A Szovjetunió szállította a nagyolvasztó legfejlettebb, legbonyolultabb felszerelését is. Tervezőink, mérnökeink, technikusaink, művezetőink, sztahanovistáink a Szovjetunióban gyakorlatban ismerhették meg az ilyen bonyolult, önműködő felszereléssel ellátott nagyolvasztó szerkezetét és működését. A Szovjetunió ezen túlmenően néhány nagyszerű szakemberét is elküldte hozzánk segíteni az új nagyolvasztó létrehozásában, s ezek az elvtársak fáradságot és időt nem kímélve adták át gazdag tudásukat és tapasztalatukat a mi dolgozóinknak; velük együtt küzdöttek, harcoltak az új nagyolvasztóért, s velük, a dolgozókkal együtt győztek!

— Az új nagyolvasztó gyors felépítését lehetővé tette továbbá, munkásaink, technikusaink, mérnökeink, dolgozóink odaadó, hősiess munkája! És amikor hősiességről beszélek, elvtársak, ez nem túlzás, nem frázis! Ezt a nagyolvasztót valóban csakis hősiess, önfeláldozó munkával lehetett nyolc és fél hónap alatt felépíteni. Nemcsak itt, Miskolc-Diósgyőrött, hanem Budapesten és az ország más városaiban a dolgozók tizezrei derekasan küzdöttek azért, hogy a mű sikerüljön. És az egész ország, egész népünk lélekzet-visszafojtva követte a kohó építésének egyes szakaszait. Mikor ezt a nagyolvasztót a mi munkásaink és mérnökeink építették, tudva-tudták: maguknak építenek! Építették nappal és éjjel! Építették hóban, fagyban, esőben, jeges szélben és tikkasztó napsütésben! Építették 26—27 méter mélységben és 68 méter széldítő magasságban. És az építés folyamán, amikor a lehetetlent kellett lehetővé tenni, merész kezdeményezések, bátor újítások születtek! De nemcsak merész kezdeményezések, bátor újítások, hanem új, a régieknél keményebb, öntudatosabb, harcosabb, hazájukat még forróbban szerető emberek is kikovácsolódtak. Külön ki kell emelni, hogy a munkássággal kéz a kézben, fáradságot nem ismerve, küzdött a sikerért, a párt és a kormány által kitűzött feladat megvalósításáért, a mi műszaki értelmiségünk, amelyet ugyanaz a hazafias lelkesedés és nemes alkotásvágy fűtött, mint a munkásokat! Az építkezésen a régi, tapasztalt, kipróbált, szakképzett munkásgárda mellett kitűnő, lendületes munkát végzett a mi nagyszerű új fiatalágunk is!

— Az új nagyolvasztó sikeres felépítését, rövid idő alatt, lehetővé tette az említettek mellett az, hogy népi demokráciában élünk, hogy tervszerű gazdálko-

dást folytatunk, hogy hála népi demokratikus rendszerünknek, a mai Magyarország nem elmaradott mezőgazdasági ország többé, hanem ipari ország: hogy iparunk képes volt megbirkózni azokkal az igen komoly feladatokkal, amik ennek a nagy műnek a megvalósítása jelentett, s amivel a régi magyar ipar képtelen lett volna megbirkózni!

— Mindezek a feltételek, elvtársak, elengedhetetlenek voltak ahhoz, hogy eljussunk oda, azokhoz az eredményekhez, amelyekhez eddig eljutottunk és amely eredmények sorába tartozik az új nagyolvasztó felépítése és üzembehelyezése is. De volt még egy, döntő feltétel, amely nélkül ma is elmaradott, szolgásterben sínylődő ország volnánk: ez a mi nagy, forradalmi pártunk, a Magyar Dolgozók Pártja, Rákosi Mátyás pártja!

— Ez a párt, a mi pártunk szervezte, vezette, lelkesítette munkásosztályunkat, népünket az országépítő munkára, s az ellenséggel szemben a harcra!

— Ez a párt, a mi pártunk adott világos célt munkánknak és harcunknak, s egyben előljárt a munkában is, a harcban is!

— Ez a párt, a mi pártunk a magyar nép élcsapata, vezette a harcot az új nagyolvasztó sikeres felépítéséért és üzembehelyezéséért is!

— Ez a párt, a mi pártunk, formál és formált ezen az építkezésen is hőseket az egyszerű, szerény mindennapi emberekből!

— Ez a párt, a mi nagy pártunk a békés építőmunka, a nemzeti felemelkedés pártja!

— Elvtársak! Mialatt az imperialista gonosztevők, s Titó-féle láncos kutyaik mindent elkövetnek, hogy megkíséreljék bűnös kézzel lángralobbantani egy új világháború tűzét, addig a szabadságszerető népek és a dolgozók, élükön a hatalmas Szovjetunióval, méreteiben eddig soha nem látott harcot szerveztek és szerveznek a béke megvédéséért, az imperialista háborús gonosztevők megfékezéséért. Mi büszkék vagyunk arra, hogy egyek vagyunk azokkal, akik a béke, a demokrácia, a szabadság ügyéért küzdenek, s minden tőlünk telhetőt el fognak követni, hogy a továbbiakban még jobb munkával, elsősorban népgazdaságunk fejlesztése, öt éves tervünk sikeres megvalósítása útján növeljük hozzájárulásunkat a béke közös ügyének megszilárdításához. Az új nagyolvasztó az első, amelyet hazánk felszabadítása óta építettünk. De elvtársak, ezt a nagyolvasztót újjak és újjak fogják követni. Itt is, ezen a helyen, Sztálinvárosban is, másutt is fognak mi még a legközelebbi években nem egy

nagyolvasztót, acél- és hengerművet avatni. Mert pártunk, Rákosi elvtárs megmondotta, hogy öt éves tervünk végére országunknak a vas és az acél országává, a gépek országává, fejlett ipari országgá kell válnia! Mert pártunk, Rákosi elvtárs olyan feladatokat tűznek elénk, amelyeknek megvalósítása nem könnyű ugyan, de amelyek a magvalósításra megéretttek, s amelyek megvalósításához a szükséges eszközökkel rendelkezünk. Nem kétséges, mert pártunk nemcsak a feladatokat jelöli meg helyesen, hanem minden segítséget is megad ahhoz, hogy ezeket megvalósítsuk!

— Engedjék meg elvtársak, hogy akkor, amikor az új nagyolvasztót üzembehelyezzük, a Magyar Népköztársaság Minisztertanácsa, a Magyar Dolgozók Pártja Központi Vezetősége és személyesen Rákosi Mátyás elvtárs nevében és megbízásából melegen üdvözljem a kohó valamennyi építőjét, azokat, akik itt dolgoztak Diósgyőrben, és azokat, akik dolgoztak az ország legkülönbözőbb részein azért, hogy ezt a nagy-szerű művet nyolc és fél hónap alatt felépíthessük.

— *Éljenek az új nagyolvasztó építői, szerelői és üzemi dolgozói!*

— *Éljen a mi nagyszerű munkásosztályunk!*

— *Éljen győzelmeink szervezője, a Magyar Dolgozók Pártja, s ennek Központi Vezetősége!*

— *Éljen pártunk és népünk bölcs vezére, a mi szeretett Rákosi elvtársunk!*

— *Éljen nemzeti függetlenségünk és felemelkedésünk záloga, a megbonthatatlan magyar-szovjet barátság, amelynek szimbóluma az új nagyolvasztó!*

— *Éljen nagy tanítómesterünk, a magyar nép igaz barátja, a békéltábor lángeszű vezére, Sztálin elvtárs!* — fejezte be beszédét Gerő elvtárs.

Ezután *Kossa István* kohó és gépipari miniszter kiosztotta a Népköztársaság Elnöki Tanácsa által adományozott kitüntetések az építkezés legjobbjainak. Egyesületünk tagjai közül az alábbiak részesültek a Népköztársaság Elnöki Tanácsa kitüntetésében.

Komjáthy László, a kohó és gépipari miniszter helyettese, lapunk főszerkesztője és *Herczeg Ferenc*, az Országos Tervhivatal elnökhelyettese, Egyesületünk alelnöke a Magyar Népköztársasági Erdemrend IV. fokozatát,

Claus Alajos kohómérnök, Egyesületünk volt alelnöke a Magyar Népköztársasági Erdemrem ezüst-fokozatát kapta.

Rajtuk kívül még 49 az építésben kitűnt dolgozó kapott magas állami kitüntetést.

Szakkönyvekről röviden

Ember György: Gazda-mozgalom a vasiparban. (Népszava Kiadó.)

Öt éves tervünk egyik legnagyobb tömegmozgalma a Gazda-mozgalom, amelyen keresztül eddig is hatalmas mennyiségű rejtett tartalék került felszínre. A könyv ismerteti az eddigi gyakorlati eredményeket s ezáltal szélesebb körben ad lehetőséget arra, hogy a vasipar dolgozói bekapcsolódjanak a Gazda-mozgalomba, 47 oldal, 2.— Ft.

A Martin-kemencék fürdőfelületeinek jobb kihasználása. (Népszava Kiadó.)

A brosúra ismerteti a fürdőfelület kihasználást befolyásoló tényezőket, a Martin-kemence konstrukcióját, a kemence karbantartását.

Tárgyalja továbbá a helyes kemencetüzelést, az adagolást, beolvasztást, kikészítést. A magyarázatokat ábrák teszik szemléltetővé. 18 oldal, ára 1.50 Ft.

Jelentés az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület diósgyőri csoportjának 1951. évi munkájáról

Az Egyesület diósgyőri csoportjának létszáma az 1951. éves esztendőben hozzávetőleg az 1950-ben kialakult szinten maradt.

Az Egyesület 1951. évi munkája szerves részét képezi annak az óriási munkának, mely a diósgyőri Kohászati Üzemek korszerűsítésével 1951-ben lefolyt.

Az Egyesület elmúlt évi munkájáról előljáróban meg kell állapítanunk, hogy külsőségeivel nem érte el a kívánt eredményt a helyi csoport. Az egyesület vezetőségének a leszűrt tapasztalatokat 1952-ben úgy kell hasznosítani, hogy az Egyesület reprezentatív munkája is látszódjék. Mindamellettt azonban az üzemek életén belül egyesületünk tagjai olyan társadalmi munkát fejtettek ki, ami komoly segítséget nyújtott a Kohászati Üzemek 1951. évi fejlesztésében.

Az Egyesület elmúlt évi munkája a következőkben foglalható össze:

1. Műszaki előadások rendezése.
2. Munkabizottságok működése.
3. Az Egyesület tagjainak a műszaki oktatásban való közreműködése.
4. Az Egyesület tagjainak újítási mozgalomba való aktív bekapcsolódása.

5. Az Egyesület tagjai a folyóiratokban több szacikket közöltek le.

6. Résztvettek a Kohászati Üzemek átépítéséért folyó munkálatokban.

1. Műszaki előadások 1951-ben

Első előadását Egyesületünk helyi csoportja a Magyar-Szovjet Barátsági Hónap keretében március 14-én tartotta. E napon az újdíósgyőri Vasas Székházban kb. 300 hallgató jelenlétében egésznapos Vándorgyűlést rendeztünk a diósgyőri Gépipari Tudományos Egyesület közreműködésével.

E Vándorgyűlésen Egyesületünk helyi csoportja részéről *Medgyesi Imre*, a diósgyőri öntődék műszaki vezetője tartott előadást „A szerszámgyártás szürkevasöntvényei” címmel, ami a Diósgyőrben folyó szerszámgyártásra való tekintettel igen komoly érdeklődést váltott ki mind a kohász, mind a megmunkáló, mind a szerkesztő szakemberek részéről.

A következő előadást 1951 júl. 16-án *Kálmán Lajos* tartotta: „Kéregöntésű hengerek” címmel. Kál-



1. ábra

A III. sz. kemence befejezésének ünnepségén Bugyilkin elvtárs beszél. Mellette foglal helyet Herczeg Ferenc, a Tervhivatal elnökhelyettese és Komjáthy László vaskohászati miniszterhelyettes.



2. ábra

A III. sz. kemence építői: Bugyilkin és Selmeczi elvtársak.

mán Lajos előadásán egyesületünk tagjai mintegy 45—50 főnyi létszámmal jelentek meg és a Diósgyőrben folyó kéregöntésű hengerek gyártása kapcsán komoly műszaki vita folyt le a gyártás technológiáját illetően. Az előadás során kialakult vita nyomán a jelenlévő szakértők abban egyeztek meg, hogy:

1. Szükséges az ország valamely vasöntődéjének kéregöntésű hengeröntődévé való kijelölése.

2. A gyártó öntődék és a felhasználó hengerművek között szorosabb együttműködést kell létesíteni.

Egyesületünk két tagja 1951. első felében a Szovjetunióban járt. A Szovjetunióban szerzett tapasztalatokról „Tanulmányi beszámoló“-t tartott Schön Gyula 1951. VII. 7-én. Az előadás az egyesület tagjai közel 50 fővel vettek részt.

A következő előadást Kapcsos Pál Koh. Üz. üzemfent. f. o. v. tartotta „Tervszerű megelőző karbantartás“ címmel. A nagyfontosságú előadásról Egyesületünk tagjain kívül a Kohászati Üzemek több műszaki és fizikai dolgozója is résztvett. Az előadás kidomborította a tervszerű megelőző karbantartás preventív jellegét és súlyponti feladatait a szocialista üzemeltetést illetően.

Az elmúlt év befejező előadása az 1951. december 7-én Diósgyőrben rendezett országos Tűzálló Anyagipar Konferenciáján hangzott el. Réti Vilmos „A hazai acélgyártás öntőcsarnoki tűzálló anyagainak anyagminőségi kérdései“ címmel és Némethy László „Az öntőcsarnoki tűzálló anyagok alkalmazása és tapasztalatai a diósgyőri Martin Acélműben“ címmel tartott előadást.

2. Munkabizottságok működése

Az 1951. évi tervteljesítési nehézségek, valamint a gyártmányok minőségi problémái olyan feladatok megoldását tették szükségessé, amelyeket csak kollektív munkával, munkabizottságon belül lehetett megoldani, vagy megvalósítani. Munkabizottságokat 1951. II. felében hívtunk életre, amelyek közül különösen kettő bír nagy jelentőséggel. Az első munkabizottság a diósgyőri durvahengermű blokkosorának kapacitásvizsgálatával foglalkozott, a szűk keresztmetszetek felderítése és megszüntetése céljából.

A bizottság tagjai: Rempert Zoltán, Marosvári László, Schummel Rezső, Schön Gyula, Dudás Lajos, Sztollár Vince, Heiner Béla, Békési Lajos, Bobák Kornél, Ormai Gyula, Schleer István, Mándi Lajos.

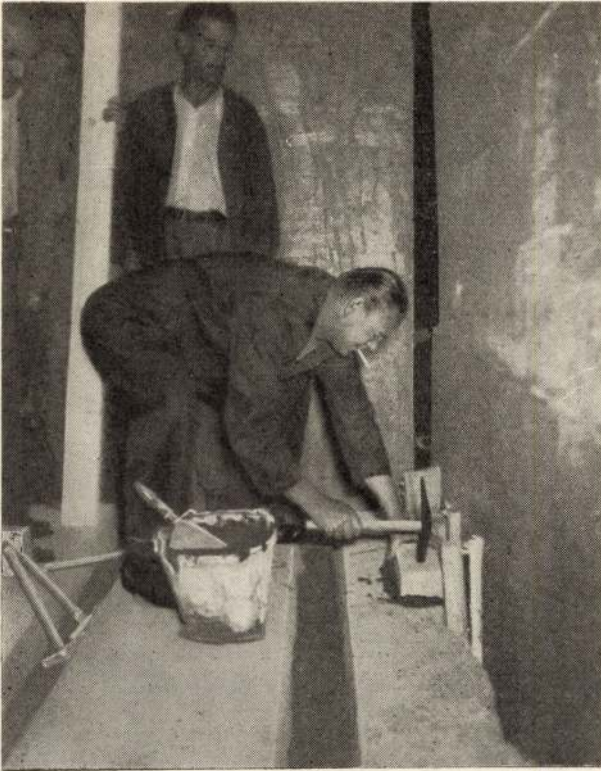
A munkabizottság több hetes megfigyelés alapján elkészítette javaslatát a diósgyőri blokkosor termelése emelésére. A blokkosor műszaki fejlesztése ezen javaslat útmutatásai alapján indult meg a múlt év végén.

A második munkabizottság az öntőcsarnoki tűzállóanyagok minőségjavítását tűzte ki feladatául, az acél minőségének megjavítása és a Diósgyőri Martin Acélmű tervteljesítése érdekében.

A bizottság tagjai: Réti Vilmos, Némethy László, Répássy Gellért, Zámbo Pál.

3. Műszaki oktatás

Az elmúlt évben Egyesületünk több tagja közreműködött a diósgyőri Áll. Műszaki Főiskola Koh. tagozatának oktatásában. (Ormai Gyula, Bejna Ferenc,



Schön, Gyula, Schummel Rezső, dr. Szabó István, Répássy Gellért).

Mások pedig a Mérnöki Továbbképző Intézet keretén belül tartottak előadást. (Claus Alajos, Bejna Ferenc, Schön Gyula, Némethy László).

Egyesületünk tagjai között olyanok is vannak, akik a Miskolci Rákosi Mátyás Nehézipari Műegyetem oktatási munkájában vesznek részt (Répássy Gellért, dr. Sajó István).

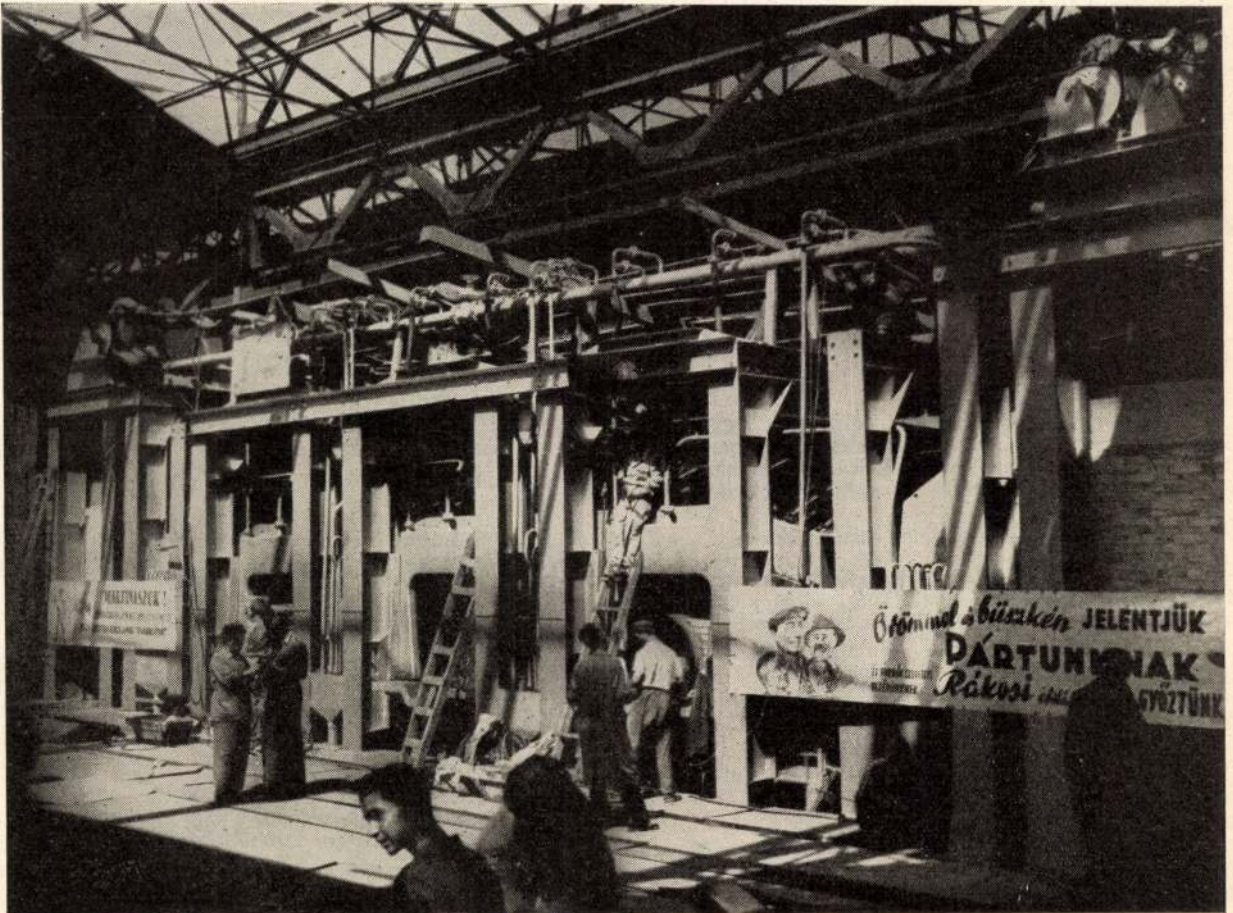
A vállalaton belül folyó szakmai továbbképzésben, művezető tanfolyam, átképzős tanfolyam és sztahanovista iskola oktatásában Egyesületünk helyi csoportjának több tagja vesz részt, mint szervező és előadó (Némethy László, Rempert Zoltán, Marosvári László, Pál I., Haris Ferenc, Csépanyi Gyula, Sebe I.).

4. Újítási mozgalom

1951-ben Egyesületünk tagjai tevékenyen részt vettek az újítási mozgalomban, amelynek eredményeképpen több helyen sikerült a szűk keresztmetszetet

3. ábra

A III. sz. kemence első téglájának lerakása: Herczeg Ferenc és Csernoch Joachim.



4. ábra

A III. sz. Martin-kemence befejezés előtt.

felszámolni, vagy gyártmányaink minőségét megjavítani (Mándi István, Juhász L., Répássy Gellért, Csépanyi Gyula, Haris Ferenc, Sebe I.).

5. Műszaki irodalom

Az elmúlt évben Egyesületünk több tagja szakcikket közölt a Bányászati és Kohászati Lapok és egyéb műszaki folyóiratok keretén belül. (Némethy László, dr. Sajó István, Bejna Ferenc, Répássy Gellért.)

6. A Kohászati Üzemek korszerűsítési munkái

A Kohászati Üzemeknek az 5 éves terven belül folyó hatalmas arányú korszerűsítése az a terület, ahol Egyesületünk tagjai legtevékenyebben kivették részüket. E munka a Kohászati Üzemek volt vezérigazgatója Herczeg Ferenc útmutatásai mellett folyt, az itt tartózkodó szovjet szakértők irányításai alapján. A múlt évben folyt le a 2. számú kohó átépítése, a 80 t Martin-kemence megépítése és a 3. sz. nagy kohó építési munkálatainak megkezdése.

Mellékelve csatolunk néhány képet a Martin-kemence építéséről, Bugyilkín szovjet tanácsadó javaslata szerint, szinte világrekord volt 53 nap alatt magyar tervek alapján az a munka, amit Selmeczi Béla és csoportja végzett.

Egyesületünk diósgyőri csoportjának 1951 évi munkájáról szóló jelentésünket azzal fejezzük be, hogy 1952-ben Egyesületünk helyi csoportjának aktívabb és jobb munkát kell végeznie, aminek érdekében az Egyesület helyi csoportjának titkári teendőivel Csépanyi Ferenc tagtársat kívánjuk megbízni. N. L.



5. ábra

A II. sz. kohó átépítés közben.

Rákosi Mátyás

Nehézipari Műszaki Egyetem

Pályázati hirdetés

A Rákosi Mátyás Nehézipari Műszaki Egyetem az 1951. évi 26. sz. törvényerejű rendelet értelmében pályázatot hirdet az újonnan szervezett Tűzálló anyagok technológiája és Kemencetervezés Tanszéken betöltendő

tanszékvezető egyetemi tanári állásra.

A pályázó a pályázatok elbírálásának eredménye szerint a tanszékvezető egyetemi tanári állás helyett, tanszékvezető egyetemi docens állásra is kinevezhető.

A Tűzálló anyagok technológiája és Kemencetervezés Tanszék a Rákosi Mátyás Nehézipari Műszaki Egyetem bányászati és kohómérnöki karán a tűzálló anyagok technológiája és a kemencetervezés körébe vágó tárgyakat látja el a megállapítandó új tanterv szerint.

A tanszékvezető egyetemi tanár állás után havi 2.530.— Ft, a tanszékvezető egyetemi docens állás után havi 2.120.— Ft illetmény jár.

A pályázatok a pályázati hirdetésnek a Magyar Közlönyben való megjelenését követő három héten belül a Bányász-Kohász kar dékánjához nyújtandók be.

A pályázatnak tartalmaznia kell:

a) a pályázó jelenlegi munkahelyét, beosztását, besorolását és fizetését;

- eddiggi szakmai munkájának és a munka eredményeinek részletes ismertetését;
- a tudományos és oktató munkájának részletes ismertetését;
- a pályázó által írt könyvek és tanulmányok pontos felsorolását, megjelölve, hogy azok mikor és hol jelentek meg;
- a pályázónak a tudományos és oktató munkára vonatkozó jövőbeni terveit.

A pályázathoz mellékelni kell:

- részletes önéletrajzot két példányban;
- az oklevelek hiteles másolatát;
- születési anyakönyvi kivonatot;
- az egyetemtől (főiskolától), vagy a kutatóintézettől beszerzett és pontosan kitöltött kérdőívet.

A pályázatra vonatkozóan a Bányász-Kohász kar dékánja ad részletes felvilágosítást. A dékáni hivatal címe: Miskolc, Szent Ferenc-u. 3. sz.

Miskolc, 1952. május 6-án.

dr. Sályi István s. k.
rektor

Megjegyzések Szeless Lászlónak „Hengersorok teljesítményének fokozása“ c. tanulmányához

KÖRÖS BÉLA

A Kohászati Lapok f. é. I. számában Szeless László fenti című tanulmányának 6. oldalán az üzemidő jó kihasználása és az átállások csökkentésével kapcsolatban a hazai hengeranyagminőség felett is bírálatot gyakorol, amidőn megállapítja, hogy a kéreghengerek „keménysége, kéregvastagsága és általában tartóssága jóval elmarad a kívánalomtól, ill. a technikailag valóban elérhető optimumtól“. Majd később is a „silányabb hengerminőség“ ellensúlyozására említ meg célszerű megalodásokat.

Szükségesnek látszik, hogy ezzel a nagyobb-részt helytálló bírálattal kapcsolatban a hazai kéreghengergyártás helyzetét és a hengerművek egyes kivánalmait kellő megvilágításba helyezzük.

Hazánkban kéregöntésű hengereket négy helyen öntenek az acél- és fémhengerművek számára, de a négy öntőde közül kéregöntésre némileg specializáltak csak a legodonabb tekinthető, bár itt is a hengeröntés másodlagos jelentőségű a vasúti kocsikerék-öntés mellett és az önthető max. hengersúly alig 4 t. Három acélművünk öntődjében 1. a hengeröntés csak egyik ágazata az öntőde programjának, 2. kizárólag kúpólóból és 3. gyakorlatilag ötvöztenül történik s így még sikeres gyártás esetén is legfeljebb olyan minőségben, mint 30—50 évvel ezelőtt.

Hazai kéreghengergyártásunk jelenlegi színvonalát lényegében a felsorolt három tényező determinálja. A gyártás nálunk egyik ágazata az illető öntőde szerteágazó programjának s így a más feladatokkal is terhelt, egyébként gondos vezetés sem tudja állandó jelleggel mindazokat a műszaki előfeltételeket biztosítani, melyek a gyártás előkészítése, lefolytatása, ellenőrzése vonalán szükségesek. Az elmúlt év tavaszán tapasztalatsere keretében Csehszlovákiában járt hengeröntődei szakembereinknek is alkalma volt meggyőződni, hogy a hengeröntészet sajátos problémái mennyire elkülönített üzemszert, sőt önálló hengeröntődjében folyó gyártást indokolnak. Gondosan külön tartott, ismert összetételű töredékek, különleges (általában faszenes) nyersvasfajták, igen jól vezetett olvasztóüzem, speciális hosszú gyakorlatú szakemberek, a gyártás minden fázisát szorosan nyomon követő ellenőrzés, ideértve a hengerek megmunkálási és üzemi adatait is — mindezek állandó jelleggel a mi hengeröntődjünkben nincsenek biztosítva. Ez az oka annak, hogy hengergyártásunk színvonala erősen hullámzó, ú. n. jó időszakokra kedvezőtlenebbek következnek és fordítva s a változás okait többé-kevésbé fenti tényezők instabil voltában kell — különösen az öntődék jelenlegi felfokozott, hatalmas feladatai folytán — megtalálnunk. Röviden szólva, tehát a hengergyártás elmaradott öntődei ágazat a nehézipar egyre fokozódó termelési színvonalához és igényeihez képest.

A másik főtényező a hengergyártás színvonalát illetően a *lángkemence hiánya*. Jóllehet kedvező betét- és kokszyviszonyok esetén a kúpólóban is lehet meg-

felelő minőségű hengeranyagot olvasztani, mindazonáltal elsősorban a nagyobb, valamint az ötvözött hengerminőségek gazdaságos és minőségi gyártásához a lángkemence nem nélkülözhető. Legtöbb hengeröntődjében, így a Szovjetunióban is a kétféle olvasztó berendezés együtt meglelhető, egymást kölcsönösen kiegészítve, vagy gyakran párhuzamosan is olvasztva igen szűk határok között biztosítják a sikeres gyártást. Hazánkban viszont — ma már fel nem deríthető okból — a huszas évek elején az utolsó lángkemencét is lebontották. A lángkemence nem követelmény ugyan minden hengerfajtat illetően, sőt egyes minőségekhez nem is egészen megfelelő, de éppen a fokozott igénybevételű, többé-kevésbé ötvözött, valamint a kompond öntésű hengerekhez alapvető követelménynek kell tekintenünk.*

A lángkemence-kérdés mérlegelésénél nem hagyhatók figyelmen kívül azok az öt év előtti hengeröntési kísérletek, melyeket — Tetmájer Alfréd kartárs által javasolva — e sorok írója az őzdi acélmű 6 tonnás elektrokemencéjében folytatott le az 5—7 tonnás kényes lemezhengerek előállítására. A kísérletekről lapunkban közölt tanulmány befejező részében már megemlékeztünk.** Az azóta eltelt évek folyamán a kísérletekből sikeresen kikerült 11 db henger elhasználódott és most alkalom van azok élettartamát egyéb származású lemezhengerekkel egybevetni. Egy közel 4 évre terjedő tartóssági statisztika adatai szerint a 11 darab henger a legkiválóbb külföldi azonos típusú hengerekét is jelentősen felülmúló élettartamot ért el. Az alábbiakban megadjuk a főbb származású lemezhengerek élettartamát (a statisztika összesen 230 db henger adatait öleli fel):

Csehszlovák	átl. üzemóra	1698
Svéd	„	818
Belga	„	1071
I. német	„	1098
II. német	„	666
Elektrokéreghengerek	„	2376

Bár ez a gyártás átlagosan 850kW/t áramfogyasztással és (főleg kezdeti szakában) jelentős kezdeti selejttel jár, mindazonáltal az elért élettartamok feltűnően magas értéke és kísérleti költségek és tapasztalatok hasznosítása teljes mértékben indokolja, hogy a minőségi hengergyártásnak ezt a lehetőségét is behatóan megvizsgáljuk. Figyelemre méltóan tartjuk megemlíteni, hogy az elektrokéreghengerek gyártásához egyetlen kg faszenes nyersvasat sem fogyasztottunk, mindössze 15—20% belföldi öntészeti nyersvasat.

Hazai hengereink gyengébb minősége különlegesebb esetekben az *ötvöztenül történő gyártásra*

* Azt talán részleteznem is felesleges, hogy csak állandóan forrójártatú kupolóval lehet minőségi hengeröntvényeket gyártani.

** Meleghengerek öntészeti kérdései. — B. Koh. Lapok, 1948. március 15.

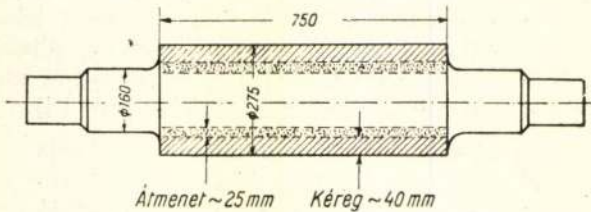
is visszavezethető. Már az elmúlt háború folyamán tapasztaltuk, hogy a külföldi gyártmányú hengerek nagyteljesítményű sorozatokhoz ötvözesi előírás nélkül is gyakran Mo-ötvözésűek voltak, némelykor Cr vagy Cr Ni ötvöztetést is találtunk. Tisztában kell lennünk ugyanis, hogy átlagos C-tartalmú kupolóvasból még a legvastagabb kérgű henger keménysége sem kerül átlagosan 65 Shore, ill. 450, esetleg 500 Br. érték fölé. Ezek a keménységek ma már számos célra nem kielégítőek. A keménység fokozása növekvő mennyiségben kíván ötvöztetést, mégpedig ez idő szerint, sajnos, olyan ötvözőket (Ni, Mo), melyek nálunk erősen hiányzanak.* Az erősebben ötvözött hengerek pedig a kompond öntési technikát is megkívánják, mely utóbbinak kísérletei hazánkban csak nemrégiben indultak el.

Mint ebből látható, a keményebb hengerek gyártása hazánkban még igen jelentős kutatómunkát és üzemi kísérleteket kíván meg.

Fentiekből leszűrhetők a legfontosabb hazai tennivalók, melyek lényege: 1. önálló hengeröntőde vagy meglévő öntődehez csatlakozó önálló hengeröntő-részleg, 2. szigorú gyártástechnológia lerögzítése és biztosítása, 3. lángkemence-kupoló (esetleg elektrokemence) párhuzamos olvasztás megteremtése, 4. a kompond öntés bevezetése és az ötvöztetés lehetőségének biztosítása.

A Szovjetunió, valamint a népi demokráciák tapasztalatainak szakszerű átvétele és hasznosítása, valamint fenti előfeltételek mielőbbi biztosítása hamarosan hatékony javulást hozhat ebben a jelenleg valóban elmaradott öntészeti ágazatban.

Rá kell azonban mutatnunk arra is, hogy a hengerminőséget illetően gyakran a hengerművek is



1. ábra.

* Meg kell ugyan jegyeznünk, hogy ezeknek az ötvözőknek a hengerekhez szükséges mennyisége helyesen irányított hulladék-körforgalom esetén csak néhány százaléka a belőlük országosan szükségelt mennyiségnek.

olyan igényeket támasztanak, melyek kielégítése csak hatalmas gyártási selejt árán várható. Ilyen követelmény pl. a minél nagyobb kéregvastagság kérdése. Ezt a mélyebb profilok, a minél ritkább üregtisztítás, hosszabb hengerélettartam miatt követelik meg, jóllehet könnyű belátni, hogy a követelmény teljesítése öntődei selejttöbbletet és nem egyszer rövid hengerélettartamot eredményez. Vizsgáljuk pl. egy 750 × 275 mm testmértű, 160 mm csapátmérőjű finomhengerátmérőjű kéreghenger kérdését. A hengertől 30—40 mm kéregvastagságot követelnek meg, ami (1. ábra) nyilvánvalóan azt jelenti, hogy a henger a csapok lekerekítési sugaránál még feles (átmeneti) szövzetű lesz (az átmeneti réteg legalább 25 mm vastag) és csak belül adódik egy mintegy 150 mm Ø szürke rész. Tekintettel azonban az olvasztásnál elkerülhetetlen ingadozásokra a Si és C-tartalomban, a leggondosabb elegyösszeállítás és olvasztásellenőrzés dacára is rakódhatik 40—50 mm kéregvastagság, melynél a feles szövzet már rohamosan megnő, az egész belső keresztmetszetet átér és a csapokat is feles szövzetűvé, tehát rideggé, nehezen megmunkálhatóvá teszi és időelőtti letörésüket okozhatja. Ha figyelembe vesszük, hogy a ± 10 mm-es kéregingadozást a Si-tartalom egészen csekély, kb. ± 0.06%-os ingadozása létrehozta, könnyű belátni, hogy az ilyen kérget megkövetelni nem lehet.

A kérdésnél nem hagyható figyelmen kívül az sem, hogy növekvő kéregvastagsággal a szürke belső rész átmérője nem aránylagosan csökken, hanem a henger belső anyaga hirtelen „átvág” felesbe, sőt fehérbe s így a henger értékelemmé válik. Ez a jelenség nemcsak a kisebb, de nagyobb átmérőjű (400—650 mm s több) hengerek velejárója és szigorú átvétel esetén tömeges selejtezésük, vagy később időelőtti csapletörések vagy kettétörésük okozójává válhat. Lemezhengereknél, melyek melegszilárdsági igénybevétele különösen kritikus, a perlites belső szürke mag biztosítása érdekében ez okból nem is szoktak és nem is szabad 15—20 mm-nél nagyobb kéregvastagságot megkövetelni. Ha üregeztetett hengereknél a mély üregek nem kerülhetők el, akkor edzett acélból vagy acélöntésből esetleg kiöntött profillal való gyártásukat kell megkísérelni, ill. előirányozni. Szovjet példák nyomán szóba jöhet az ilyen kisebb méreteknél, vagy az alacsony ötvöztetésű nagyobb hengereknél is a kompond (kettősanyagú) gyártási eljárás.

Szakkönyvekről röviden

Turligin: Fémek nagyfrekvenciás hevítése. (Népszava Kiadó.)

Ez a könyv azoknak a cikkeknek gyűjteménye, amelyeket a Technológiai és Gépépítési Központi Tudományos Kutatóintézet tett közzé. A könyv a kutatóintézetnek a fémek nagyfrekvenciás hevítésére vonatkozó munkáit mutatja be, tárgyalja továbbá a munkatekerceket és a nagyfrekvenciás készülékek tervezésének és számításának módjait. Az ismertetett kísérleti adatok, kapcsolási vázlatok és szerkezetek az ipar igen sok ágában felhasználhatók. 74 oldal, 6.— Ft.

Alekszejev: Sztahanovista munka a hengerminél ..	2.50
Baranov: Elenjáró öntészeti technika	5.—
Esztergályos, marós, öntődei és más gépgyártási szovjet újítások	3.—
Guszjev: Kovaljov mérnök módszere az öntődeben ..	3.—
Gyorshőkezelés	4.—
Gyorsöntés	9.—
Kucserin: Hogyan olvasztom az acélt?	2.—
Sesztópál: Nagymértű vasöntvények gyártástechnológiája	2.—
Beszerezhető: Az Állami Könyvesboltokban és az üzemi könyvpropagandistáknál.	

Króm és vanádium gyorsmeghatározása acélokból

DR. SAJÓ ISTVÁN

A meghatározás elve: a perszulfátos oxidáció helyett káliumpermanganátos oxidációt alkalmazunk. Miután a permanganát feleslege HCl-val könnyen és gyorsan elbontható, a perszulfátos módszernél lényegesen gyorsabb.

A meghatározás menete: Bemérünk acélokból 1 literes Erlenmayer lombikba a várható króm tartalomtól függően 2—1—0,5 g-ot. Oldjuk 40 ml 1,20 fs-ű HNO₃-ban. Az oldódás 2—3 percig tart. Ekkor adunk hozzá 2—25 ml savkeveréket, mely 12 ml 1,30 fs-ű H₂SO₄- és 8 ml 1,74 fs-ű foszforsavból áll. Adunk hozzá még 4 ml 3%-os KMnO₄-ot, majd forró vízzel mintegy 200 ml-re töltjük fel és még 8 ml 3%-os KMnO₄-ot adunk hozzá. 1—2 percig forraljuk, majd 25 ml 1,12 fs-ű HCl-t adunk hozzá. 2 percig forraljuk, hogy a felszabadult klórt elűzzük, majd az 1. ábrán látható hűtőbe töltjük, melyből teljesen hidegen folyik vissza a lombikba. Hideg vízzel kb. 600 ml-re töltjük fel és vagy potenciometrikan letitráljuk a krómot és a vanádiumot, vagy pedig FeSO₄- és KMnO₄-tal külön letitráljuk a krómot, a vanádiumot pedig a későbbiek szerint határozzuk meg. Egy krómmeghatározás 10—12 percig tart, ha a krómot merítési próbával határozzuk meg. A kész árukból és főként a hőkezelt anyagokból a meghatározás lassúbb, mert az oldódásnál krómkanbid részecskék maradhatnak vissza (ezek a lombik alján jól láthatók) és a teljes feloldódásukra okvetlen ügyelnünk kell. Ilyenkor az oldásnál úgy járunk el, hogy vagy 1,20-as kénsav és 1,74-es foszforsav keverékében kezdjük az oldást és mire a kénsav füstök megjelennek, az oldódás teljes lesz. Ha salétromsavval kezdtük az oldást, akkor 50 ml kénsav-foszforsav keverék hozzáadása után szintén a kénsavfüstök megjelenéséig pároljuk. Ez 7—8 percet vesz igénybe, tehát ennyivel lassúbb lesz a meghatározás. Rozsdamentes acélok esetében mindjárt kénsavas oldással kezdjük, mert az anyag HNO₃-ban passzíválódik és csaknem teljesen oldhatatlan lesz. Gyorsacélok esetében az oldásnál mindjárt adjunk hozzá a HNO₃-hoz foszforsavat, így a jelenlévő volfrám kiválását megakadályozzuk. A KMnO₄-es titrálás végpontja igen élesen észlelhető, nem úgy mint a perszulfátos módszernél, ahol valószínűleg a kicsapott AgCl zavar.

E módszer nemcsak acéloknál alkalmazható, hanem ferrokrómnál, krómércenkél, stb.

Vanádiumra a titrálást az alábbi módon végezhetjük: A króm letitrálása után fölös FeSO₄-ot adunk az oldathoz. Kb. 1 percig rázogattjuk vele, majd hidegen 15—20 ml 10%-os ammóniperszulfátot adunk hozzá, mely hidegen parciálisan csak a vasat oxidálja 3 értékűvé. A vanádiumot KMnO₄-tal letitráljuk. A fogyott KMnO₄ ml-einek számából a vanádium százaléka kiszámítható. A titrálásnál azonban korrekciót kell alkalmaznunk a Cr-tartalomtól függően, mely korrekciók az alábbi táblázatban találhatók olyan permanganát mérőoldatokra kimérve, mely 1 literében 1,918 g KMnO₄-ot tartalmaz (egy ml-e 1 mg Mn-nak felel meg Volhard-szerint).

Egy meghatározás az oldástól függően 10—14 perc alatt végezhető el az eddigi 30—35 perces perszulfátos módszerrel szemben. Igen magas króm-tartalom és alacsony vanádiumtartalom mellett a króm főtömegét perklórsav-sósavval kromilklorid alakjában elűzzük.

Korrekciók, melyek levonásba hozandók a V-meghatározásnál.

Bemérés 2g Cr — V — acél		Bemérés 1 g gyorsacél	
Cr %	Korrekció vanádiumra ml KMnO ₄	Cr %	Korrekció vanádiumra ml KMnO ₄
0,00	—0,25	0,00	—0,20
0,50	—0,30	1,00	—0,27
1,00	—0,35	1,50	—0,30
1,50	—0,40	2,00	—0,35
2,00	—0,45	2,50	—0,37
2,50	—0,50	3,00	—0,40
3,00	—0,55	3,50	—0,43
3,50	—0,60	4,00	—0,45
4,00	—0,65	4,50	—0,47
		5,00	—0,50
		5,50	—0,53
		6,00	—0,55
		6,50	—0,57
		7,00	—0,60
		7,50	—0,63
		8,00	—0,65

1000 ml mérőoldat 1,918 g KMnO₄-ot tartalmaz.

Ha így, együtt nézzük feladatainkat s kiki a maga posztján keményen harcol azért, hogy a fegyelem megszilárdításával növeljük a termelést, ezzel lényegesen hozzájárulnak ahhoz, hogy öt éves tervünk döntő éve — az 1952. esztendő — szocializmust építő Pártunknak, munkásosztályunknak és egész magyar népünknek újabb győzelme legyen!

VAS ZOLTÁN

Közgazdaságtudományi Egyetem**PÁLYÁZATI HIRDETMÉNY**

A Közgazdaságtudományi Egyetem pályázatot hirdet az alábbi tanszéken az 1952/53-as tanévben *docensi* állásra:

Ipari technológia tanszéke

Docens munkaköre: *Főbb Iparágak Technológiája* c. tárgyon belül a „Nyersvas és Acélgyártás” és „Acélmegmunkálás” c. témakörök előadása 14 órában. A II. évfolyam délelőtti és esti hallgatói részére.

„Vaskohászat”, „Acélmegmunkálás és Színesfémek és megmunkálásuk” c. témakörök előadása a III. évfolyam iparszak esti és délelőtti hallgatói részére 40 órában.

Iparszakos hallgatók részére üzemlátogatások vezetése.

A docens további feladatát a tanszékvezető határozza meg.

Az állások után a 204/1951. (XII. 2.) M. T. sz. rendelet szerint a 657. kulcsszámú docensi állásnak megfelelő illetmény jár.

A pályázatot a hirdetésnek a Közoktatásügyi Közlönyben való megjelenését követő három héten belül a Közgazdaságtudományi Egyetem kurátorának kell beadni.

A pályázatnak tartalmaznia kell:

- a pályázójának jelenlegi munkahelyét, beosztását, besorolását és fizetését,
- eddiggi szakmai munkájának és a munka eredményeinek részletes ismertetését,
- tudományos és oktatómunkájának részletes ismertetését,
- a pályázójának által írt könyvek és tanulmányok pontos felsorolását, megjelölve, hogy azok mikor és hol jelentek meg,
- a pályázójának a tudományos és oktató munkára vonatkozó további terveit.

A pályázathoz mellékelni kell:

- részletes önéletrajzot két példányban,
- az oklevelek hiteles másolatát,
- születési anyakönyvi kivonatát,
- az egyetemről szerzett (a mellékelt minta szerint készített) és pontosan kitöltött kérdőívet.

A pályázattal kapcsolatban felvilágosítást ad a Közgazdaságtudományi Egyetem kurátora a hivatalos órák alatt.

Budapest, 1952. május 6.

dr. Nagy Tamás s. k.
kurátor

RÁKOSI MÁTYÁS**Nehézipari Műszaki Egyetem****Pályázati hirdetés.**

A Rákosi Mátyás Nehézipari Műszaki Egyetem az 1951. évi 26. sz. törvényerejű rendelet értelmében pályázatot hirdet az újonnan szervezett III. számú *Kémiai Tanszéken* betöltendő

tanszékvezető egyetemi tanári állásra.

A pályázójának a pályázatot elbírálásának eredménye szerint a tanszékvezető egyetemi tanári állás helyett, tanszékvezető egyetemi *docens* állásra is kinevezhető.

A III. számú Kémiai Tanszék a Bánya- és Kohómérnöki Karon egyelőre a következő tárgyakat látja el:

<i>III. évfolyam vas- és fémkohász</i>	I. félév	II. félév
Gáz- és szénelemzés	— 3	
Kohászati elemzések		2 —

<i>IV. évfolyam fémkohász</i>		
Kohászati elemzések	— 8	
Színképelemzés		1 2

<i>IV. évfolyam vaskohász</i>	
Kémiai laboratóriumi gyakorlatok	— 8

A tanszékvezető egyetemi tanári állás után havi 2.530.— Ft,

a tanszékvezető egyetemi *docens* állás után havi 2.120.— Ft illetmény jár.

A pályázatot a pályázati hirdetésnek a Magyar Közlönyben való megjelenését követő három héten belül a *Bányász-Kohász kar dékánjához* nyújtandók be.

A pályázatnak tartalmaznia kell:

- a pályázójának jelenlegi munkahelyét, beosztását, besorolását és fizetését,
- eddiggi szakmai munkájának és a munka eredményeinek részletes ismertetését,
- tudományos és oktató munkájának részletes ismertetését,
- a pályázójának által írt könyvek és tanulmányok pontos felsorolását, megjelölve, hogy azok mikor és hol jelentek meg,
- a pályázójának a tudományos és oktató munkára vonatkozó terveit.

A pályázathoz mellékelni kell:

- részletes önéletrajzot két példányban,
- az oklevelek hiteles másolatát,
- születési anyakönyvi kivonatát,
- az egyetemről (főiskolától) vagy a kutató-intézettől beszerzett és pontosan kitöltött kérdőívet.

A pályázatra vonatkozóan a *Bányász-Kohász kar* dékánja ad részletes felvilágosítást. A dékáni hivatal címe: Miskolc, Szt. Ferenc-u. 3. sz.

Miskolc, 1952. május hó 6-án.

dr. Sályi István s. k.
rektor

KOHÁSZATI LAPOK

Felolós szerkesztő: Vajk Péter. — Felolós kiadó: A Nehézipari Könyv- és Folyóiratkiadó Vállalat vezérigazgatója
Szerkesztőség: V., Szalay-u. 4. Telefon: 129-696.

Megjelenik 1450 példányban.

MEGJELENT

a TERVGAZDASÁGI KÖNYVKIADÓ kiadásában,
MAGYAR SZABVÁNYÜGYI HIVATAL szerkesztésében

HÁZISZABVÁNY-JEGYZÉK 1950

Tartalmazza az 1950. év december 31-ig, a Magyar Szabványügyi Hivatal által jóváhagyott (DK csoportok szerint felsorolva) kb. 8000 háziszabvány tárgyát, számát és a létesítő vállalat illetve intézmény nevét.

Kívánatos, hogy minden intézmény, üzem és vállalat szerezzé be a háziszabvány-jegyzéket megfelelő példányszámban, mert annak használata a háziszabványosítási munkáját lényegesen megkönnyíti. Ha u. i. felmerül valamely háziszabvány létesítésének szükségessége, a háziszabvány-jegyzékből megállapítható, mely üzemnek van már azonos, vagy hasonló tárgyú háziszabványa. A Hivatal háziszabvány csoportjánál — megfelelő igazolás mellett — betekintést nyerhet mind a jegyzékben felvett, mind pedig későbbben megjelent szabványokba, amivel sok időt, munkát takaríthat meg létesítendő háziszabványunk alkotásánál, vagy esetleg feleslegessé is válik annak elkészítése, mert a szabványtárban megtalálja céljának megfelelő szabványt, amelyet az üzemek egymásnak mindenkor rendelkezésre bocsátanak.

Az 1951. év december 31-ig jóváhagyott háziszabványok jegyzéke rövid időn belül szintén megjelenik.

A megjelent háziszabvány-jegyzék használatáról és a felhasználás előnyeiről részletesebb felvilágosítást nyújt a háziszabvány-jegyzék bevezetője.

Ára: 65.— Ft.

Beszerezhető:

Tervgazdasági Könyvkiadó Szabványboltjában

Budapest, V., Szt. István-tér 4.

(Vidékre utánvétellel is.)

Fontos felhívás

Értesítjük előfizetőinket, hogy 1952. július 1-től kezdődően folyóirataink terjesztését a Posta Központi Hírlapiroda Üzemi Vállalat veszi át.

Eddig az időpontig fennálló előfizetési hátralékokat kérjük haladéktalanul

23.878.201-47 számú

csekkszámlánkra átutalni.

Július 1-től kezdődő előfizetések a Posta Központi Hírlapiroda Üzemi Vállalat

61.254 számú

csekkszámlájára fizetendők be, annál is inkább, mert a folyóiratokat csakis az előre beküldött előfizetési díjak ellenében szállítják.

**NEHÉZIPARI KÖNYV- ÉS FOLYÓIRATKIADÓ
VÁLLALAT**

ELŐFIZETÉS, SZEMÉLYES ÜGYFÉLSZOLGÁLAT: BUDAPEST, V., JÓZSEF NÁDOR-TÉR 1.

ÜZLETHELYISÉG, TELEFON: 183—022
180—850

POSTATAKARÉKPÉNZTÁRI CSEKKSZÁMLA: 61.254

KOHÁSZATI

lapok



7 SZÁM

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA

KOHÁSZATI LAPOK 7. (85.) ÉVFOLYAM 7. SZÁM 145—168 OLDAL, BUDAPEST, 1952. JÚLIUS

KOHÁSZATI LAPOK

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET,
A MŰSZAKI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI EGYESÜLETEK SZÖVETSÉGE
TAGJÁNAK LAPJA

Szerkesztőség: Budapest, V., Szalay-utca 4. — Telefon: 129-696, 127-084

Венгерский Журнал Metallургии — Ungarische Zeitschrift für Hüttenwesen
— Hungarian Journal of Metallurgy — Revue Hongroise de Metallurgie —
Rivista Ungherese di Metallurgia

Főszerkesztő: Komjáthy László — Felelős szerkesztő: Vajk Péter
Szerkesztőbizottság: Deniflée Sándor, dr. Dobos György, Felföldi Zoltán, Frank
László, dr. Gillemot László, Horváth Aurél, Jakóby László, Kálmán Lajos, Varga Ferenc
Felelős kiadó: Solt Sándor

120-591

Vaskohászat:

Műszaki és tudományos dolgozóink nagy seregszemléje	145
A magyar bányászat és kohászat közös feladatai	148
<i>Forbáth Róbert</i> : A nagyolvasztósalak száraz szemcsézése (II. rész)	151
<i>Czégi József</i> : Csapágyötvözetek siklasi sajátságainak vizsgálata (IV. rész)	156
<i>Visnyovszky László</i> : Nyersvasgyártás oxigéndús levegővel	162
Lapszemle	168

Öntöde:

<i>Körös Béla</i> : A százéves acélöntés	145
<i>Medgyesi Imre</i> : A diósgyőri acélöntöde rövid történeti fejlődése	148
<i>Budinszky Tibor</i> : Az acélöntvénygyártás jövő perspektívája	151
<i>Tóth András</i> : A szintetikus homok nagyüzemi bevezetésének tapasztalatai	154
<i>Csiszár Miklós</i> : A különböző szövetszerkezetű temperöntvények gyártása	159
<i>Schleicher Aladár</i> : Karbon vagy szén?	167
<i>Kb.</i> : Karbon és öntecs	168

Alumínium:

<i>Jakóby László és Emőd Gyula</i> : A magnézium és ötvözeteinek hengerlése	145
<i>Sz. M. Voronov</i> professzor hozzászólása Emőd Gyula: „Al-Mg-Si ötvözetű lemezek felhasználása körül szerzett tapasztalatok” című előadásához	152
<i>Koloy Ernő</i> : Elektromos energia-csúcsesökkenési lehetőségek az alumínium- kohászatban	153
<i>Nagy Pál</i> : Kovasav meghatározás nagymennyiségű fluór jelenlétében	156
<i>Loskittor-Cejdler</i> : A színesfémek kohászatának salakjai (fordította: Széki János egy. tanár) III. rész	160

KIADJA A NEHÉZIPARI KÖNYV- ÉS FOLYÓIRATKIADÓ VÁLLALAT

Kiadóhivatal: Budapest, V., Alkotmány-u. 16. — Telefon: 123-369, 123-328
Megjelenik havonta — Egyévi előfizetés: 36.— Ft — Egyes példányok ára: 4.— Ft

Egyszámlaszám egyesületi tagok részére: Nemzeti Bank 61.770

VASKOHÁSZAT

A Bányászati és Kohászati Egyesület Vaskohászati Szakosztályának Lapja

Műszaki és tudományos dolgozóink nagy seregszemléje

Június 21-én és 22-én tartotta a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége III. közgyűlését. A közgyűlés első napján hangzott el *Osztrovski György* előadása. „A műszaki értelmiség és tudományos egyesületeink munkája és feladatai öt éves tervünkben” címmel. Az előadást, valamint a fontosabb hozzászólásokat lapunk következő számában ismertetjük. A közgyűlés teljes anyagát a Magyar Technika közli. A közgyűlés az alábbi határozatokat hozta:

I.

„Hazánkban a felszabadulás után soha nem ismert mértékben indult meg az alkotó munka. Dolgozó népünk Pártunk vezetésével gyors léptekkel halad előre a szocializmus építése útján, élvezve a nagy Szovjetunió sokoldalú baráti segítségét és a népi demokráciákkal való együttműködés eredményeit.

Öt éves tervünk nagyszerű célkitűzései mögött egyemberként sorakozik fel dolgozó népünk. Mérnökeink, technikusaink, kutatóink felismerték a szakmai fejlődésnek, alkotó munkának azokat a hatalmas lehetőségeit, amelyeket népi demokráciánk nyújt számunkra. Pártunk, munkásosztályunk és egész dolgozó népünk bizalma, megbecsülése és állandó támogatása megsokszorozza alkotó kedvüket. Műszaki dolgozóink, tudományos szakembereink egyre nagyobb eredményeket érnek el a termelésben, a kutató munkában, egyre jobban magukévá teszik, alkalmazzák a világ leghaladóbb tudományának, a szovjet tudományának eredményeit.

Műszaki és tudományos dolgozóink hazájukhoz való hűségét, dolgozó népünk iránti szeretetét tükrözi egyesületeink fejlődése, amelyekben sokezeren végeznek társadalmi munkát, ezzel is hozzájárulva népgazdaságunk fejlesztéséhez, műszaki és tudományos színvonalunk emeléséhez. A Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetségébe tömörült 25 tudományos egyesület munkáját öt éves népgazdasági tervünk célkitűzéseinek szolgálatába állítja.

II.

Egyesületeink eddig is eredményesen vettek részt öt éves tervünk számos műszaki, mezőgazdasági és természettudományi problémája megoldásában. Ennek a munkának azonban a jövőben még teroszerűbben kell az öt éves tervünk főfeladataihoz igazodnia.

Alapanyag, minőség, önköltség

Egyesületeink az eddiginél átfogóbban és módszeresebben foglalkozzanak alapanyagbázisunk kibővítésének műszaki és tudományos feladataival elsősorban a szénbányászatban, a vas- és színesfémkohászat és az építőipar területén. Foglalkozzanak az anyagtakarékossági lehetőségek felkutatásával, különös tekintettel az importanyagok felhasználásának csökkentésére.

Kezeljék központi kérdésként a minőség emelését. Működjenek közre hazai iparunk termékei korszerűsítésében. Tegyenek javaslatot a minőség mérésének technikai megvalósításaira, mutassanak rá a technológia és a technológiai fegyelem hiányosságaira. Tudatosítsák műszaki vezetőinkben, hogy a harc, amely a haladó technológia bevezetéséért, a technológiai fegyelem, a műszaki előírások betartásáért folyik, dolgozó népünk elsőrendű érdeke és, hogy ebben a harcban az öntudatos dolgozók mindannyian segítségükre lesznek.

A szovjet tudomány és technika

Öt éves tervünk megvalósításának egyik fő eszköze munkásosztályunk és értelmiségünk jó munkája mellett a Szovjetunió tudományos technikai segítsége. Műszaki értelmiségünk mindjobban megismeri a Szovjetunió tudományos és technikai eredményeit, mindinkább megérti, hogy eredményes munkájához nem nélkülözheti a szovjet tapasztalatok ismeretét. Egyesületeink eddig is jelentős munkát végeztek a szovjet eredmények ismertetésében, folyóiratainkban és előadásaikban és számos munkabizottság eredményeinek alapját a szovjet szakirodalom képezte. Az ebben a munkánkban nyújtott nagy segítségért és önzetlen közreműködésükért külön is köszönettel tartozunk a nálunk járt szovjet szakembereknek. Egyesületi munkánk hiányossága azonban általában, hogy a szovjet tapasztalatokat elsősorban csupán ismertettük, de nem foglalkoztunk elég következetesen azok alkalmazásával.

Feladatunk, hogy az eddigi központi előadásokon és a szokásos szűkkörű egyesületi klubesteken túlmenően üzemi és vidéki előadásokon is rendszeresen ismertessük meg a műszaki és tudományos dolgozók tömegeivel a szovjet tudomány eredményeit. Szóaltassuk meg a szovjet tapasztalatokkal közvetlenül rendelkező szakértőket mind az egyesületben, mind az üzemekben és tekintsük feladatunknak az üzemekben már alkalmazott szovjet tapasztalatok minél szélesebb körben való elterjesztését. Egyesületeink legyenek az élenjáró

technika terjesztésének harcosai, a szovjet műszaki és tudományos irodalom állandó tanulmányozása váljék mérnökeink, technikusaink munkájának elválaszthatatlan részévé.

A szovjet műszaki és tudományos eredmények ismertetésén túlmenően harcoljunk azok gyakorlati alkalmazásáért.

Munkabizottságaink foglalkozzanak rendszeresen a szovjet eredmények hazai alkalmazása lehetőségének és módjainak felkutatásával, az ezek bevezetését gátló körülmények feltárásával és kiküszöbölésével. Szaklapjaink a szovjet cikkek fordításán, vagy a szovjet munkák referálásán túl mutassanak rá a hazai felhasználás lehetőségeire és módjára. Közöljenek összefoglaló cikkeket a szovjet szakajló és szakirodalom közleményei alapján. A műszaki és tudományos szakemberek tekintsék feladatuknak technikai, kulturális színvonaluk emelése céljából az orosz nyelvélsajátítását.

Sokkal többet kell foglalkozniok egyesületeinknek a népi demokratikus országok technikai és tudományos eredményeinek ismertetésével és nálunk való meghonosításával is.

Új technika

Ötéves tervünkkel együtt halad az új technika mind szélesebbkörű meghonosítása. Egyesületeink eddig is foglalkoztak az új technika, az új eljárások ismertetésével, de nem fordítottak kellő figyelmet arra, hogy az új tudományos és technikai eredmények a lehető legszélesebb körben elterjedjenek. Szükséges, hogy foglalkozzanak egyesületeink a mezőgazdaság, a bányászat és építőipar gépesítésének kérdéseivel és elsősorban azon gépfajták kialakításával, amelyek az egyes területek széleskörű gépesítésének alapját képezik. Komoly gondot kell fordítani a leghaladóbb eljárások felkutatására és ismertetésére, az új eljárások, kutatási eredmények, újítások széleskörű elterjesztésére. Egyesületeink támogassák munkájukban azokat, akik az új eljárások meghonosításáért harcolnak, olyan társadalmi légkör megteremtésével, amelyben megbecsülik a termelésben újat alkalmazó műszakikat. Támogassák és népszerűsítsék egyesületeink a műszaki haladás magyar úttörőit, kiváló tervezőinket, technológusainkat, tudományos munkásainkat. Használják fel a műszaki sajtó nyilvánosságát az új eredmények elterjesztésében és gyakoroljanak éles társadalmi bírálatot műszaki haladásunk gátlói felett. Támogassák egyesületeink a Szovjetunióban alkalmazott Ortyech-Plan mintájára, a dolgozók széleskörű javaslataira felépített műszaki szervezési intézkedések terveinek kidolgozását.

Foglalkozzanak az egyesületek, a kutatók, üzem-mérnökök, szervezők, tervezők, kivitelezők és felhasználók társadalmi együttműködésének előmozdításával, szükség esetén az egyesületek között is. E módszerrel vitassanak meg egy-egy géptípust, konstrukciót, munkamódszert, eljárást, szervezési elvet. Fordítsanak gondot az alaptudományok felhasználására, a gyakorlati feladatok megvalósításában.

Segítsék egyesületeink az üzemek műszaki tudományos tanácsainak megalakítását és munkáját.

Ütemes termelés

Amint a január 12-i termelési aktíva megállapította, az ötéves terv 3. évében műszaki vezetőink legfontosabb feladatai közé tartozik az ütemes termelés megvalósítása. Az ütemes termelés megvalósításához meg kell javítanunk iparunkban az operatív tervezést, rá kell térni a grafikon szerinti munkára, illetve a folyamatos termelési módszerekre, mindenütt be kell vezetni a diszpécser-szolgálatot, a teroszerű megelőző karbantartást, meg kell javítani az egyes vállalatok és iparágak közötti kooperációt. Magasabb színvonalra kell emelni az üzemek vezetését.

Foglalkozzanak egyesületeink az iparág sajátosságainak megfelelően az ütemes termelés, az operatív tervezés, a grafikon szerinti munka, a diszpécser-szolgálat, a teroszerű megelőző karbantartás, a vállalaton belüli, valamint a vállalatok és az iparágak közötti kooperáció megteremtésének, ill. megjavításának módszereivel. Tanulmányozzák ehhez az élenjáró gyakorlati tapasztalatokat, iparáguk azon üzemének munkáját, amelyek ezen a téren már sikereket értek el és igyekezzenek a tapasztalatokat a többi üzemben hasznosítani.

Sztahanov-mozgalom

Fejlődésünk kimeríthetetlen forrása a tömegek alkotó kezdeményezése. Műszaki értelmiségünk feladata, hogy a tömegek kezdeményezésének élére álljanak és segítsenek megteremteni a tervek teljesítésének, túlteljesítésének műszaki előfeltételeit.

Tekintsék egyesületeink feladatuknak a sztahanovista tapasztalatok tudományos tanulmányozását és elterjesztését Kovaljov mérnök módszere alapján.

A verseny- és újítómozgalom továbbfejlesztésében eddig nem eléggé felhasznált erőforrás a tudomány és termelés dolgozóinak együttműködése.

Tudományos egyesületeink feladata, hogy megszervezzék a tudósok, a műszaki értelmiség és fizikai dolgozók együttműködését műszaki és tudományos feladatok megoldásához szocialista szerződések megkötése útján.

Műszaki kádereképzés

Az új technikai eljárások bevezetése a Sztahanov-mozgalom magasabb színvonala, a verseny újabb formáinak meghonosítása, a növekvő műszaki feladataink megvalósítása elképzelhetetlen káderek műszaki színvonalának emelése nélkül. Ezért tanulmányozniok kell a szakterület legújabb eredményeit és fokozottan el kell mélyedniök az alaptudományok tanulmányozásában.

Egyesületeink mozgósítsák tagjaikat szakképzettségük emelésére, nyújtsanak segítséget továbbtanulásukhoz. Járuljanak hozzá javaslataik-

kal, bírálatokkal, oktatási rendszerünk színvonalának emeléséhez.

Továbbra is támogassák a Mérnöki Továbbképző Intézet munkáját, hangolják össze műszaki propagandájukat a Mérnöki Továbbképző Intézet munkatervével, rendezzenek a Mérnöki Továbbképző Intézet arra alkalmas előadásai alapján további előadásokat, vitákat.

Az egyesületek által eddig elhanyagolt esti és levelező mérnökképzés társadalmi támogatására nagy figyelmet kell fordítani.

III.

A MTESZ II. közgyűlése óta eltelt időben a Szövetség vezető szerveinek irányító szerepe megerősödött. A Szövetség szervei munkájának hiányossága elsősorban abban mutatkozott, hogy műszaki, tudományos kérdésekben irányító tevékenységük nem volt kielőgítő és az ilyen irányítás a nem ipari egyesületek felé úgyszólván teljesen hiányzott.

Az új feladatok megoldása érdekében az MTESZ elnöksége gyorsítsa meg az egyesületi munkában Pártunk, kormányunk határozatainak feldolgozását, fokozza az új aktívák, fiatal szakemberek bevonását a munkába, szélesítse ki az elnökségi bizottságok rendszerét.

Biztosítani kell a közgyűlés, a Szövetség elnöksége, az elnökségi bizottságok és egyesületi elnökségek határozatainak megvalósítását azok fokozott ellenőrzésével.

A Szövetség vezető szervei adjanak az eddiginél jelentősen nagyobb támogatást az alaptudományokkal foglalkozó egyesületek munkájához. Segítsék elő együttműködésüket a gyakorlati irányú egyesületekkel. Mozdítsák elő, hogy a természettudományok területén a dialektikus materializmus alapján erőteljesebben fejlődjenek ki világnézeti viták. Hozzon létre a Szövetség elnöksége a nem ipari egyesületek vezetőiből megfelelő szervezet, amelynek feladata, hogy az MTESZ elnökségét fenti feladatai megoldásában támogassa.

Az egyesületek és vidéki csoportjaik között élő, szorosabb kapcsolatot kell teremteni; meg kell erősíteni a vidéki intézőbizottságokat és helyi egyesületi csoportokat. Az intézőbizottságok az általános szervezési irányításon túl helyi vonatkozásban valósítsák meg az MTESZ célkitűzéseit.

Dolgozza ki a Szövetség azon komplex-problémák tervét — a népgazdasági terv szükségleteinek megfelelően amelyek megoldá-

sában több egyesületnek kell közreműködnie és szervezze meg népgazdaságunk legidőszerűbb kérdéseinek széleskörű műszaki konferenciákon történő megvitatását. A Szövetség központi lapja, a „Magyar Technika“ az átfogó népgazdasági problémák megoldására való mozgósításnak, különböző ipar- és tudományágakhoz tartozó egyesületek közötti együttműködésnek állandó propagálója legyen.

A terv teljesítése üzeink műszaki dolgozóit újabb és újabb feladatok elé állítja. A feladatok megoldása megköveteli, hogy egyesületeink ne csupán általános népgazdasági problémákkal foglalkozzanak, hanem az üzemek konkrét műszaki problémáinak megoldását segítsék elő.

A közgyűlés határozatba foglalja, hogy egy éven belül minden budapesti és jelentős vidéki nagyüzemben meg kell szervezni az üzemi csoportokat.

Az üzemi csoportok alakítsanak munkabizottságokat a helyi műszaki problémák megoldásának elősegítésére, a műszaki vezetés munkájának támogatására; segítsék többek között az újítási feladattervek kidolgozását és végrehajtását, a Szlahanov-mozgalom előfeltételeinek megteremtését, tanulmányozzák a szakma legjobbjainak munkáját, segítsenek azok munkamódszereinek elterjesztésében.

*

A közgyűlés által kitűzött feladatok jelentőségét aláhúzza az a tény is, hogy azokban nemcsak első öt éves tervünk határidő előtti sikeres befejezéséről, hanem számos olyan új műszaki és tudományos kérdés megoldásáról van szó, amelyet második öt éves terv előkészítése vet fel.

Az MTESZ harmadik közgyűlése által kitűzött feladatok végrehajtása minden magyar mérnök, technikus és tudományos dolgozó becsületbeli ügye, mert ezzel a szocializmus építésének gyorsítását, hazánk erejének növelését, a Szovjetunió vezetete békeábrát erősítését segítjük elő.

Műszaki értelmiségünk, tudományos munkásaink akkor fogják maradéktalanul teljesíteni nagy feladataikat, ha munkájukban mindinkább érvényre jut a marxizmus-leninizmus világnézete.

Ezt kell elősegíteniük tudományos egyesületeinknek is minden erejükkel, nyílt elvi vitákkal, az előadásokon, a szakfolyóiratokban minél több lehetőséget kell teremteni arra, hogy szakembereink fejlődjenek és leküzdjék a még meglévő téves nézeteket, kozmopolita megnyilvánulásokat.

A magyar bányászat és kohászat közös feladatai

Ferjentsik Sándor okl. kohómérnök előadása az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület Ózvidéki csoportjának alakuló ülésén 1952 IV. 20.

Csoportunk megalakulását előkészítő bizottság döntése volt, hogy első előadásunk azokat a feladatokat ismertesse, melyek fejlődő népgazdaságunk két legfontosabb ágának: a bányászatnak és kohászatnak közös célkitűzéseit képezik. A hangsúly a közös jelzón van és így mai előadásunkból már eleve kizártuk azokat a problémákat, amelyek iparágon belül oldandók meg. Ezt nem azért tesszük, mert talán e problémákat nem tartjuk fontosnak s mintha csoportunk tudományos műszaki munkája során ilyenekkel foglalkozni nem akarna. Ellenkezőleg, minden erőfeszítésünk arra fog irányulni, hogy szakmaink úgy országos, mint helyi vonatkozásban felmerülő feladataink megoldásához kollektív munkával hozzájáruljanak.

Csoportunknak azonban feltétlenül ki kell használni azokat a nagy előnyöket, melyeket az a tény rejt magában, hogy bányászokból és kohászokból áll. Meg van a közvetlen érintkezés lehetősége, egyes munkaközösségeket a fogalom valódi értelmében komplex-brigádokat alakíthat és a 2 iparágat közösen érdeklő problémák kimunkálásában bürokráciamentesen, tehát gyorsabban és remélhetőleg eredményesebben vehet részt, főleg azokban, melyek a területileg is velünk kapcsolatos üzemeket elsősorban érdeklik.

Hazánk népgazdaságának jellege változóban van. Elmaradt agrár államból fejlett ipari állammá építjük át országunkat. Az ipar alapja a nehézipar és ezen belül is a bányászat és a kohászat, az előbbi, mely a föld kincseit: az ipari termelés nyersanyagait teremti elő és a kohászat, mely azokat a további feldolgozással készáruk termelésére alkalmas fémekké alakítja át. A bányászat és kohászat szoros kapcsolatai évezredekre nyúlnak vissza egészen addig, amikor az első ércrögéből az első fémdarab megszületett. Az őskohász egyben bányász is volt. A fejlődés során a társadalmi munkamegosztás itt is érvényesült, a 2 iparág elvált, de kapcsolatának szorossága nem változott. Igazolja ezt a mai alkalom is, amikor éppen azt akarjuk kidomborítani, hogy országépítő munkánkban ránk hárult műszaki feladatokat csak a 2 iparág dolgozóinak szoros tervszerű együttműködése útján fogjuk tudni megvalósítani.

Vas Zoltán elvtárs 1950. évi VII. 15-én a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetségének közgyűlésén beszélt a műszaki értelmiség feladatairól. Előadását egyetlen mondatba következőképpen foglalhatnók össze: *A műszaki értelmiségre vár nyersanyagbázisaink és energiabázisaink kiszélesítése, nyersanyagkincsünk legkedvezőbb felhasználása a Szovjetunió gazdag tapasztalatai alapján megszervezett magasabb műszaki fejlődési fokon, magasabbrendű technológiával.*

A kohászat és azon belül a bennünket elsősorban érdeklő vaskohászat szempontjából hazai viszonylatban legfontosabb nyersanyagok a vasérc,

mangánérc és mészke és legfontosabb energiahordozó a szén.

Hazánk vasérckészlete sajnos nagyon korlátozott, úgy mennyiségi, mint minőségi tekintetben. Ismert előfordulások gyanánt az ezidőszerint egyedül számottevő rudabányai vasérctelepülésen kívül a nagyléta-bagaméri gyevasérc kiaknázásra nem érdemes, mert tekintve nagyon alacsony, mindössze 20% Fe-tartalmától, nagy területen szétszórtan földes, agyagos kőzetekbe ágyazott gumók formájában jelentkeznek és így kitermelése nem látszik kivihetőnek.

Az eperjes-tokaji vonulat déli részén helyenként feltörő nagyon kovasavas érc egyelőre szintén nem érdemes kiművelésre, mert összefüggéstelen településben és nagyon kis mennyiségben jelentkeznek. Geológusaink dolga a területet alaposan felkutatni. A pécskörnyéki 32—36% Fe tartalmú bázikus alapú előfordulás mennyisége is nagyon korlátozott, de tiszta barna vasérc lévén, a most épülő Sztálin Vasműben lesz kohósítható.

A valamikor fejlett bükkvidéki kohászatnak vasércbázisát képező Uppony környéki előfordulás kimerült és lencses megjelenségű formája alapján kiterjedtebb ércvagyonra itt számítani már nem lehet.

Ezenkívül vashordozónak számíthatók még vastartalmú bauxitjaink és azoknak az alumíniumra való feldolgozásuk közben eső melléktermékei, mint a vörös iszap stb. Acélnyersvasgyártásra való feldolgozásuk ez idő szerint még megoldva nincs. Kutatóintézeteink munkájának előterében áll gazdaságos feldolgozásuk megoldása. Az eddigi kutatómunka állása szerint nem annyira a vas, mint a titán és vanádium fémek kinyerésének lehetősége áll előtérben, vastartalmuk is nem annyira acélnyersvas, mint inkább kiváló minőségű öntödei nyersvasra látszik feldolgozhatónak.

Vashordozók vonalán nyersanyagbázisunk kiszélesítését szolgálják még a kénsavgyártásban melléktermékként jelentkező pirítópörkök is. Ezeket eddig a magyar kohászat nem kohósította, egyrészt igen finom szemnagyságuk, másrészt magas és az acélban nem kívánatos réztartalmuk miatt. Feldolgozásuk megoldása azonban nem a bányászattal közös feladat, azért itt csak megemlítettük, főleg azért, hogy ezzel is igazoljuk, hogy vaskohászatunk nyersanyagbázisa vasércvonalon nagyon korlátozott, nagyobb részben külföldi ércek behozatalára vagyunk kényszerítve és így világos, hogy geológusaink fokozott munkájára van szükség újabb vasércelőfordulások felkutatására, illetve a már ismert előfordulások további feltárására. E tekintetben legtöbb reménnyel a rudabányai előfordulás biztat, amely feltétlenül összefüggésben van a szepes-gömöri érchegység ércelőfordulásával. Rudabánya környékét kellene erőteljesen és a mélység felé is feltárni és ezzel kohászatunknak újabb bázist teremteni.

Vasérckészletünknek ez a korlátozott volta parancsszerűen köteleességünké teszi a vele való leg gondosabb gazdálkodást. Ezzel kapcsolatban mindjárt a rudabányai vasércekre térek rá, amelyekbe

természetesen beleértődnek a szomszédos ismert martonyi, tornaszentandrásai előfordulások is.

A rudabányai vasérc tulajdonképpen dolomitokból metasomatozis útján keletkezett sziderit, azaz vaspát, mely a felszín alatt 60–80 m mélységig limonittá, barnavasércé, alakult át. Fedőréteggént fordul elő az ankerit, ami tulajdonképpen vasban dús mészkőnek tekinthető.

A Földtani Intézet 1951-ik évi közlése szerint az ércvagyron 21 millió t-ra becsülhető, melynek kb. 40 százaléka limonit, 48%-a sziderit és 12%-a ankerit. Ebből eddig biztosan feltárt és leművelhető mennyiség kb. 8 850 000 t, amiből azonban a limonit csak 26%, a sziderit 67% és az ankerit 7%. Nem valószínű, hogy a becsléssel kiegészített nagyobb mennyiség megoszlása a már ismert rész megoszlásánál kedvezőbb legyen, és így azzal kell számolnunk, hogy a fejtések előre és a mélység felé haladtával a limonit részesedés aránya a jövőben is romlani fog. Ezenkívül magának a limonitnak a Fe tartalma is kimutathatóan évről-évre romlik. Míg 1900 körül a Fe = 48,06% volt, a II. világháború végén évi átlagban ez 32%-ra csökkent és ma 30–31%-kal számolhatunk. A sziderit Fe tartalma évi átlagban jelenleg 22–23%, e mellett azonban 17–18% sulypátot, baritot is tartalmaz. Van a rudabányai pátércnek egy másik félése is, az ú. n. szilikátos pát, amely barit helyett kb. 22% kavasavat tartalmaz, tehát szemben a többi bázikus ércekkel ez határozottan savas természetű.

Valamennyi rudabányai ércnek igen hátrányos, de a településből eredő sajátossága, hogy összetétele munkahelyenként térbelileg igen szűk körben is erősen ingadozik, szinte kocsirakományoként változik, különösen a sziderité, amelynek ma ismert tömegében is a Fe tartalom 7,0 és 3,5%, a barit tartalom pedig 0–46% között mozog.

Másik nagyon kellemetlen tulajdonság, amin pedig már segíteni lehetne, a nagyon változó darabnagyság, főleg a limonitban. Lőfejnagyságtól 0,5 mm-ig minden előfordul.

Nézzük mit jelent ez a kohó szempontjából. Az itt járt Bardin professzor személyes közlései alapján az egyenletes ércösszetétel 4–5%-os termelés-emelkedést és 2–3% kokszfogyasztás csökkenést jelent. Ugyanakkor az egyenletes szemnagyság hatása európai és saját tapasztalataink alapján a következőkben adható meg: Ha a kohó ércelegyenének legalább 60%-a osztályozott, a termelésben 11% emelkedést és a kokszfogyasztásban 4% csökkentést lehet elérni.

Az apró érc darabosítása modern eljárással és a tömörített ércnek az elegyben legalább 45%-ban való részeltetése 12% termelés-emelkedést és kb. ugyanannyi kokszmegtakarítást jelent. Ezek mögött a százalékok mögött sokezer tonna többtermelés, sokmillió forint évi megtakarítás rejtőzik és így önként adódik, hogy legelső sorban meg kell oldani:

1. a rudabányai ércek egyenletes darabnagyságra való törését és osztályozását;

2. azok egyenlősítését, hogy az egyes ércfajtákat a kohó állandó összetétellel kapja, amivel bátran számolni tud.

A rudabányai sziderit nagyobb mértékben való feldolgozásának a legnagyobb akadálya magas barittartalma, ami a kohóban a salak nagymérvű be-

sűrűsödését okozza és a redukciós folyamatokat nagy mértékben lassítja. A mellett a kohó hőmérsékletén felbomlása közben szétpattogzik, porrá hull szét, ami eütömi a kohót.

A sziderit nagymérvű felhasználását tehát csak a barit feltárása és vasban való dúsítása útján lehet elérni. A Vasipari Kutatóintézetben Vécsey Béla kartársunk dolgozott ki erre nézve eljárását, amely a szideriten kívül a limonit apró részét is magában foglalja. Ez az eljárás a baritot melléktermékként nyeri ki, mivel az a kémiai iparnak nagyon fontos és eddig csak valuta árán beszerezhető importanyag. Eljárásának egyetlen hibája az, hogy a fémvaskihuzatal a kísérletek során csak 80–85% között mozgott. A 15–20% Fe veszteség korlátozott vasérckészletünk mellett nagyon sok.

De szóba jöhet a darabos limonit pörkölése is a nedvesség és hidrátvíz eltávolítása céljából. Az első világháború előtt a rudabányai limonit Fe-tartalma 48–42% között volt és a szállítás költségei csökkentése céljából akkori tulajdonosa, a vitkoveci vasmű jónak látta pörkölni. Mennyivel indokoltabb ez ma, amikor a Fe-tartalom már csak 30% körül ingadozik.

Másik fontos nyersanyagunk a mangánérc. Hazánkban 2 előfordulás ismeretes, az úrkúti és az eplényi. Utóbbi mostani 5 éves tervünk végére kimerül. Annál fontosabb az úrkúti. A Szovjetunió gazdag mangánérckészlete után, ha távolsága miatt India mangánérceit nem számítjuk, a magyar mangánércvagyron következik. Agyagos beágyazásban fordul elő, behintések és tömbök alakjában. Jelenleg ellenáramú mosógépen kerül lemosásra. Mosás után keletkező termékek: kb. 30–34% mosott dús érc, 10 százalék homok, 20% meddő és 56–60% iszap. A mosott érc Mn tartalma 38–40%, a homoké 25–26 százalék, az iszapé 16–17%. Látható, hogy a nyersérc összes mangántartalmának 40–42%-a az iszapba megy át. A mosott érc, melynek háromnegyed része igen apró, 2 mm-en aluli szemnagyságú, ferromangánra európai viszonylatban is kedvező eredménnyel kohósítható, de még gazdaságosabb lenne — főleg nagy kokszmegtakarítás volna elérhető — ha valamilyen módon való darabosítása megoldható lenne. Az eddig ismert darabosító eljárások ennél a mangánérccel csődöt mondtak. További feladat a homok és iszap dúsításának megoldása, mert jelen állapotukban csak a fehérnyersvasgyártásban dolgozhatók fel mangánhordozóként, az iszap akkor is csak szárítás után.

A mészkő talán egyetlen olyan nyersanyagunk, amely korlátlan mennyiségben és közelünkben általában jónak mondható minőségben áll rendelkezésünkre. A kohászat kívánságai a mészkővel szemben az egyenletes darabnagyság (30–80 mm) és a minél kisebb, feltétlenül 1,0% alatti SiO₂ tartalom. A darabnagyság hatása a kohó üzemére ugyanaz, mint amit a vasércnél láttunk, a kovasavtartalmat illetően csak annyit, hogy 1% SiO₂ 2 kg többlet mészkő és fél kg többlet kokszfogyasztást jelent 100 kg nyersvasra számítva. A mészkőbányáknak tehát a termelt mészkő zúzását és osztályozását feltétlenül meg kell oldani és a kohók részére szállítandó mészkövet a bányára tiszta, szennyezőmentes részéből termelniük. A

szennyezett részeket minden veszteség nélkül az építkezéseknél értékesíthetik.

Most rátérhetünk a legfontosabb energiahordozókra, a *szénre*. Bár szénvagyonunk jóval kedvezőbb képet mutat, mint a vasérchelyzet, rohamléptekkel fejlődő iparunk a legmesszebbmenő gazdálkodást teszi szükségessé, annál is inkább, mert országunk hegy- és vízrajzi helyzete a szénenergiának vízerővel termelt energiával nagyobb mennyiségben való pótlását egyelőre nem teszi lehetővé és így tekintélyes olajelőfordulásaink dacára is iparunk és közlekedésünk a szénenergiára van és lesz még sokáig ráutalva. A szén azonban nem csak energiaforrás, hanem fejlődő szerves kémiai iparunknak is megbeszélhetetlen nyersanyaga. A szénrel tehát úgy kell gazdálkodnunk, hogy mindkét feladatát teljesíteni tudja.

A kohászat kívánalmai a szénrel szemben bányász kartársaink előtt ismertek. A kohászati kemencéket túlnyomórészt a közeli bányák szénéből előállított generátorgázzal, valamint torokgázokkal fűtik. Az Ózdon bevezetett nyersolaj-tüzelés átmenetinek tekinthető. A gázosításra kerülő szenektől a kohászat elsősorban is egyenletes szemmagyságot és pormentességet kíván. Az egyenletes szemmagyság egyenletes generátorüzemet biztosít, a szén legjobb kihasználását, a salakban a legkevesebb éghetőt és a maximális fűtőértéket produkáló gázösszetételt. A legkedvezőbb a 20—40 mm-es diószén. A kockaszén már 10—20, a darabos vegyes szén 30—50%-kal csökkenti a generátor teljesítményét és rontja a fűtőértéket. Tévedés azt hinni, hogy a szén kalóriákban, kifejezett fűtőértékéből függ a gáz fűtőértéke. Alacsonyabb fűtőértékű, de egyenletes szemmagyságú osztályozott szénből sokkal magasabb fűtőértékű és állandó összetételű gáz termelhető, mint magas kalóriájú, de vegyes szemmagyságúból. A szén kémiai összetételét illetően a termelt gáz minőségére a szén *illótartalma* van befolyással, de ezen változtatni, sajnos, bányász kartársaink sem tudnak.

Az acélgyártó kemencékben eltüzelendő gázokban max. 5, lehetőleg 3 g/m³ vagy ennél kisebb S tartalom a kívánatos. Mivel ilyen gáz csak a farskalyuki és cséptelepi szenekből állítható elő, e sze-

nek teljes termelt mennyiségükben a kohászat számára biztosítandók. Ezen felül vegyiparunk feladata lesz a gázok kén-teljesítésének megoldása. Mivel a gázt kén-teljesíteni csak a kátrány és víztartalmától való megszabadítása után lehet, ezt a műveletet kell összekapcsolni a kátrány vegyipari célokra feldolgozható alkatrészeinek kiválasztására is.

Hazánk szénvagyonával való takarékos gazdálkodással függ össze az is, hogy amennyire lehet, a csak külföldről — bár baráti államokból — beszerezhető kohókokszt legalább részbeni pótlása is megoldassék. A komlói és pécsi szenekből megfelelő előkészítés után gyártott kokszt a kísérleti gyártás és kipróbálás során jó kohókoksznak bizonyult. Népgazdaságunk a komlói szén kokszosítását megoldja és a sztálinvárosi kohók nagyrészt ezzel fognak járni. A 2 régi kohótelepnek azonban ebből nem jut. A borsodi barnaszenekeket kokszosítás után brikettezni kell és újból kokszosítani. Az eddig termelt kokszbrikett a kísérletek alapján teljes értékű kohókoksznak nem bizonyult, de talán 10—20% külföldi kokszt gazdaságosan pótolható lesz vele. Főtétele ennek az, hogy előállítása ne kerüljön többre, mint a pótoló külföldi kokszt forintokban kifejezett valutáris egyenértéke.

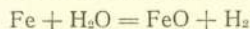
Ezek lettek volna azok a problémák, melyeket én kohász szemmel s tegyük hozzá, ózdi kohász szemmel láttam és idevonatkozó magyar szakirodalom felhasználásával összeállítottam. Előadásom címéül bátran tehettem volna azt is, mit vár a magyar s elsősorban az ózdvidéki kohászat az ózdvidéki bányásztól. Egészen biztos, hogy bányászszemmel nézve, egyéb problémák is felhozhatók közös együttműködésben való megoldásra. Bányászkartársaimon a sor, hogy egy következő előadásban vessék fel, mit vár a magyar bányászat a magyar kohásztól, sőt, ha úgy tetszik, az ózdvidéki kohásztól. A bajtársias együttérzés és azok a szoros kapcsolatok, melyek a bányászatot és kohászatot, de főleg a magyar bányászokat és kohászokat évszázadokon át összefűzték, most a hazáját valóban magának építő szabad társadalomban még fokozottabb mértékben fognak közreműködni abban, hogy minden meglévő és ezután felmerülő problémánkat népünk javára sikeresen megoldhassunk.

Hibaigazítás

A Kohászati Lapok f. évi 5. számában megjelent cikkem átnézésénél az alábbi értelemzavaró sajtóhibákat találtam:

106. oldal alulról 3. szakasz második mondata helyesen így szól: Az egyensúlyi állapot a hőmérséklettől és a gáz-állapotú komponensek parciális nyomásától függ.

106. oldal felülről a 24. sor reakció egyenlete helyesen:



111. oldal alulról a 11. sor alumínium oldattal helyett alumínium oxiddal szó irandó.

Fabó Endre

A VASIPARI KÜTATÓINTÉZET KÖZLEMÉNYEI

A nagyolvasztósalak száraz szemcsézése

FORBÁTH RÓBERT

(II. rész.)

IV. A kutatások ismertetése

a) Az előzőek ismeretében megkíséreltem, hogy a vízzel telített salakot leszívással víztelenítem. Higanyos magasvákuum használatával sem tudtam 8% víztartalom alá menni, azonkívül a szűrő-nutsch felülete a mészhidrolízis következtében hamar eldugult. Ez egyébként a Rheinhausen-i üzemi tapasztalatokkal is megegyezik(6).

b) Ezután megpróbáltam a vizet mint hűtőközeget kikapcsolni és levegővel hűteni. Már az elvégzett számítás is meggyőzőtt az út járhatatlanságáról: a salak fajhője 20—1300° között 0,28, azaz 1 kg 1300 fokos salak melegtartalma 350 Kal. Ennek 200 fokra való lehűtéséhez 5,5 m³ hideg levegő kell. Ha egy óránként 20 tonnát termelő nagyolvasztó-egységet veszünk alapul, úgy ez 110 000 m³ levegőt jelent óránként, tehát kb. kétszer akkora fűvógép szükséges, mint magához a nagyolvasztóhoz. Emellett még a megfelelő hűtési sebesség sincs biztosítva, nem is említve az elkerülhetetlen gyapotképződést. Ugyanakkor 1 kg salak lehűtéséhez 0,55 kg víz szükséges, óránként 20 tonna salaktermelésnél 11m³ víz.

c) Igyekeztem a jó üveges szerkezet elérésére szükséges hűtési sebességre adatot találni. Irodalmi adat híjján néhány tájékoztató kísérletet végeztem. A forró folyékony salakot vékony rétegben vízzel permeteztem és lehűltnek akkor tekintetem, amikor a kéz elviselte az érintést. A közben letelt időt mértem. A kísérletnél számos kiindulási hibát kellett számításba venni és ezért túlsok feltételezést kellett elfogadnom ahhoz, hogy az eredményeket megbízhatónak tekintsem. Ilyen feltételezések: a kiindulási salak egyforma hőfoka és kémiai összetétele; a végső hőfok megállapítása, ami különösen bizonytalan volt, mert a salak rossz hővezetőképessége miatt a felület már hidegnek tűnt, míg a belsőbb rétegek még forrók voltak, stb. Mégis, az eredményekből alábbi durva következtetéseket lehetett levonni:

1. 6 másodpercnél hosszabb lehülési idő (kb. 1300 fokról 50 fokra) már számos kristálygócot eredményez, amit a polarizációs mikroszkóp jól mutat;

2. 4 másodperc alatt hűlt salak már nagyrészt üveges.

3. Nagyjából teljesen üveges szerkezet elérésére 500°/sec.-nél nagyobb lehülési sebességre van szükség. Ezt csak bőséges, áramló vízzel lehet elérni. Ebből azt a következtetést is levontam, hogy a levegővel való granulálás elvileg helytelen, továbbá, hogy kismennyiségű adagolt hűtővíz a kristályosodás szempontjából veszélyes.

d) A salakot tehát bő vízzel kell az üveges állapotig lehűteni, ami tapasztalat szerint a szemcse nagy víztartalmával jár együtt. Ennek eltávolítása me-

chanikailag nem megy, mesterséges szárítással gazdaságtalan, A követendő utat a salak saját melegtartalmának hasznosításában láttam és ezért meg kel-



10. ábra.
200°/sec. hűtött salak
N = 200 x



11. ábra.
Kb. 300°/sec. hűtött salak
N = 200 x

lett keresnem azt a kritikus hőfokot, amelyen alul a kristályosodás veszélye megszűnik. E hőfokig hűtve a salakot, a megmaradt melegtartalmát az adszorbeált víz eltávolítására használom fel.

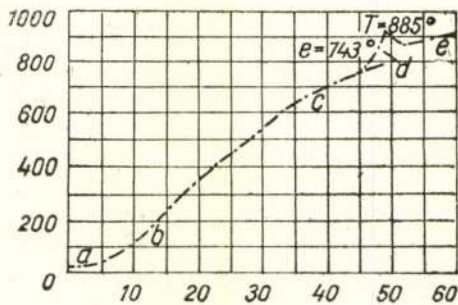
1. A kritikus hőfok megállapítására a következő irodalmi megállapításokat találtam:

Leclère (21) a termikus analízis segítségével igyekezett a salak üvegeességi fokát megállapítani. Az üres kemence és a salakkal töltött kemence melegedési görbéjének különbségéből világosan látható az átalakulási pont, amelyiken a „befagyott“ kristályosodási hő működésbe lép és a rekristallizáció megindul. Az átalakulás kezdeti pontja 743°, a maximum 885 fokon van.

2. Még jobban és pontosabban igazolják ezt Nicol (22) kísérletei. Ugyancsak túlhűtött salakból különböző mintákat 105, 150, 200, 310, 410, 690, 775, 830, és 950 fokra melegített fel, majd azokat a Le Cha-

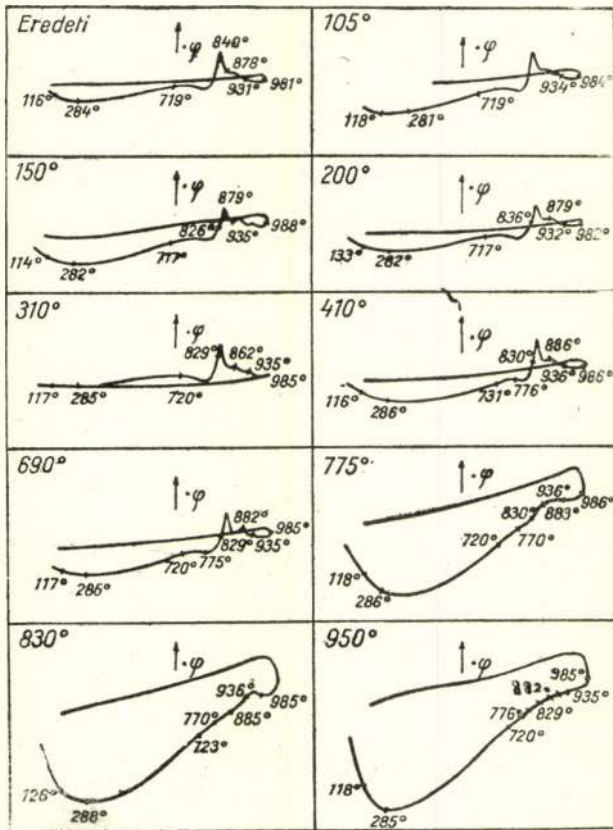
telier—Saladin-féle módon, kettős galvanométerrel, termikus analízisnek vetette alá. Összehasonlításként egy lineáris melegedési semleges anyagot használt és a nyert görbéket fényképészeti úton regisztrálta.

Amíg az első 7 ábra 770° és 890° között világosan mutatja a felszabaduló kristályosodási hőgörbecsúcsait, addig a 775° és ennél magasabbra előmelegített salakok görbéje lapos, ezek a salakok tehát „dögöttek“.



12. ábra.
Tűlhűtött salak melegedési görbéje

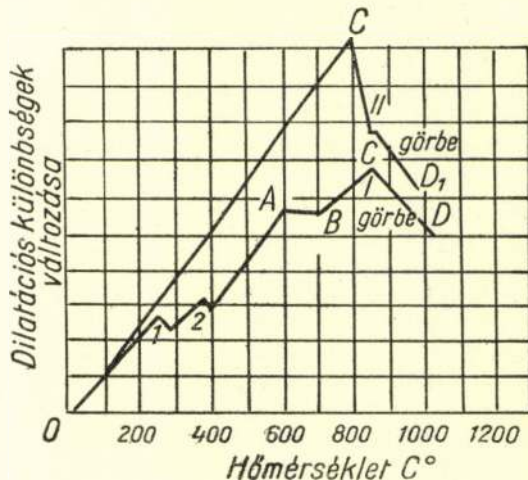
A megfigyelés helyességét a röntgendiagram is igazolja, mert csak az utolsó 3 salak mutat jól definiált vonalakat. A dilatációs vizsgálat pedig világosan kimutatja az üveges és a 950 fokra előzőleg felmelegített salak közti eltérési maximumot.



13. ábra.

Különböző hőfokon hevített tűlhűtött salakok melegedési görbéje

A tűlhűtött salak visszamelegítésének törvényszerűségét Gille (23) és Gruszczyk oly módon igazolták, hogy különböző salakokat 100 fokként emelkedve melegítettek, majd megvizsgálták cementszilárdságukat. Megállapításuk szerint 600 fokig való melegítés a salak tulajdonságait nem rontotta, onnan kezdve fokozatosan csökkent a szilárdság, míg a 800 foknál (Gruszczynknál 700°) magasabb hőmérsékletre melegített salak már „dögött“ volt.



14. ábra.
Tűlhűtött és visszamelegített salak dilatációs görbéje

Ezekből az adatokból a fordított irányú következtetést is levonhattam: a folyékony forró salakot elegendő a kritikus hőfok, tehát 885° alá hűteni, hogy az üveges szerkezetet biztosítsuk

e) A biztonság természetesen alacsonyabb hőfokot kíván, hiszen az átalakulás kezdete 743°, továbbá valószínű, hogy ennél alacsonyabb hőfokon is hosszabb idő után kristallizáció indul meg. Ezért a gyors hűtés végpontjául 500 fokot választottam. Elegendő-e az 500 fokos salak melegtartalma az adszorbeált víz eltávolítására?

100° és 500° között a salak fajhője 0,22, 1 kg 500 fokos salak melegtartalma 88 Kal. Mivel a salak a víz legnagyobb részét 100° alatt szívja magába, az 500 fokos salak üregeibe zárt vízgőzt 10%-nak tételezem fel, azaz 1 kg. salak 100 g vizet tartalmaz. Az adszorbeációs erő legyőzéséhez szükséges energiát durván azonosnak véve a 100 fokos víz elpárolgatóási energia szükségletével, 54 Kal-t nyerünk, tehát az 500 fokos salak melegtartalma fedezi a teljes elpárolgatóási hőszükségletet.

f) A tapasztalt nagy adszorbeációs erő miatt azonban a 100° alá lehűlt salak a vízgőzzel telített környezetből feltétlenül újból felvonná a kondenzált vizet. Ezért gondoskodnunk kell, hogy vagy a páratelt levegőt távolítsuk el, vagy pedig a salakot vigyük ki a páratérből. További problémát okozott az 500 fokra hűtött salak további hűtése, hiszen az elpárolgatóási hővesztés nem hűti le a salakot arra a mértékre, hogy kezelni vagy szállítani lehetne.

Erre megoldást mutatott a Krilov—Kraseninyikov által alkalmazott forgó lapátkerék, amelyik a salakot messze eldobva a gőztérből eltávolítja, egyben a levegőn repülve időt ad a további lehűlésre.

A szükséges röppálya hosszának megállapítását nem számítással végeztem, mert ahhoz a számításba veendő faktorok sokféleése és változó jellege nem adott elegendő támpontot, hanem empirikus úton kerestem meg.

g) Az 1500 fokról 500 fokra való lehűtés szükséges vízmennyisége elméletileg:

$$m_{\text{víz}} = \frac{C_{\text{salak}} (t_2 - t_1) m_{\text{salak}}}{C_v \cdot 638} = 0,45 \text{ kg}$$

20 fokos víz 1 kg salakra. A valóságban körülbelül ennyi a tényleges vízfelhasználás, de a hirtelen hűtés miatt ennek sokszorosát kell rendelkezésre bocsátani, a vízfelesleg azután visszanyerhető. Gyakorlatban 1 kg salak/sec.-ra 5 kg víz/sec.-nak kell rendelkezésre állni. Ennek kerekén 90%-a visszanyerhető a rendszerbe.

Az így nyert adatok alapján terveztem meg a készülék első mintáját.

A szemcséző készülék

Az első készülék lapos fenekű ferdén felállított vályú volt, amelynek alsó harmadát perforáltam a felesleges víz elvezetésére. A szemcsézett salak eltávolítására kézzel hajtott lapátkereket szereltem fel. A kísérleteket a „Parafakögyár V.” salakgyapot-olvasztójánál végeztem. A csapolónyílásból kisújj-vasságú sugár (kb. 1 kg/perc) egyenesen a vízzel borított vályúra ömlött, ott felhabzott, majd a végén beragadt. Több sikertelen átalakítás után a vályú alsó részét ívben meghajlítottam, a víz a vályú felületét követte, míg a salakot a lapátkerekkel le tudtam űtni.

Ilymódon már nyertem szemcsés salakot, de az megfelelő módon még nem tudtam a víztérből elröpíteni. Nehézségeket okozott a kívánt 500 fokos pont meghatározása is.

Hőfokmérésre semmiféle lehetőség nem volt, mert a másodperc töredéke alatt lefolyó salakot tapogató hőmérővel sem lehet mérni, sugárzás pedig már nem elegendő. Ezért 500 foknak azt a pontot vettem, amelyen a salak éppen megszűnik sötétvörösén izzani. Ezen a ponton kell a salaknak a vízteret elhagyni és ezt a lapátkerek megfelelő állításával értem el. A lehűlési sebességet a vízárammal és a vályú lejtőszögének állításával szabályoztam.

A kísérlet sorozatok közül a legjobbak a következő értékeket adták:

- Nedvességtartalom: 4,78
Nyomószilárdság: 229 kg/cm²
(cementszilárdsági gyorspróbával)
- Nedvességtartalom: 6,34
Nyomószilárdság: 270 kg/cm².

A szilárdsági értékek kielégítőek voltak, de a nedvességtartalom még túl magas volt. Ezért a salak körömpítést kellett megoldani.

A következő készüléken már motorral hajtott lapátkereket alkalmaztam. A készüléket a diósgyőri I. nagyolvasztó pódiumán állítottam fel és a salakcsapolónyílásból kanállal öntöttem fel a folyékony salakot. A készülék jól működött, de két hiba miatt újból át kellett alakítanom. Az egyik hiba, hogy a salak mindig csak meghatározott keskeny nyomon fu-

tott a vízfelületen és így a vízfelület nem volt kihasználva, a másik a lapátkerek alacsony fordulatszámú volt, ami a szemcsét csak 3 méterre tudta eldobni.

Az átalakításnál a vízvályú elé egy széles, lapos csövű túlfolyót szereltem. Így elértem, hogy a salak fátyolszerűen bukott a túlfolyóról a vályúra és a salakmennyiségre jutó viszonylagos vízmennyiség megnőtt. A lapátkerek fordulatszámának növelésével sikerült 5–6 m-re röpitennem a szemcsét.

Ezt a készüléket már közvetlenül a salakcsatorna alá szereltem. Az első kísérletnél kb. 5 kg/perc salakmennyiséget a készülék simán fel dolgozott. A nyert salak víztartalma = 0, nyomószilárdság 169 kg/cm² volt.

Ebből a kísérletből láttam, hogy a hűtés nem kielégítő, mert a vályún a vízzel való érintkezés csak egyoldalú és a rendelkezésre álló idő alatt nem tudunk a kritikus hőmérséklet alá jutni, ezért a termék túlnyomórészt kristályos szerkezetű. Ezért a készülékre a vályú fölé erőteljes zuhanyt szereltem.

Az új elrendezéssel végzett kísérlet sorozat minőségileg kielégítő terméket adott:

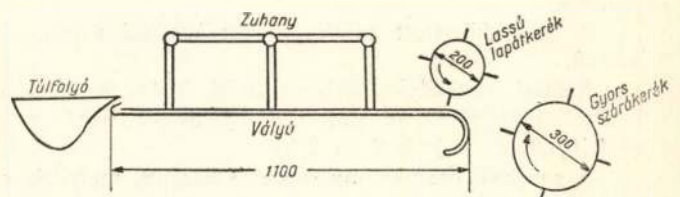
Nedvességtartalom: 2,4%
Nyomószilárdság: 224 kg/cm².

Ujabb hibaként mutatkozott, hogy amikor a lapátkereket a szükséges fordulatszámmal járattuk, akkor olyan nagymértékben permetezte szét a vizet, hogy a száraz, lehullott szemcsét részben újból benedvesítette. Ennek a hibának kiküszöbölését már csak az új üzemi készüléken valósítottuk meg.

A nyert tapasztalatok alapján olyan üzemi nagyságú kísérleti készüléket szerkesztettünk, amelyik egy kohó teljes felső salakját fel tudja dolgozni. A régi készülékhez képest a vízszórás kiküszöbölésére még egy forgó lapátkereket iktattunk be. Így a felső, lassan forgó lapátkerek az 500 fokra hűtött salakot átdobja egy gyorsan forgó (15 m/sec. kerületi sebesség) lapátkerekre, amelyik a szemcsét messze eldobja.

A készüléket az ózdi IV. sz. nagyolvasztó salakpódiuma alá szereltük. A salakcsatornából egyenesen a túlfolyóra ömlik a forró salak, onnan fátyolban a vályún folyó vízfelületre, amelynek alján a fordulóponthoz elhelyezett lapátkerek az 500 fokos szemcsét átdobja az alsó, gyorsanforgó kerékre. Ez a szemcsét 6–12 m távolságra szórja, miközben a salak kb. 200 fokra lehül.

Az ez év áprilisában elvégzett kísérletek alatt a készülék néhány apró hibától eltekintve jól működött. Ezek a hibák: motorok túlközel voltak a salakvályúhoz, továbbá a motorteljesítmény nem elegendő nagyobb salaktömegek lökészerű feloldozására.



15. ábra.

Az üzemi kísérleti készülék vázlata

A tapasztalatok szerint a készülék jól bírta a kb. 100 kg/perc salakterhelést. Az alsó dobra kerülő, gyengén izzó salakszemcsék a levegőben röppályájuk alatt gőzölögve lehültek.

A készülékkel több napon át üzemszerűen dolgoztak és több vagon száraz szemcsét állítottak elő, amit a Belpátfalvai cementgyár dolgozott fel cementnek. A Kohó- és Gépipari Minisztérium kívánságára a készüléket az ózdi salaktéglagyárba helyezik át, ahol üstből fog odaszállított folyékony salakot szemcsézni.

Az üzemi készülékkel előállított szemcsék cement-szilárdsági tulajdonságait a Nehézvegyipari Kutató Intézet szilikát-osztályán vizsgálták meg. Az egyes mérési sorozatok átlagértékei a következők voltak:

Az 1951. április hó 12. és 13-án végzett kísérletek eredményei:

1. A feldolgozott salak jellege: forró-rövid.

Kémiai összetétele: $\text{SiO}_2 = 34,90$, $\text{Al}_2\text{O}_3 = 8,35$, $\text{FeO} = 1,95$, $\text{MnO} = 3,81$, $\text{CaO} = 38,92$, $\text{MgO} = 5,75$, $\text{BaO} = 4,07$, $\text{S} = 2,08$.

a) A salakból a szokásos vizes eljárással készült minta nedvességtartalma kb. 32%.

b) A száraz szemcsézéssel nyert termék víztartalma 1,8%.

Szilárdsági próbák: (30% portland klinker, 4% gipszkő, 66% szárított porított salak, 4900-as szítán maradék 1%). A keverék 3 súlyrész normálmokkal bedöngölve és 28 nap után elszakítva).

a) Vizes granulálású salak: (régí módszerrel): nyomószilárdság: 240 kg/cm², húzószilárdság: 22,9 kg/cm².

b) Szárazszemcsézésű salak: nyomószilárdság: 254 kg/cm², húzószilárdság: 26,7 kg/cm².

Optikai vizsgálat: polarizációs mikroszkóp alatt, kristályos rész planimetrius becsléssel:

- a) Kristályos rész: 5—10%,
b) Kristályos rész: 3—5%.

A salak hidraulikus értékelése: a szovjet szabványban megadott módszer szerint

$$\text{az alapmodulus } P = \frac{\text{CaO} + \text{MgO}}{\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3} = 1.04$$

$$\text{az aktivitási index } a = \frac{\text{SiO}_2}{\text{Al}_2\text{O}_3} = 4.16$$

A Keil-féle hidraulikus faktor:

$$F = \frac{\text{CaO} + \text{CaS} + 1/2 \text{MgO} + \text{Al}_2\text{O}_3}{\text{SiO}_2 + \text{MnO}} = 1.40$$

Mindkét számítási mód szerint a salak cementként felhasználható, de minőségileg a gyengék közé tartozik.

2. A feldolgozott salak jellege: kevésbé megleghosszú.

Kémiai összetétele: $\text{SiO}_2 = 36,58$, $\text{Al}_2\text{O}_3 = 9,37$, $\text{FeO} = 1,29$, $\text{MnO} = 5,71$, $\text{CaO} = 37,80$, $\text{MgO} = 4,10$, $\text{BaO} = 3,25$, $\text{S} = 2,15$.

A salakból csak száraz szemcse készült, melynek víztartalma 0,13% volt.

Szilárdsági próbák: nyomószilárdság: 186 kg/cm² húzószilárdság: 21,5 kg/cm².

Optikai vizsgálat: a kristályos rész kb. 5—10%.

A salak hidraulikus értékelése: szovjet szabvány szerint alapmodulus $p = 0,91$, aktivitási index $a = 3,9$.

Keil-féle hidraulikus faktor: $P = 1,26$.

A hidraulikus értékek szerint a salak már nem felel meg a cementipar előírásainak.

1951. május 3-án a KGM által egybehívott bizottság előtt bemutató kísérletet végeztünk. Ekkor kb. 4 tonna salakot szemcséztünk 25 perc alatt. A nyert termék teljesen vízmentes volt.

Ennek kísérleti eredményei:

A salak jellege: forró-rövid.

Kémiai összetétele: $\text{SiO}_2 = 33,24$, $\text{Al}_2\text{O}_3 = 10,13$, $\text{FeO} = 1,29$, $\text{MnO} = 5,53$, $\text{CaO} = 41,48$, $\text{MgO} = 4,21$, $\text{BaO} = 3,05$, $\text{S} = 1,93$.

Szilárdsági értékek: nyomószilárdság: 243 kg/cm² húzószilárdság: 29,9 kg/cm².

Optikai vizsgálat: kb. 5% kristályos rész.

Hidraulikus jellemzők:

Szovjet szabvány szerint alapmodulus $p = 1,05$,

Szovjet szabvány sz. aktivitási index $a = 3,3$.

Keil-féle hidraulikus faktor $P = 1,47$.

A salak tehát gyengébb minőségű cementsalaknak minősül.

A Nehézvegyipari Kutató Intézetben végzett nagyszámú salakpróba értékei nyomószilárdság szempontjából 130—280 kg/cm², húzószilárdság szempontjából 18—40 kg/cm² között mozognak.

Az eljárásunk szerint gyártott száraz termék jellemzői a megfelelő összetételű salakoknál az átlagértékek fölé esnek, tehát a szárazszemcsézéssel előállított salak szilárdsági szempontból is cementgyártásra alkalmas terméket ad.

A kísérleteket összefoglalva, megállapítható, hogy a fentebb kidolgozott elven felépített elrendezéssel a kitézött célt el tudtuk érni. *A termelt szemcsézett salak 0—2% víztartalom mellett nem mutatott rosszabb hidraulikus tulajdonságokat, mint a vizes szemcse.* Öröklhetőség szempontjából is azonosan viselkedik, t. i. a forró-rövid salakok habosak, könnyen öröklődnek, a hidegebb és savanyúbb salakok nehezebben. Mindezek jelentős gazdasági megtakarítást tesznek lehetővé, amelyeket röviden ismertetek.

V. Gazdasági értékelés.

A megtakarítás 3 főlényezőbből adódik:

a) *Hányóra hordás.* Egy tonna folyékony salaknak hányóra hordása Ózdon 3,45 Ft-ba, Diósgyőrött kb. 6.—Ft-ba kerül. E költségek 90%-a elmarad, mert a magas és távoli hányó helyett csak a szemcséző-berendezéshez kell szállítani. Ózdon ez 3,10, Diósgyőrött 5,40 Ft/t megtakarítást jelent.

b) *Vasúti fuvar költség.* Egy tonna szemcsézett salak fuvar költsége Diósgyőr—Tatabánya viszonylatban 31,60 Ft, Ózd—Belpátfalva viszonylatban 10,30 Ft. Ebből — a jelenlegi vizes szemcse szállításánál — átlagban 40% esik a víz szállítására, tehát Diósgyőrnél 12,60 Ft, Ózdnál 4,10 Ft.

További, itt ki nem értékelt megtakarítás adódik abból, hogy a vagon száraz salakkal kétszerannyira rakható meg, mint a nagyterefogatú vizes salakkal.

c) *Szárítás.* Cementgyártásra csak száraz salak felhasználható fel, vizes salakot tehát előbb ki kell szá-

rítani. Vizes salakból 1 t száraz salak előállításához 600.000 Kcal-t vagy 2 q 3000 kalóriás szenet kell felhasználni. Ennek értéke 16.— Ft.

A megtakarítások összegezése:

Ozdon:	a = 3.10
	b = 4.10
	c = 16.—
	23.20
Diósgyőrben:	a = 5.40
	b = 12.60
	c = 16.—
	34.—

Ebből a vasműveknél közvetlenül csak a hányó-költségek elmaradása jelentkezik, míg a többi megtakarítást a fogyasztó cementgyárak élvezik.

E közvetlenül jelentkező megtakarításnak sokszorososa az a népgazdasági kár, amit a vizes szemcsézés fenntartása okoz: a cementgyárak szárítókapa-citás hiányában csak 6—10%-ot tudnak a klin-kerbe bedolgozni és ezért 2—300.000 tonna cement-tel kevesebb készülhet el évente. Ennek gazdasági kihatása felbecsülhetetlen.

Végezetül köszönetet szeretnék mondani Be-reczky Endre kartársamnak, aki a szilikát-kémia ne-héz elvi kérdéseinek segített át, a Nehézvegyipari Ku-tató Intézetből Grofcsik János és Henszelmann Fri-gyes kartársnak a vizsgálatok elvégzésénél nyújtott segítségért, a készülékek tervezésénél nyújtott segítségért Zajki István és Jakab József kartársak-nak és végül a diósgyőri és ózdi nagyolvasztómű ve-zetőinek és dolgozóinak a kísérleteknél nyújtott tá-mogatásért.

Utólagos megjegyzés (beérkezett 1952. III. 26-án):

A cikk megírása óta az üzemi jellegű készülék állandó elhelyezést nyert az ózdi salaktéglagyár te-rületén és ott üstben szállított salakot dolgoz fel. 1952. január első napjai óta a készülék folyamatosan dolgozik és naponta kb. egy vagon száraz szemcsét termel, amit a bélépátfalvai Cementgyárba szállítá-nak el. Az eltelt 3 hónap alatt különösebb üzemzavar nem volt és a termelt szemcse a Cementgyár vélemé-nye szerint minden tekintetben azonos értékű az ed-

dig szállított vizes szemcsével. Ugyanakkor a szem-cse teljesen száraz, ill. csak néha, szállítás közben ázik meg.

Az üzemi kísérletek eredményeiért elsősorban *Venczel Ernő* ózdi kartársat illeti elismerés, aki ön-zetelen odaadással segítette elő kutatómunkánk ipari megvalósítását.

IRODALMI FORRÁSOK

- Rankin: Szilikátok vizsgálata, Z. f. anorg. Chemie 92. 1915. 213. o.
- 1/a. Cilev: Salak olvadáspontja és viszkozitása. Metal-lurg (Moszkva), 1938. 6. 90. o.
- Goszt-szabvány, 3476—46.
- F. Keil: Merkblatt f. Zementschlacke. Zement 31., 1942. 208. o.
- Pavlov: Nyersvaskohászat (Moszkva, 1950.).
- Guttman: Nagyolvasztósalak hasznosítása (1934., Düs-seldorf).
- Kitagorszkij és Karev: Üveg előállítása salakból. Ke-rámika i Sztoklo. (Leningrád), 1932. 6. 282.
- Forbáth: Salakgazdálkodásunk kérdései, Bányászati és Kohászati Lapok, 1950. 9. 517. o.
- Le Chatelier: Kovasav és szilikátok.
- Grün, Tremmel, Kunze: Nagyolvasztósalak termikus vizsgálata, Zement, 14. 947. o.
- Körber, Oelsen: Salakismeret a kohászat alapja., Stahl u. Eisen. 1940. 921. o.
- Nicol: Túlhűtött nagyolvasztósalak termikus vizsgá-lata. Revue
- Evsztoljov—Topolov: Szilícium és szilikátok fizikai kémiája, Moszkva, 1950.
- Brandenberger: Kristályszerkezet és cementkészítés. Schweizer Archir, 1936. 45. o.
- But—Duderov—Matvejev: Szilikátok technológiája. Pomsztroizdat, Moszkva. 1950.
- Schumacher: Salakfelhasználás. Stahl u. Eisen. 1949. május 372. o.
- D. R. P. 249129.
- Kiküldött magyar tanulmányi bizottság jelentése.
- K. I. T. I. által rendelkezésre bocsátott szovjet rajz és műleírás.
- Arszonyov: Salakszemcsézés vízlöveses módszerrel. Promislenoszty Sztroityelnik Materialov, 1951. I. 4.
- Leclere: A salak hidraulikus képességének gyors meg-állapítása termikus analízissel. Revue des Matériaux 1950. okt. 10. o.
- Nicol: Túlhűtött nagyolvasztósalak termikus vizsgá-lata. Revue des Matériaux, 1950. okt. 34. o.
- Gille—Keil: Granulált salak melegítése: Archiv f. Ei-senhüttenwesen, 1948. 7—8.
- Gruszczuk: Salakvizsgálatok. Cement (Varsó), 1948. 4. 89. o.

Helyesbítés

A Kohászati Lapok ezévi 6. száma beszámolót ad az OMBKE diósgyőri csoportjának 1951. évi mun-kájáról. A beszámolóban a III. sz. Martin-kemence építéséről oly értelemben ad hírt, hogy az 53 nap alatt kivitelezett munkát csoportommal én végeztem.

A rend kedvéért közlöm, hogy a munkát nem én végeztem, hanem a Mávag Kohászati Üzemek Ke-menceépítő részlege, ellenben a kemencét a vezetésem alatt álló brigád tervezte.

Selmeczy Béla

Csapágyötvtözetek siklási sajátságainak vizsgálata

CZÉGI JÓZSEF

(IV. rész)

A kísérletek metallográfiai értékelése

A jól bevált csapágyanyagokra vonatkozólag az a tapasztalat alakult ki, hogy azok mikroszkópi szerkezete heterogén kristályelemekből áll. Ez azt jelenti, hogy lágyabb alapanyagban keményebb hordozó kristályok helyezkednek el. Ez a szerkezet lehetővé teszi megfelelően nagy csapágyterhelések felvételét a kemény hordozókristályok közvetítésével, viszont lehetővé teszi a szennyezések és lekopott részecskék bizonyos mértékű beágyazódását a lágyabb kristályelemek útján.

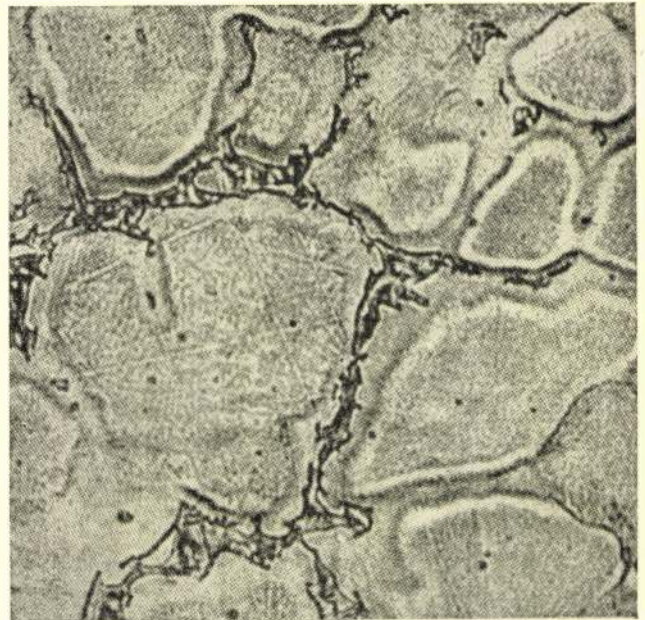
A csapágyanyagokra vonatkozó újabb tapasztalatok ezt a felfogást kissé módosították. A mikrocsapágy szerkezetek azt mutatják, hogy homogén szerkezetű, lágy csapágyfémből is lehet nagy teherbírású csapágyat gyártani. Ebben az esetben követelmény, hogy a csapágyfém bélésként pár század mm rétegvastagságban kerüljön felhasználásra acél támasztócsészével összekötve.

A csapágyperselyek céljára alkalmazott ötvözetknél az előbbi heterogén szövetszerkezet ad kielégítő eredményt. Meg kell azonban említeni, hogy megfelelő siklási sajátságokat csak akkor várhatunk, ha a szövetszerkezetben előforduló legkeményebb szövetelem keménysége sem haladja meg a 300 Brinell-keménységet. A csapágyazás céljára leggyakrabban használt öntött foszforbronzoknál a mikro-keménységvizsgálatok kimutatták, hogy a lágy α vegyes-kristályok keménysége 50–70 Brinell. A keményebb eutektoid kristályok keménysége pedig 200–230 Brinell.

Ha a *réz-ön ötvözetek* állapotábráját vizsgáljuk, megállapítható, hogy az ötvözet kb. 14% öntartalomig homogén α kristályokból áll. 14% öntartalom felett jelentkezik egy másik szövetelem, amely eutektoid kristályokból áll. Ennek a kristályelemnek kémiai összetétele Cu_4Sn , amely 68,2% Cu és 31,8% Sn-nek felel meg. Minél inkább közeledik az ötvözet összetétele ehhez az értékhez, annál nagyobb mennyiségben fordulnak elő benne δ kristályok. A δ kristály rideg és igen kemény. Ez okozza, hogy az öntartalom növelésével az ötvözet keménysége és egyúttal ridegsége is növekszik. Ez a tény a nagy öntartalmú ötvözetek alkalmazhatóságát igen erősen korlátozza.

A most leírt stabil állapot *normális lehülési viszonyokat* feltételezve nem áll elő. Ezt 587° C feletti hőmérsékleten történő több órás izzítással, illetőleg az izzítással felváltva alkalmazott alakítással nyerhetjük. Az iparban előforduló lehülési viszonyok mellett már 4–6% öntartalomnál is jelentkeznek eutektoid kristályok. Ennek az instabil állapotnak az oka a különböző koncentrációjú kristályelemek közti diffúzió lassúsága.

A 29. ábra egy 10% öntartalmú homoköntésű *önbronz* mikrofényképét mutatja 160-szoros nagyításban. Az előzőekben ismertetett szövetek jól megfigyelhetők. A világos színű α vegyes kristályok ha-

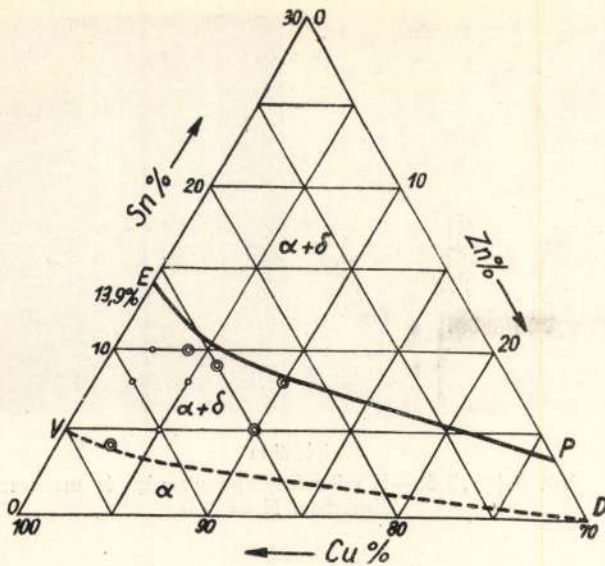


29. ábra. Homoköntésű, 10% Sn tartalmú önbronz mikrofényképe.

tárán helyezkednek el a sötétebb eutektoidból álló kristályok. Az eutektoid kristályok mennyisége az öntartalomtól és a lehülés gyorsaságától függ. Ez az instabil egyensúlyi állapot izzítás által változtatható. A δ kristályoknak α kristályokká történő átalakulása következtében az anyag bejáratási sajátságai javulnak, ellenben a berágódásra való hajlamossága növekszik.

Itt kell megemlíteni, hogy az előzőekben leírt mikrostruktúra önbronzok esetében sem szükségszerű követelmény, mert pl. az igen kedvező tapasztalatokkal alkalmazott kis öntartalmú Caro, Aeterna, Nida sajtoló bronzok kizárólag homogén α kristályokból állnak. A keménység növelésére ezeknél az anyagoknál rendszerint pár tized százalék szabad foszfort, illetőleg kis mennyiségű nikkelt szoktak hozzáötvözni. Ezeknek az anyagoknak jó siklási sajátságai elsősorban a finom szövetszerkezetben keresendők. Az újabb kutatások bebizonyították, hogy a kopásnak kitett csapágyperselynél a leváló részecskék nagysága a szövetszerkezet finomságától függ, vagyis minél finomabb kristályokból áll az anyag, a kopás következtében a felület feldurvulása annál kisebb mértékű. Az idevonatkozó újabb álláspont az, hogy a kristályszerkezet leggyengébb eleme az egyes kristályok határán keresendő. Ezzel magyarázható, hogy a mechanikai igénybevétel hatására kiszakadó részecskék finomsága az előbb említett sajtoló bronzoknál igen nagy mértékű.

Tanulmányunknak célja arra rámutatni, hogy a kis öntartalmú vörösötvözetek is az ön-bronzokhoz hasonló kristályszerkezetet mutatnak és amint azt a

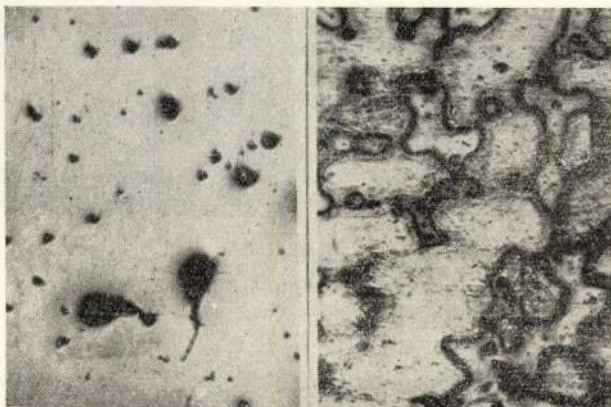


30. ábra. Cu-Sn-Zn ötvözetek állapotábrája.

csapágyvizsgálatok is bebizonyították, ön-bronzok helyettesítésére alkalmasak.

A csapágyazás céljára alkalmazott vörösötvözetek kristályszerkezetét a 30. ábrán látható állapot-ábra segítségével kísérhetjük figyelemmel. Normális lehűlési viszonyokat feltételezve a VD görbe adja a homogén α kristályok határát. Ez azt jelenti, hogy kb. 5% minimális öntartalommal gyártott vörösötvözetek már bizonyos mennyiségű eutektoid kristályt tartalmaznak, tehát csapágyazás céljára alkalmasak. Az ábrába vastagon behúzott EP vonal a homogén kristályok határát adja egyensúlyi állapotban, vagyis több órán át történő izzítás után. A gyakorlatban alkalmazott öntött vörösötvözetek általában a két határvonal közé esnek. A vörösötvözetek ötvözőként mindig tartalmaznak cinket és ólmot, bizonyos esetekben antimont, arzént, foszfort, vasat és esetleg nikkelt.

Az ólom a vörösötvözetben szilárd állapotban nem oldódik, tehát a szövetszerkezetben kivált formában önálló elemként jelentkezik. Az ólom javítja a megmunkálhatóságot, valamint a bejáratási és szárazfutási sajátságokat. 1,5%-nál nagyobb ólomtartalom a szilárdságot és keménységet csökkenti.



31. ábra

Vöt 5—H mikrofényképe maratlan és marított állapotban. N = 100

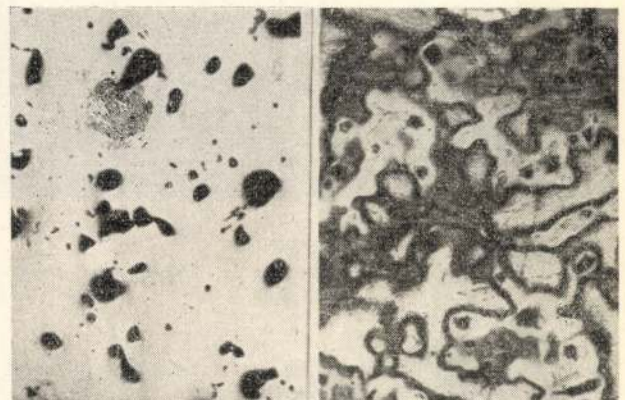
Az antimon a vörösötvözet keménységét növeli, de egyúttal csökkenti a szilárdságot, az arányossági határt és a nyúlást. A szilárdságnak a csökkenését úgy lehet ellensúlyozni, hogy homoköntés helyett kokilla öntést alkalmazunk. Az antimontartalom az öntvény porózussá válását elősegíti. A továbbiak folyamán látni fogjuk, hogy aránylag kis antimontartalom is erősen elősegíti az eutektoid kiválását és ezenkívül finomítja a kristályszerkezetet.

Az arzén és foszfor szintén elősegíti az eutektoid képződést, tehát kis öntartalmú ötvözeteknél alkalmazásuk esetenként kívánatos lehet. Hatásuk ezenkívül a szilárdság és a nyúlás egyidejű csökkenésében jelentkezik, ami miatt alkalmazásuk csak pár század százalék nagyságrendben célszerű.

Nikkel alkalmazása a szemcsefinomságot növeli, valamint javítja a szilárdsági értékeket.

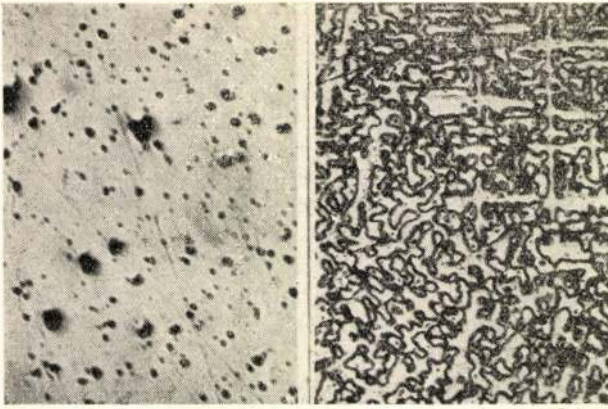
A 31. ábrán láthatjuk a homokba öntött 5% öntartalmú vörösötvözet szövetszerkezetét. Az ábra bal oldala a maratlan állapotot, jobboldala pedig a marított anyag képét mutatja. Megállapítható, hogy az anyag eléggé porózus. A marított képen láthatjuk, hogy a világos színű lágy kristályok határán sötétebb, eutektoid kristályok helyezkednek el. Tehát az anyag szövetszerkezete teljesen hasonló a 29. ábrán látható 10% öntartalmú bronz szövetszerkezetéhez. Csupán csak az eutektoid mennyiségében van különbség. A 32. ábrán láthatjuk az 1,5% antimonnal ötvözött, 5% öntartalmú, homokba öntött vörösötvözet szövetszerkezetét. Megállapítható, hogy az antimon hozzáötvözése a szövetszerkezetet finomította, és az eutektoid mennyiségét pedig növelte.

A 33. ábrán láthatjuk a kokillába öntött 5% öntartalmú vörösötvözet mikrofényképét. Megfigyelhetjük, hogy a gyorsabb lehűlés következtében a porózus nagysága lényegesen kisebb. Láthatjuk, hogy a szövetszerkezet a homoköntésű anyaggal összehasonlítva sokkal finomabb. Az eutektoid mennyisége is növekedett. Ennek a kedvezőbb szövetszerkezetnek köszönhető, hogy a kokillába öntött anyag határterhelési értékei lényegesen magasabbra adódtak, mint a homokba öntött anyag esetében. A 34. ábrán a 1,5% antimonnal ötvözött 5% öntartalmú kokilla öntésű vörösötvözet mikroszerkezetét láthatjuk. Az előzőhöz képest a különbség az, hogy az antimontartalom az



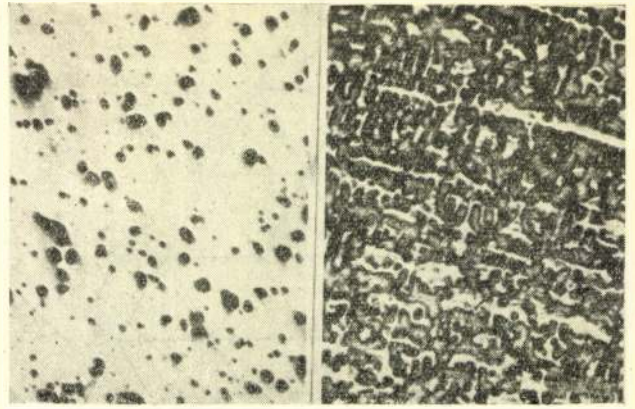
32. ábra

Vöt 5 + 1,5 Sb—H mikrofényképe maratlan és marított állapotban. N = 100



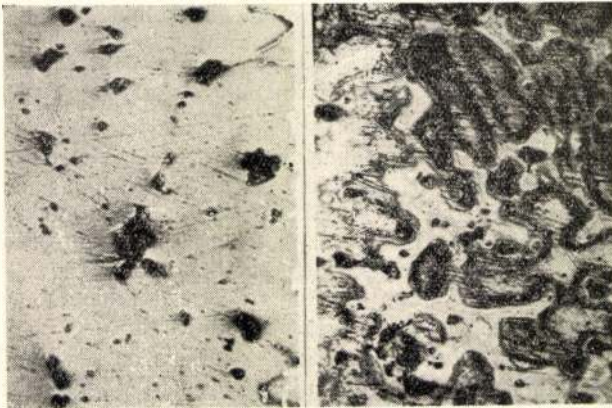
33. ábra

Vöt 5—K mikrofényképe maratott és maratlan állapotban,
N = 100



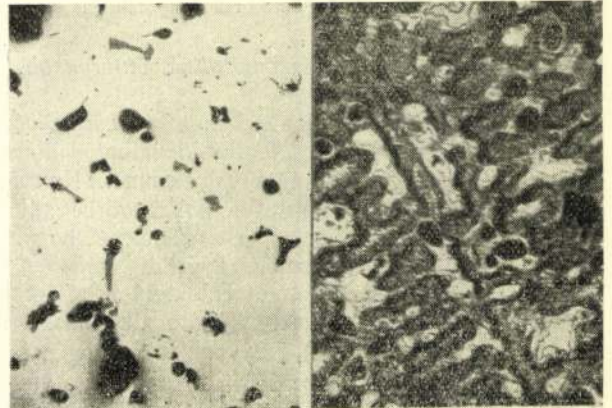
34. ábra

Vöt 5 + 1,5 Sb—K mikrofényképe maratlan és maratott
állapotban, N = 100



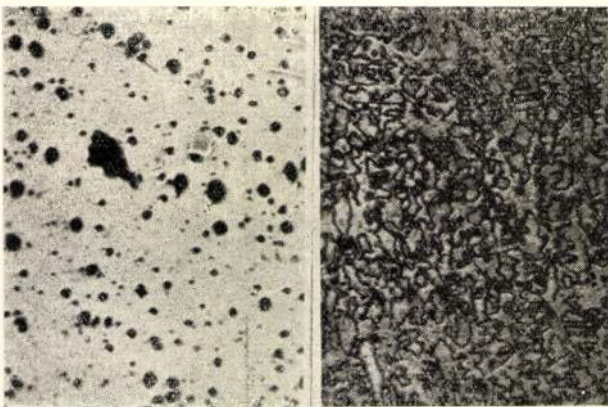
35. ábra

Vöt 8—H mikrofényképe maratlan és maratott állapotban,
N = 100



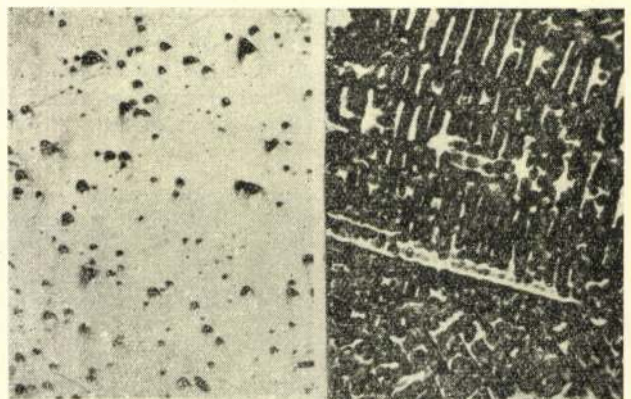
36. ábra

Vöt 8 + 1,5 Sb—H mikrofényképe maratlan és maratott
állapotban, N = 100



37. ábra

Vöt 8—K mikrofényképe maratlan és maratott állapotban,
N = 100



38. ábra

Vöt 8 + 1,5 Sb—K mikrofényképe maratott és maratlan
állapotban, N = 100

anyag porozitását növelte és az eutektoid képződést nagyobb mértékben elősegítette.

A 35. ábra a 8% öntartalmú homoköntésű vörös-ötvözet szövetszerkezetét ábrázolja. Összehasonlítva az 5% öntartalmú ötvözettel csupán csak az eu-

tektoid mennyiségében van különbség. A 36. ábrán a 1,5% antimonnal ötvözött 8% öntartalmú vörös-ötvözet mikrofényképén az előbbiekhöz hasonló szövetszerkezetet láthatunk. Itt is megállapítható, hogy az antimontartalom az eutektoid kiválását elősegí-

tette, az anyag porózitását pedig növelte. A csapágyvizsgálatoknál ennél az anyagnál kaptuk a legmagasabb terhelhetőséget. Ez azt mutatja, hogy az α kristályok és az eutektoid kristályok eloszlási aránya ebben az esetben a legkedvezőbb. Az anyag porózitása csapágyazás esetében nem hátrányos, hanem kifejezetten kedvező, mivel ezáltal a pórusokban tárolt olajmennyiség bizonyos mértékű önkenő sajátságokat biztosít a csapágy részére.

A 37. és 38. ábrán látható a kokillába öntött 8% óntartalmú, illetőleg a 1,5% antimonnal ötvözött anyag szövetszerkezete. Itt is megfigyelhetjük a kokillaöntés finomabb szövetszerkezetét, valamint az antimóntartalomnak az előzőekben már ismertetett hatását. Ahogy a siklási sajátságok megállapításánál már láttuk, ezek az anyagok már kedvezőtlenebb csapágyazási sajátságúak, mint az előbb ismertetett anyag. Ennek oka, hogy a szövetszerkezetben látható kemény kristályok mennyisége már olyan mértékben megnövekedett, ami az anyagot a szükségesnél ridegebbé és keményebbé tette.

Osszefoglalás:

Anyagtakarékossági szempontból az előzőekben ismertetett vörösovtözeteknek öntött ónbronok helyett való alkalmazása fontos. Ennek jelentősége elsősorban abban van, hogy a rendelkezésre álló és ez ideig alacsonyabbrendű célra felhasznált vörösovtözet-hulladékokból jöminőségű, és az ónbronokat úgyszólván minden vonatkozásban jól helyettesítő csapágyanyagokat állíthatunk elő. Láttuk a határterhelési vizsgálatoknál, hogy a 8% óntartalmú, 1% antimonnal ötvözött vörösovtözet homokba öntött minőségben a gyakorlatban előforduló legnagyobb csapágyterheléseknek is megfelel.

Az anyagtakarékossági szempontok figyelembevételével a rézötvözeteknek megfelelő jöminőségű csapágyanyaggal való helyettesítése célszerű. Mégis ezeknek a megszorításoknak a figyelembevételével is sok helyen kénytelenek vagyunk réz alapú, tehát az előbb ismertetett antimonnal javított vörösovtözetből készült csapágyperselyek alkalmazásához ragaszkodni. Vékonyfalú perselyeknek csapágyként történő alkalmazása mind gazdasági, mind anyagtakarékossági szempontból célszerű a következő esetekben:

1. ha béléssel ellátott acél támasztócsészés csapágy felhasználása a gépszerkezet konstrukciója miatt indokolatlanul drága lenne, vagy pedig szilárdsági okokból nem felel meg. Idetartoznak az általános gépépítés kisméretű tengelyeinek, orsóinak csapágyazására szolgáló perselyek. Ennél a csoportnál az észszerű anyaggazdálkodási szempontok figyelembevételével, valamint a megmunkálási és szerelési pontosság növelésével, a kenési viszonyok megjavításával nagyon sok helyen perlités szerkezetű önlöttvasat, vagy különlegesen ötvözött kopásálló önlöttvasat alkalmazhatunk. Sok helyen szóba jöhet műanyag alkalmazása is.
2. Olyan csapágyaknál, ahol az igen nagy fajlagos csapágyterhelés lágyabb csapágyfémek alkalmazását szilárdsági vagy deformációs okok-

ból kifolyólag nem engedi meg. Pl. nehéz gépek függőleges tengelyeinek nyomó-csapágyainál, gőzgépek, lokomotívok, robbanómotorok csapszegperselyeinél, repülőmotor mellékjátorúd ágyainál, nagyterhelésű csuklóknál, hengerművek csapágyainál stb.

3. Olyan csapágyaknál, ahol nagymértékű kopásállóság feltétlenül szükséges. Így pl. műszerek csapágyainál, szelepvezetékeknél stb.
4. Ha a rendelkezésre álló csapágyazási helyen csak igen vékony falvastagságú persely alkalmazása válik lehetővé.
5. Különböző sikló mozgásnak kitett gépelemeknél, melyeknél a tökéletes kenés feltétele nem biztosított. Pl. vezetékek, csúszkák, mostoha körülmények között dolgozó csapágyak.

Vörösovtözetből készült perselyek beépítésénél figyelembe kell venni, hogy a vörösovtözetek szilárdsága és arányossági határa alacsonyabb, mint a bronz anyagoké. Ennek következtében a besajtoló csapágyperselyek felmelegedése alkalmával előálló belső feszültség miatt (hőtágulás) előbb lép fel maradó alakváltozás, ami a besajtoló persely kilazulását eredményezheti. Célszerű tehát a vörösovtözetből készült perselyeknek a csapágyházba történő beépítésénél valamivel nagyobb mértékű túlfedést alkalmazni, mint amit bronzpersely esetében alkalmaztunk.

5. Cink alapanyagú csapágyötvözetek siklási sajátságainak vizsgálata.

A cink alapú csapágyötvözeteket régóta alkalmazták kisebb igénybevételnek kitett csapágyazások céljára. A szakirodalom több mint 150 különféle cinkötvözetű csapágyanyagot ismertet. Ötvözőként alumínium, réz, ón, ólom, nikkel, antimón, kadmium, kalcium és vas fordul elő. Az első világháború idejéből származó cinkötvözetek nagyobb óntartalommal készültek és céljuk a nagy óntartalmú csapágybélésfémek helyettesítése volt. Abban az időben elterjedten használták vasúti járművek csapágyazására. Ilyen összetételű ötvözet pl. 21% Sn, 3% Sb, 12% Pb, 3,3% Cu, Zn maradék. Megkísérelték ezeknek az ötvözeteknek vörösovtözetek, illetőleg bronzok helyettesítésére történő felhasználását. Ellenben ezzel a kis keménységű bélésfémnek alkalmas csapágyanyaggal nem értek el megfelelő eredményt. Ezek az óntartalmú ötvözetek kis szilárdságuk miatt csak acél támasztócsészével kerülhetnek felhasználásra.

A további fejlődés során a külföldről nehezen beszerezhető ón felhasználásának korlátozásával mind nagyobb alumínium-tartalommal készült ötvözeteket vezettek be, melyeknek keménysége 60—120 Brinell. Ezek a csapágyötvözetek szilárdságuknál és megfelelő siklási sajátságaiknál fogva alkalmasak a réz alapú csapágyperselyek helyettesítésére. Mind öntött, mind sajtoló kivitelben előállíthatók. Szilárdságuk öntött állapotban 18—32 kg/mm², a sajtoló ötvözeté pedig 37—46 kg/mm². Ezeknek a nagyobb keménységű ötvözeteknek megfelelő kopás-ellenállása van. Bejáratási sajátságai természetesen kedvezőtlenebbek, mint a lágyabb óntartalmú ötvözeteké. Alumínium ötvözéssel lényegesen javult a cinkötvözeteknek berágódásra való hajlamossága.

A cink bázisú csapágyótvözeteknek nagy előnye, hogy a legkülönbözőbb gyártási technológiával előállíthatók. Így pl. homokba vagy kokillába öntve, centrifugálöntéssel, présöntéssel és sajtolással. Minden különösebb nehézség nélkül készíthető acélszéses kivitelben is, amikor a cinkötvözetet vékony rétegben bélésfémként alkalmazzák. Ebben az esetben a kedvezőtlenül nagy hőtágulási együtthatóból származó hátrányok kiküszöbölhetők. A fémes kötés elérése céljából az acélszészét előzőleg ónozni vagy cinkezni kell. Eredményesen alkalmazták a kötéshez kadmiumtartalmú forrasztó önt. Az acélszészékét kiöntés előtt 250 C fokra fel kell melegíteni.

A szerző kísérletei során 3 különféle alumínium ötvözetű cinkalapú csapágyanyagot vizsgált meg. A kísérletnél alapul szolgáló adatok a következők voltak:

Zn—Al4—Cu1:

4% alumínium és 1% réztartalmú cinkötvözet. Tengely: edzett acél, köszörült, keménysége 580—620 kg/mm². (Vickers.)

Olaj: ÁFORT motorolaj, viszkozitása 50 C foknál 75 cSt (10 Engler-fok), 100 C foknál 11 cSt (1,9 Engler-fok), viszkozitási index 70—80.

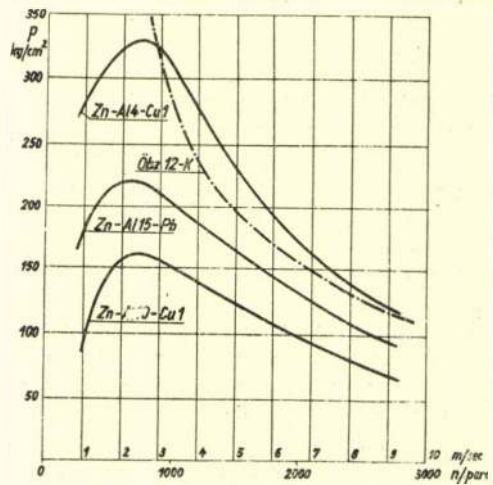
Persely: mérete Ø 65×30, játék: 0,220—0,310 mm, keménység: 69—90 kg/mm², átlag 82 kg/mm², felületi finomság:

futtatás előtt 48—80 mikrominch RMS, átlagosan 65 mikrominch RMS, futtatás után 20—70 mikrominch RMS, átlagosan 50 mikrominch RMS.

A cink alapú perselyeket is dörzsárral munkáltuk meg. Ezeknél az anyagoknál lényegesen durvább felületet kaptunk, mint a vörösötvözetből készült perselyeknél. Finomforgácsolással történő megmunkálásuk célszerűbb. A viszonylagosan durva és egyenetlen

felület miatt a kísérleteknél erős szórás mutatkozott. A kapott értékeket kb. 30 mikrominch felületi finomsági értékre vonatkoztatva raktuk fel a határterhelési diagrammba. A különböző fajlagos terhelésekhez és fordulatszámokhoz tartozó csapágyhőfokokat a 39. ábra tartalmazza. Összehasonlítva a 28. ábrán az Öbz 12—K anyagra kapott értékekkel, láthatjuk, hogy a görbék lefolyása hasonló, csupán csak valamivel magasabb csapágyhőmérsékleteket kaptunk. Tehát ez az anyag üzem szempontjából a bronzokhoz hasonlóan viselkedik.

A cink alapú csapágyak felülete üzem közben finomodik, berágódásra nem hajlamosak. A 4% alumíniumtartalmú csapágyanyag bejáratási sajátságai közepesek, szárazfutási tulajdonságai jók. Percenként 900 fordulattal, azaz 3 m/sec. kerületi sebességgel járattva 10 kg/cm² fajlagos terhelés mellett az olaj elzárásától számított 15 óra múlva a csapágy hőmérséklete csak 56 C fokra emelkedett. Az elért határterhelés adatokat a 40. ábra tartalmazza.



40. ábra. Zn-Al4-Cu 1, Zn-Al15-Pb, Zn-Al10-Cu1 és Öbz 12—K csapágyanyagok határterhelési diagrammja.

A maximális terhelhetőség 2,5 m/sec. kerületi sebességnél 330 kg/cm², 9 m/sec. kerületi sebességnél pedig 120 kg/cm². A diagrammba berajzoltuk az Öbz 12—K bronzanyag határterhelési görbéjét is. Megállapítható, hogy a megvizsgált Zn—Al4—Cu1 anyag határterhelési értékei alkalmasak teszik a 12% óntartalmú bronz helyettesítésére.

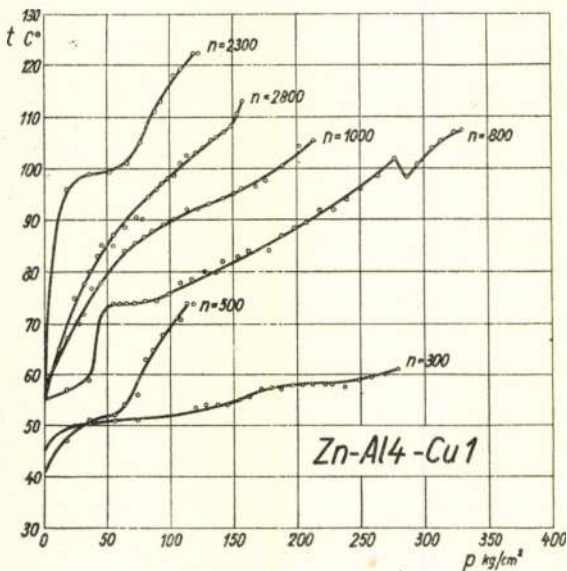
Zn—Al10—Cu1:

10% alumíniumtartalmú és 1% réztartalmú cinkötvözet. A kísérletnél alapul szolgáló adatok a következők voltak:

Tengely: edzett acél, köszörült, keménysége 580—620 kg/mm². (Vickers.)

Olaj: ÁFORT motorolaj, mint az előzőnél. Persely: mérete Ø 65×30, játék: 0,220—0,310 mm, keménység: 90—106 kg/mm², átlag 95 kg/mm², felületi finomság:

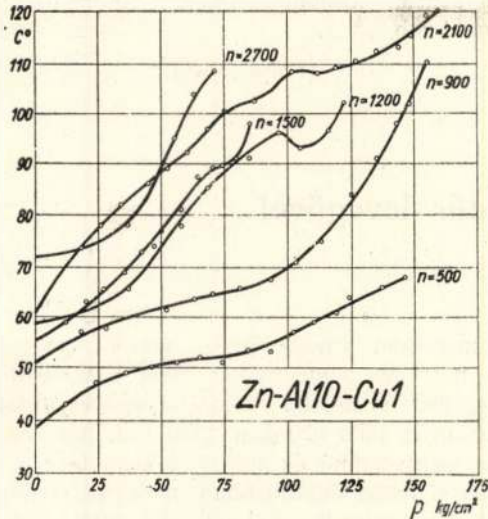
futtatás előtt 20—130 mikrominch RMS, átlagosan 60 mikrominch RMS, futtatás után 20—110 mikrominch RMS, átlagosan 60 mikrominch RMS.



39. ábra. Zn-Al4-Cu1 anyagra különböző fajlagos terhelésen és fordulatszámánál kapott csapágyhőmérsékleti értékek.

Dörzsárral megmunkálva ennél az anyagnál még durvább felületet kaptunk, mint a 4% alumíniumtartalmúnál. Ezen anyag nagyobb keménysége miatt bejáratási sajátságai valamivel kedvezőtlenebbek, mint a 4% alumínium-tartalmúé. A durvább csapágyfelület miatt alacsonyabb határterhelési értékeket kaptunk.

A 41. ábrában a különböző fajlagos terheléshez és fordulatszámhoz tartozó csapágyhőmérsékleti értékeket ábrázoltuk.



41. ábra, Zn-Al10-Cu1 csapágyanyag esetében különböző fajlagos terheléshez és fordulatszámhoz kapott csapágyhőfokok

A hőmérsékleti görbék erősebb hőfok-ingadozást, tehát nyugtalanabb csapágyüzemet mutatnak, mint az előző Zn-Al4-Cu1 anyagnál. Ez a kedvezőtlenebb bejáratási sajátságokra utal.

A 40. ábrában láthatjuk a kapott határterhelési értékeket.

A durvább csapágyfelület miatt, másrészt az anyag kedvezőtlenebb sajátságai miatt kb. feleakkora terhelhetőséget kapunk, mint az előző anyagnál. A mérésnél kieső pontokat kb. 50 mikrométer felületi fi-

nomságra átszámítva ábrázoltuk. Maximális terhelhetőség 2,5 m/sec kerületi sebességnél 160 kg/cm², 9 m/sec. sebességnél pedig 70 kg/cm². Üzem közben a felület finomsága növekedett, berágódás nem jelentkezett. Ez az anyag alkalmas alacsony terhelésű csapágyaknál bronzperselyek helyettesítésére.

Zn—Al15—Pb:

15% alumínium és 3% ólomtartalmú cinkötvtözet. A kísérletnél alapul szolgáló adatok a következők voltak:

Tengely: edzett acél, köszörült, keménysége 580—620 kg/mm².

Olaj: AFORT motorolaj, mint az előzőnél.

Persely: mérete $\varnothing 65 \times 30$,

játék: 0,220—0,310 mm,

keménység: 85—113 kg/mm², átlag 110 kg/mm²

felületi finomság:

futtatás előtt 20—120 mikrométer RMS,

átlagosan 70 mikrométer RMS,

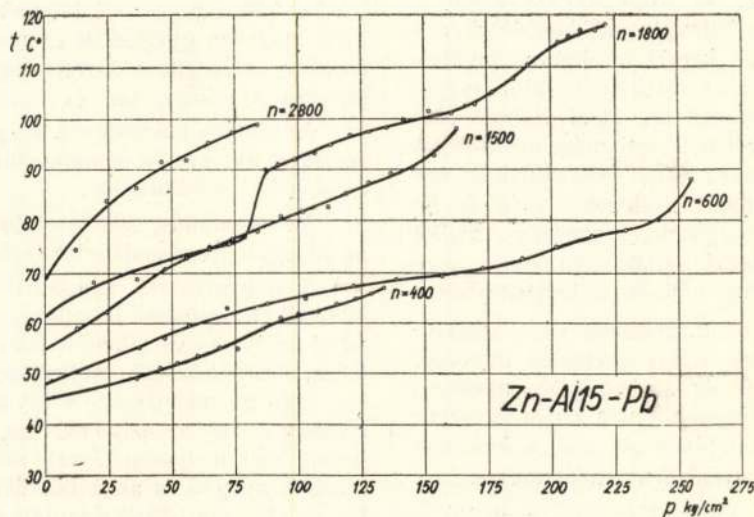
futtatás után 20—120 mikrométer RMS,

átlagosan 60 mikrométer RMS.

A megmunkálhatóságra ugyanaz vonatkozik, mint az előző ötvözet esetében. A különböző fajlagos terhelésekhez és fordulatszámokhoz tartozó csapágyhőmérsékleti értékeket a 42. ábrában raktuk fel. A hőmérséklet lefolyása valamivel kedvezőbb, mint a 10% alumíniumtartalmú anyagnál, de kedvezőtlenebb, mint a 4% alumíniumtartalmúnál.

A felületi finomság üzem közben javul, berágódás nem mutatkozott. Az anyag bejáratási sajátságai közepesek. Az elért határterhelési értékeket a 40. ábrából olvashatjuk le. Maximális terhelhetőség 2,5 m/sec. kerületi sebesség esetén 220 kg/cm², 9 m/sec. sebességnél 90 kg/cm². Ez az anyag alkalmas közepes terhelésű bronzcsapágyak helyettesítésére.

Az utóbbi két anyag szárazfutási sajátságai nem kifogástalanok. A Zn-Al10-Cu1 anyagnál az olaj elzárásától számított 5 óra múlva a csapágyhőmérséklet már 140° C-ra emelkedett. A kerületi sebesség ebben az esetben is 3 m/sec., a fajlagos terhelés pedig 10 kg/cm² volt. A Zn-Al15-Pb anyagnál vala-



42. ábra, Zn-Al15-Pb anyagra különböző fajlagos terheléshez és fordulatszámhoz kapott csapágyhőfokok.

mivel kedvezőbbek a körülmények, de annál is a kísérlet végén a hőmérséklet 118°C -ra emelkedett, ami azt mutatja, hogy a szárazfutási sajátságok kedvezőtlenebbek, mint az elsónél.

Osszefoglalás

A megvizsgált cink alapú csapágyperselyek kedvező siklási sajátságokat mutattak. *Igy alkalmasak a közepes terhelésű bronzcsapágyak helyettesítésére.* A felhasználásnál figyelembe kell venni azt, hogy a cinkötvözeteknek a hőtágulási együtthatója kb. 26,10 értékű, szemben a bronz 17,10 értékű hőtágulási tényezőjével. Emiatt a csapágyhézagot az átlagosnál

nagyobbra kell választani. Ezek az ötvözetek nem alkalmasak tehát robbanómotorok, valamint szerszámgép főorsók csapágyainak céljára, ahol igen szűk hézag megvalósítása kívánatos. A fajlagos terhelési értékekkel megfelelő biztonság figyelembevételével 3 m/sec kerületi sebességnél 150 kg/cm^2 értékig mehetünk el.

Felhasználás céljára alkalmas példák: gőzgépek csapszegperselyei, vezérlőművek tengelyágjai, szerszámgépek mellécsapágyai, forgattyús hajtóművek csapágyazása, közlőműcsapágy, építőipari gépek csapágyai stb.

(Folyt. köv.)

Nyersvasgyártás oxigéndús levegővel

VISNYOVSKY LÁSZLÓ

Ласло Вишньовский:

Производство чугуна с воздухом обогащенным кислородом

A világ nyersvastermelése ma már több mint évi 140 millió tonna. E termelési színvonal fenntartása és fokozása érdekében a nagyolvasztók méreteit mind nagyobbra növelték. Vannak már napi 2000 t termelésű kohók is. E nagy kohókban az anyagoszlop súlyát csak igen jóminőségű, nagyszilárdságú koksz tudja fenntartani. Éppen ezért a mai nagyolvasztókhoz különleges minőségű, ú. n. kohókoksz szükséges. A kohókoksz nem bármilyen, hanem csak meghatározott minőségű szénből gyártható. A kokszolható szénkészletek nem kifogyhatatlanok és sok helyen már csökkenőben vannak, ezért egyre komolyabb törekvések irányulnak arra, hogy a nyersvasgyártás kohókoksz-szükségletét csökkentés, vagy más, kisebb értékű szénrel, vagy koksszal helyettesíthessék.

A nyersvasgyártás koksz-szükségletének csökkentésére egyik lehetőség a nagyolvasztók fúvólevegőjének oxigénben dúsítása. Az oxigéndúsítás azzal az előnnyel is jár, hogy a nitrogén csökkenésének arányában a melléktermékekül kapott torokgázok hőértéke nő és így a kohósítás gáza értékesebb. 50% oxigéntartalmú levegő esetén már kb. 2000 Kal/m^3 fűtőértékű gáz távozik a kohóból, ami más, metallurgiai célokra kiválóan alkalmas. Nagy oxigéndúsítás esetén a kohók magas aknája feleslegessé válik és így a megkisebbedett anyagoszlop-magasság mellett gyengébb minőségű, kisebb szilárdságú koksz, vagy éppen nyersszén is felhasználható a kohósításhoz.

Az oxigéndúsítás tehát közelebb visz ahhoz a célhoz, hogy a nyersvasgyártást gyengébb minőségű tüzelőanyaggal végezzük és közben jobb minőségű gázt termelhessünk. Különösen fontos a nyersvasgyártás kérdésének ilyen megoldása ott, ahol kokszolható szén nem áll kellő mennyiségben rendelkezésre.

Nagyolvasztóban a koksz elégetésére szolgáló levegőnek oxigénnel dúsítása azonos kalóriamennyiség termelése mellett az égéshőmérsékletet növeli. Az

égéshőmérséklet emelkedésével viszont, magas hőfokon, nagyobb hőmennyiség válik hasznosíthatóvá. Pl. míg 800°C hőfokú normál levegővel fujtatásnál 1 kg C után 1500°C fokon 1320 Kal. hasznosítható, 30% oxigéntartalmú és 800°C hőfokú levegő esetén az 1500°C fokon hasznosítható melegmennyiség már 1662 Kal, vagyis 342 Kal-val több, mint normál levegő esetén. 50% O_2 -tartalmú hideg levegővel 1500°C felett 1467 Kal. hasznosítható, vagyis az 50% O_2 -tartalmú hideg levegő több hőt biztosít 1500°C felett, mint a 800°C hőfokú normál levegő.

A magasabb égéshőmérséklet hatása a nagyolvasztónál abban jelentkezik, hogy azonos kokszmennyiség elégetése esetén a normál állapothoz képest a medencében hőfelesleg lesz.

Ezt a hőfelesleget többféleképpen egyenlíthetjük ki, éspedig:

1. A Si és Mn redukció fokozásával,
2. A kokszhoz beadagolt ércmennyiség növelésével,
3. Az áthaladási idő megrövidítésével.

A nyersvas Si-tartalmának növelése csak öntészeti nyersvas gyártásnál számítható előnynek: a Mn redukció elősegítése ferromangánygyártásnál biztosít kedvező Mn kihozatali és termelési lehetőségeket.

Az azonos kokszsúlyra adagolt ércmennyiség növelése a nyersvasra vonatkoztatott kokszfelhasználás csökkentését eredményezi.

Az áthaladási idő megrövidítése következtében az időegységre vonatkoztatott termelés növekszik.

A nagyolvasztó nyugvójában és aknájában lejátszódó folyamatok hőszükségletét a koksz elégetéséből származó és felfelé haladó gázok melegtartalma fedezi. Oxigéndúsítás esetén az elégetett C-ra vonatkoztatott gázmennyiség, a kevesebb nitrogén folytán csökken és így az oxigéndúsítás csak addig a határig járhat kokszmegtakarítással, míg a gázok melegtartalma a nyugvó és akna hőszükségletét fedezni tudja. Ha az aknában hőhiány mutatkozik, ezt további koksz elégetésével vagy kívülről behozott meleggel (aknába történő előmelegített gázbefujtatás) kellene pótolni.

Fentiekből következik, hogy azonos minőségű nyersvas gyártása esetén oxigéndúsítás mellett a koksra adagolt ércsúlyt addig növelhetjük, ill. a koks-szükségletet addig csökkenthetjük, amíg az aknában hőhiány nem mutatkozik. Minthogy az aknában lejátszódó folyamatok (karbonátok, hidrat-víz kiűzése stb.) hőszükséglete mindenkor az ércek fizikai tulajdonságaitól (darabnagyság, redukálhatóság) és kémiai összetételétől függ, az oxigéndúsítás előnye, azonos nyersvas minőség gyártása esetén is, minden ércnél más és más mértékű koksztakarításban jelentkezik.

A legnagyobb koksztakarítás olyan ércegyek kohósításánál érhető el, melyeknél az akna hőszükségletét előkészítéssel (pörkölés, agglomerálás, égetett mész hozagolás) a minimumra csökkentettük.

Az oxigéndúsítás tehát az ércelőkészítést feleslegessé nem teszi, sőt előfeltételként megköveteli. Az oxigéndúsítás által elérhető koksztakarítás nagy mértékben függ a gyártandó nyersvas minőségétől is.

Legnagyobb koksztakarítás olyan nyersvas-minőségek gyártásánál érhető el, melyeknél a magas hőfokon (a medencében) nagy hőmennyiségre van szükség. Ilyenek a ferroötvetzetek, nagy Si-tartalmú öntészeti és acélnyersvas. Thomas-nyersvas gyártásánál az oxigéndúsítás előnye nem annyira a koksztakarításban, mint inkább a gyorsabb járat miatt bekövetkező termelésnövelésben jelentkezik.

Külföldi kísérletek

Az oxigén felhasználásával elméleti alapon várható és számíttással igazolható előnyök széleskörű érdeklődést váltottak ki a világ minden erősen iparosodott államában. Már 1915-ben végeztek kísérletet 25% oxigéntartalmú levegőnek nagyolvasztóba való fújtatására, ezzel csekély koksztakarítást és 12%-os termelésnövekedést értek el.

A nagyolvasztókhoz szükséges, igen nagy mennyiségű oxigén előállítása azonban technikailag még megoldva nem volt s így általános használatáról szó sem lehetett. 1920 után számos országban végeztek kísérletet az oxigén ipari alkalmazására és az ezekre vonatkozó ismertetések egyöntetűen azt a következtetést vonják le, hogy kétségtelenül vannak az oxigén alkalmazásának műszaki előnyei, de ezek nem állnak arányban az oxigén előállítás költségeivel. Ez a helyzet erősen csökkentette az oxigén iránti érdeklődést. Annál feltűnőbb a Szovjetunióknak az oxigén ipari alkalmazására végzett munkája, mely különösen 1934 után mutat erős lendületet. Kapica professzor új eljárást dolgozott ki az oxigén előállítására és má már külön folyóirat, a „Kiszlorod“ (Oxigén) kizárólag az oxigén előállításának és alkalmazásának kifejlesztésével foglalkozik.

M. A. Sapovalov nagyolvasztóban 22,8%-os oxigéndúsítással 13% koksztakarítást és 21%-os termelésnövekedést ért el.

Ju. R. Tischbein 30%-os oxigéntartalmú levegővel 4% koksztakarítás mellett 30%-kal emelte a nyersvastermelést.

B. M. Suslov kísérletei során 50% oxigéntartalmú hideg levegőt használt, azzal a céllal, hogy

nyersvasgyártás mellett ammóniák szintézisre alkalmas gázt is termeljen. Kísérleti kemencéje valamivel kisebb volt, mint a diósgyőri bauxit kohó.

V. Kondakov oxigéndúsítás mellett kokszt helyett tőzeget használt a nagyolvasztóban tüzelőanyagul.

A. P. Vavilov tőzegebrikettel ferroszilíciumot és ferromangánt termelt nagyolvasztóban oxigén segítségével.

M. A. Sapovalov szerint az oxigéndúsítás különösen ferromangán, ferrokróm, szilikokróm és ferroszilícium gyártásánál előnyös. Bauxit adagolásnál ferroszilíciumot és timföldgyártásra alkalmas alumínátsalakat termelt és rámutat arra a lehetőségre, hogy nagy oxigéndúsítás mellett kalciumkarbid és portlandcement is gyártható nagyolvasztóban. 218 m³-es kohóban a ferromangányártást 27—33% oxigéntartalmú levegővel napi 100 tonnáról 180 tonnára növelte, a kocszfogyasztás pedig 2390 kg-ról 2000 kg-ra esett.

E széleskörű szovjet kísérletekből azt a következtetést lehet levonni, hogy a szovjet metallurgusok az oxigénben látják az érckohósítás fejlődésének útját. Az elért eredmények koksztakarítás és termelésnövekedés terén rendkívül figyelemre méltóak és arra engednek következtetni, hogy oxigéndúsítás mellett gyengébb minőségű kocszok és más tüzelőanyagok is felhasználhatók nyersvasgyártásra.

Az angolok 400 tonnás napi termelésű kohónál 30% oxigén alkalmazása mellett 20% termelésnövekedést értek el. Az amerikai Bethlehem Steel Company eredményes kísérletek után több nagy, 1500 tonna napi termelésű kohójához most épít oxigént gyártó telepet.

Hazai kísérletek

Hazai viszonylatban, bár szerény körülmények között, de szintén történtek kísérletek oxigénnek érckohósításhoz való alkalmazására.

1937-ben a Péti Nitrogén-gyár telepén kb. 10 m³ hasznos ürtartalmú, 0,8 m medence Ø-jű kísérleti kohó került felállításra, melynek fújtatásához a gyár 80% oxigéntartalmú hulladék oxigénje állott rendelkezésre. A kísérletek kezdetben arra irányultak, hogy ammónia, illetve benzín szintézisre alkalmas gázt lehessen termelni bauxit kohósítás közben. 80%-os hideg oxigén és megfelelő mennyiségű vízgőz befújtatása mellett sikerült is kocszból 90—92% (CO + H₂) tartalmú gázt biztosítani, de az érckohósítást ekkor teljesen el kellett hagyni és a kohó folyékony salakkal dolgozó gázfejlesztőként volt csak működtethető. Később a kohósítást helyezték előtérbe és vízgőz befúvás elhagyása, illetve csekély mértékű való csökkentése mellett a nyersvasgyártás követelményeinek megfelelően állították be az oxigéndúsítást. Léghevítők nem álltak rendelkezésre, így a kohósítást 30—45% oxigéntartalmú hideg levegővel végezték.

Bauxit kohósításnál legkedvezőbbnek mutatkozott a 30% oxigéntartalmú hideg levegő, míg a nehezen redukálható wehrli esetén 33% oxigénnel kaptak a legkedvezőbb üzemi eredményeket. Ennél nagyobb oxigéndúsítás már akadozást idézett elő az anyagszlop levonulatában. A kísérleti kemence közel 1 évig

volt üzemben. A kokszielhasználásra vonatkozólag, a kemence kis méreteinél fogva nagyüzemre is érvényes következtetéseket természetesen levonni nem lehetett, de az a tény, hogy az érc áthaladási ideje a kemencén csak 5—6 óra volt általában, ami a normális kohósítási időnek kb. a fele — azt mutatja, hogy oxigéndúsítás esetén a kohósítás meggyorsítható, vagyis a nyersvastermelés adott berendezésben növelhető.

A külföldi és hazai kísérletek eredményeiből az alábbi következtetést lehet levonni:

1. Kismérvű oxigéndúsítással (25—26% oxigén) és meleg levegővel fújtattott kohók termelése minden esetben növelhető az ércek és a gyártandó nyersvas minőségétől függően 15—50 százalékkal.
2. Termelésnövelés mellett mindaddig koksztakarítás is elérhető, míg a torokgázok hőfoka 100° C felett van.
3. A legnagyobb koksztakarítás a ferroötveteknél, például a ferromangányártásnál érhető el és kitehető 250—500 kg kokszt/t ferromangán.

Tekintve, hogy hazai viszonylatban az úrkúti bányára, mint ércbázisra ferromangányártást lehetne alapozni, érdekfűzésre tarthat számot az oberhauseni

2,4 m átmérőjű 14 m magas kísérleti kohóban oxigéndúsítás mellett végzett ferromangányártás kiértékelése.

Oberhausenben 80%-os ferromangánt gyártottak, részben előmelegített normál levegővel, részben pedig előmelegített 30% oxigéntartalmú levegővel. Üzemi eredmények a következők voltak:

1. sz. TÁBLÁZAT

		A levegő oxigéntartalma	
		21%	30%
Termelés tonna/24 óra		17,1	19,5
Kokszielhasználás kg/tonna FeMn		2190,—	1749,—
Levegőhőfok C°		750,—	712,—
Torokgáz hőfok C°		635,—	418,—
Salakmennyiség kg/t FeMn		925,—	746,—
A ferromangán összetétele			
C	%	6,68	6,67
Si	%	0,51	0,51
Mn	%	79,3	79,4
Torokgáz összetétel			
CO ₂	%	5,70	9,—
CO	%	32,—	41,6
CH ₄	%	0,05	0,05
H ₂	%	2,60	1,90
N ₂	%	59,65	47,45
Fűtőérték Kal/m ³		1042,—	1315,—

2. sz. TÁBLÁZAT

1 kg C elégetése CO-vá.

Levegő O ₂ tart. %	Levegő szükséglet m ³ /kg C	Képződő gáz				Égés hőmérséklet C°	Képződő összhő Kal/kg C	Hasznosítható hő	
		mennyiség m ³ /kg C	összetétel		fűtőérték Kal/m ³			1600° C Kal/kg C	1500° C Kal/kg C
			CO	NL					
21	4,45	5,38	34	66	1060	1585	2927	—	157
25	3,73	4,67	39	61	1170	1800	2927	362	527
30	3,11	4,04	46	54	400	2060	2927	708	852
35	2,66	3,59	51	49	1550	2286	2927	952	1085
40	2,33	3,26	57	73	1730	2480	2927	1135	1257
50	1,86	2,79	66	34	2000	2800	2927	1392	1467
21	4,45	5,38	34	66	1060	2140	4095	1125	1320
800 C°-ra előmelegítve									

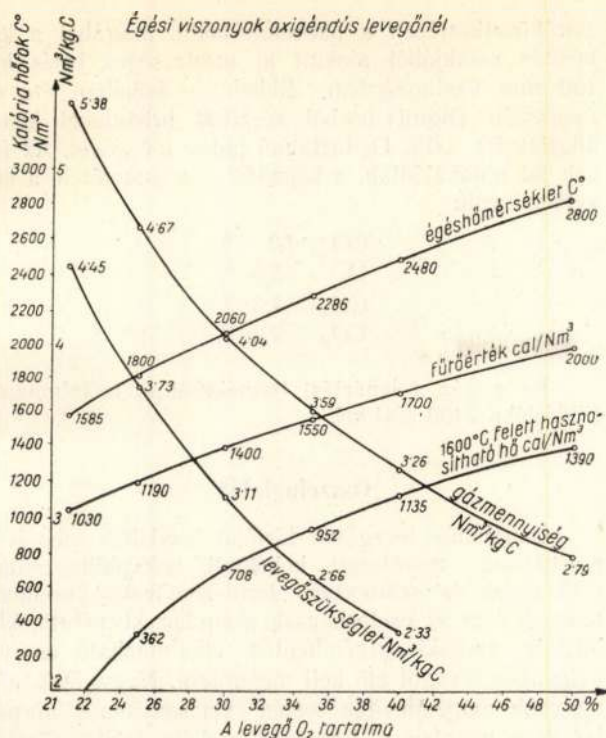
30% oxigéntartalmú meleglevegővel a ferromangányártás fajlagos koksztüksége 441 kg-mal volt kevesebb, mint normál levegő esetén. Ez a kb. 20 százalékos koksztakarítás figyelemreméltó eredmény. Az oxigéndúsításnak ilyen nagymérvű koksztakarítást eredményező hatása csak úgy világítható meg, ha felállítjuk a kohósítás hőmérlegét.

Az oxigéndúsításnál fellépő égési viszonyokat a 2. sz. táblázatban, valamint az 1. sz. diagramban foglaltuk össze. Ezekből kiolvasható a 21—50% oxigéntartalmú hideg levegővel történő kokszielégetés levegőtüksége, a képződő gázmennyiség, az elméleti égéshőmérséklet, a gáz fűtőértéke és az 1600° C felett hasznosítható hőmennyiség. 1600° C hőmérsékletnél hasznosítható hőmennyiségre azért van szükség, mert ferromangányártásnál a mangánredukció és a mangánelgőzölges hőszükségletét ilyen hőfokon kell figyelembevenni.

Fenti ferromangányártás hőmérlege a hőfok és hőmennyiség figyelembevételével a következő:

Az 1. sz. táblázatban normál meleglevegő fújtatásnál megadott 635° C üzemi torokgázhőmérséklet csak úgy volt lehetséges, ha a torkot vízpermetezéssel erősen hűtötték. Az elméleti hőszükségletből számított C, illetve kokszielhasználás jól fedi az üzemi eredményeket. Fenti hőmérlegszámításból az is kitűnik, hogy kismérvű oxigéndúsításnál, ha koksztakarítást akarunk elérni, az oxigéndús levegőt is elő kell melegíteni. Hideg levegő esetén 30%-os oxigéndúsításnál nagyobb kokszielhasználás adódik, mint előmelegített normál levegőnél. Ferromangányártás esetében 38% oxigéntartalom az az alsó határ, melynél a hideg levegő azonos kokszielhasználást biztosít, mint az előmelegített normál levegő.

Ha nyersvasgyártásnál az oxigéndúsítást fokozatosan emeljük, akár hideg levegő, akár előmelegített levegő esetében, elérhetünk egy olyan értéket, melynél nagyobb oxigéndúsítás a gyakorlatban már nem eredményez további koksztakarítást, sőt a nyersvasgyártás fajlagos koksztüksége emelkedik. A koksztükséglet emelkedése az indirekt redukció csök-



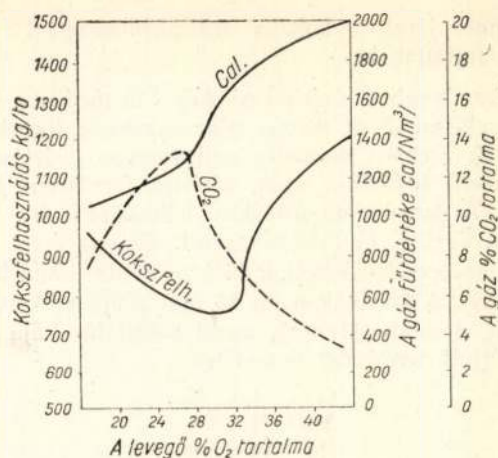
1. ábra.

3. sz. TÁBLÁZAT

	Meleg levegő		Hideg levegő	
	O ₂ =21%	O ₂ =30%	O ₂ =30%	O ₂ =38%
Fe, Mn, Si stb redukció Cal	116,800	116,800	116,800	116,800
A fém és salak megolvasztása	15,750	13,960	13,960	15,750
Hőszükséglet 1600° C-on Cal	132,550	130,760	132,550	130,760
1 kg karbon elégetéséből képződő összes meleg Cal	4,018	3,620	2,928	2,928
A gázok melegtartalma 1600° C-on Cal	2,959	2,220	2,220	1,859
1600° C felett hasznosítható hő Cal	1,059	1,398	708	1,069
Fűtőkarbon szükséglet = = $\frac{\text{hőszükséglet}}{\text{hasznosítható hő}}$ = kg	125	93,2	188	123
Redukciós karbon kg	27,6	27,6	27,6	27,6
Hővesztés 21,5% (fűtő C után) kg	27	20	40	26,5
Összes karbonszükséglet kg	179,6	140,8	255,6	176,1
Koksz-szükséglet 82% C tartalmú kokszból kg	219,-	173,-	300,-	216,-
Elméleti torokgáz-hőmérséklet °C	860,-	418,-	1,080,-	420,-

kenésére vezethető vissza. Ezt bizonyítja a torokgázak CO₂ tartalmának csökkenése, amint az az üzemi eredmények alapján felvett 2. sz. ábrából látható.

Az oxigéndúsítás növelésével a gáz CO-tartalma és ezzel együtt a CO parciális nyomása is nő, ami elő kellene segítsé a redukciót. Hogy ez mégsem következik be, annak elsősorban fizikai tényezőkre visszavezethető okai vannak. Nagy oxigéndúsításnál



2. ábra.

ugyanis a gázok hőfoka magas, mennyisége azonban kevés ahhoz, hogy az érceket a redukció hőfokára előmelegítse, helyesebben, a gázok hőfoka a medencéből az akna felé haladva rohamosan csökken, úgyhogy az indirekt redukció végbemeneteléhez szükséges 500–1000° C hőfokú zóna kicsire zsugorodik össze. E rövid úton a redukció időbelileg nem tud lefolyni, amihez járul még az a körülmény is, hogy a viszonylag hideg érc hirtelen nagy hőfokú zónába kerülve, a felületén megolvad, az érccdarab tehát salakrétegbe burkolódik, amelyen keresztül a gázok nem tudnak behatolni az érc belsejébe.

Az indirekt redukciót az segítené elő, ha az érceket egészen finomra zúznánk és olyan viszonyokat lehetne teremteni, amely a fluidizációs jelenségekhez hasonló.

Nagy oxigéndúsításnál, vagy tiszta oxigénnel történő kohósításnál fentiek szerint a gyakorlatban az indirekt redukciónak éppen úgy nincs szerepe, mint az elektromos, alacsonyaknás kohóban. Ebből a tényből következik, hogy ilyen esetben a kohó aknája inaktívvá, tehát feleslegessé válik. Így alakultak ki az ú. n. alacsonyaknás kohók. Ezek egyelőre a kísérleti stádiumon nem fejlődhetek túl, de világszerte számtalan kísérlet folyik az alacsonyaknás kohók nagyüzemmé való kifejlesztésére.

Az alacsonyaknás kohónak ugyanis nagy előnye, hogy:

1. A kohósítandó elegynek, beleértve a kokszot is — nem kell nagyszilárdságúnak lennie és így nyers-szén, barnaszénkoksz, általában kisszilárdságú tüzelőanyag is felhasználható benne a kohósításhoz.

2. Oxigéndúsítással a képződő gáz fűtőértéke nő, vagyis csekély értékű tüzelőanyagból is nagyértékű kohógáz képződik, szemben a normális nagyolvasztóval, ahol nagyértékű kokszból csak silány gáz gyártható.

3. A nagy oxigéndúsítással elérhető magas hőfokon olyan ferroötvözetek és anyagok is gyárthatók alacsonyaknás kohóban, melyek eddig csak elektromos kohóban voltak előállíthatók. Eredményes kísérletek történtek már ferrokróm, szilikokróm, kalciumkarbid, portlandcement, szilikoaluminium stb. előállítására. A gáz szintetikus célokra való alkalmassá tételére olyan kísérletet is végeztek, hogy a tiszta

oxigénnel járatott kohóba kokszkemencegázt vagy CO_2 -t fújtattak be.

Trostbergben kísérleti célokra 2 m medence \varnothing -jű és mindössze 7 m magas alacsonyaknás törpekohót építettek s ebben normális acélnyersvas gyártásának üzemszerű beállítása után, áttértek ferrokróm gyártásra. A ferrokrómgyártáshoz felhasznált érc 18% krómot és 9% Fe-t tartalmazott. Ezt az ércet vaspáttal keverve kohósították 55% oxigéntartalmú hideg levegővel. A kohónak 6 db 50 mm \varnothing -jű vörösrézből készült, normális kivitelű, vízzel hűtött fúvókája volt. A gyártott ferrokróm összetétele:

C	4,3 %
Mn	1,5 %
Cr	32,— %
Si	3,— %

Kokszfelhasználás 2500 kg/tonna ferrokróm

A salak összetétele:

CaO	18,— %
MgO	32,— %
SiO_2	30,— %
Al_2O_3	15,— %
Cr_2O_3	1,— %

Gázösszetétel:

CO_2	5,5 %
CO	59,— %
H_2	0,5— %
N_2	36,— %

75%-os oxigéndúsítással, tisztán fenti összetételű krómércből gyártott szilikokróm összetétele:

C	5 %
Cr	46 %
Si	10 %

Kokszfelhasználás 3500 kg/tonna.

A króm redukciója ebben az esetben is tökéletes volt, mert a salak csak 1,7% Cr_2O_3 -at tartalmazott.

Nagy oxigéndúsításkor az üzemben eleinte nehézségek voltak tapadványképződés és az anyagszlop összesülése miatt, a koksz szemmagyságának, mely eredetileg 40 mm-nél nagyobb volt, 20 mm-re való csökkentése azonban orvosolta a hibákat és ilyen koksszal teljesen nyugodt, egyenletes üzemet tudtak fenntartani.

Oxigéndús levegővel történő kohósításkor kezdetben attól féltek, hogy a kohó falazata gyorsan tönkremegy. Ez azonban általában nem következett be, hónapokig tartó üzem alatt sem. Nagyobb medencehőmérsékletnél erősen bázikus salakkal lehet és kell dolgozni, ami nemcsak elősegíti a fémoxidok redukcióját, hanem — mivel olvadáspontja nagy hőfokon van — a külső hűtőhatás következtében ráfagy a medence falára. Ez a megmerevedett salakréteg védi a falazatot a további elhasználódástól.

Humboldt törpekohójának medencéjét egyáltalában nem bélelte ki tűzálló falazattal. A kohó átmérője 1 m volt, magassága a fúvósínt felett 2,5 m. A medencepáncélt kívülről erősen hűtötte vízzel, ami-

nek következtében a páncélon belül, magából a kohósítás salakjából alakult ki mesterséges belés kb. 150 mm vastagságban. Ebben a kohóban érc és nyersszén (lignit)-porból készített briketteket kohósítottak 50—60% O_2 -tartalmú hideg levegővel. Az ércék jól redukálódtak, a képződő gáz összetétele a következő volt:

CO	60 %
H_2	5,9 %
CH_4	4,3 %
CO_2	2,3 %

Ez a gáz a lepárlási termékeket is tartalmazza, fűtőértéke 2400 Kal/m³.

Összefoglalás

Oxigéndús levegővel történő kohósítás meglévő, normálisan méretezett kohóknál kokszfelhasználás csökkenést és számottevő termelésnövelést eredményez. Ebben az esetben csak aránylag kisméretű, kb. 30%-ig terjedő oxigéndúsítás alkalmazható és az oxigéndús levegőt elő kell melegíteni. Nagy, 50%-nál nagyobb oxigéndúsítás esetén alacsonyaknás törpekohóban megvan a lehetőség csekély értékű tüzelőanyaggal, pl. barnaszénrel vagy barnaszénkoksszal való kohósításra. Az így termelt torokgáz fűtőértéke 2000—2500 Kal/m³, ami további metallurgiai célokra kiválóan megfelel.

Alacsonyaknás törpekohóban az indirekt redukció háttérbe szorul, aminek következtében normális minőségű nyersvasak gyártásánál a fajlagos tüzelőanyag felhasználása nagyobb, mint a nagyolvasztóban, de mivel a gáz nagy fűtőértékű, a kohó egyszerű gázfejlesztőnek is tekinthető. Olyan gyártelepeken tehát, ahol a kohó mellett acélgyártó és feldolgozó üzemek is vannak, az oxigénnel fújtott alacsonyaknás kohó helyettesítheti a gázfejlesztő generátorokat.

Metallurgiai szempontból az oxigénes kohósítás jobb redukciót, bázikusabb salakösszetétellel lényegesen jobb kéntelenítést, tehát előnyösebb feltételeket biztosít, mint a normális levegővel történő kohósítás. Az elérhető nagy hőfok következtében nagy oxigéndúsítás mellett olyan ferroötvözetek is gyárthatók, melyeket eddig csak elektromos kohóban állítottak elő.

Az oxigénes kohósítás egyelőre nem tud nagy méretekre fejlődni az oxigénelőállítás nagy költsége miatt. Az ipari oxigént jelenleg a levegőből nyerik cseppfolyósítással. Ehhez viszonylag sok elektromos energia szükséges (0,72 kWó/m³). Elektrolízissel vízből történő oxigénelőállítás még több áramot igényel, mint a levegő cseppfolyósítása, de egyúttal rendkívül figyelemreméltó lehetőségeket is nyújt az ércék kohósítására. A víz elektrolízisekor ugyanis 1 m³ oxigén mellett 2 m³ hidrogén is képződik. A hidrogén erős redukálószer és így hidrogénes redukció és oxigénes kohósítás kombinációja elvileg igen kedvező megoldást ígér a jövőbeni fejlődés számára.

Mértékadó szovjet szakkörök véleménye szerint a nyersvasgyártás fejlődése az oxigénes kohósítás irányába halad és belátható idő múlva úgy fognak

visszatekinteni a mai nagyolvasztóeljárásra, mint mi jelenleg a friss tüzek üzemére.

Egyik kohóüzemünk mellett jelenleg épül egy krypton-gyár, mely levegő-cseppfolyósítással vonja ki a levegőből a krypton-gázt. Itt melléktermékkül 35—45 százalék oxigéntartalmú levegő, ú. n. Linde-gáz képződik, melynek mennyisége óránként 4—5000 m³. Ez az oxigéndús levegő minőségileg és mennyiségileg alkalmas kisüzemi kohósítási kísérletek elvégzésére és ezen túlmenően folytatólagos kohósításra. A kísérletek célja elsősorban hazai barnaszeneinknek kohósításra való alkalmazhatóságának kivizsgálása lehetne. Ferromangán gyártáshoz és bauxit kohósításhoz a barnaszénkoks metallurgiai szempontból alkalmasnak látszik, mert nagy kéntartalma elsalakítható. A rendelkezésre álló fenti mennyiségű Linde-gáz elegendő volna hazai ferromangán szükségletünk nagyrészének legyártására.

IRODALOM

1. H. Blome: St. u. E. 1915. évf. 1028/31. old.
 2. M. A. Sapovalov: Teori. prakt. met. 1940. Nr. 1.
 3. Ju. R. Tischbein: Izvestija Akademii Neuk USSR 1939. Nr. 1.
 4. B. M. Suslov: Metal Progress 1934. Nr. 25. Nr. 26.
 5. V. Kondakov: Vesznyik Inzsenarov i Technikov 1936. 114. old.
 6. A. P. Vavilov: Szovjetszkaja Metallurgia 1935. Nr. 4.
 7. Lennings: St. u. E. 1935. évf. 533/44, 565/72. old.
 8. H. Hellbrügge: St. u. E. 1949. Nr. 8. 256/58. old.
 9. FIAT Final Report, Nr. 1203.
- Egyéb irodalmi adatok az oxigén vasipari alkalmazására:
- C. Messerle, Stal, 1936. No 7, 1—10. old.
 R. Durrer, Stahl und Eisen, 1937, 57, 1118—1119 old.
 M. Grachevskiy, Stal, 1937, No. 7, 1—11 old.
 W. Eilender & W. Roeser, Stahl und Eisen, 1939. 59, 1057—1067.
 G. Bulle, Stahl und Eisen, 1940. 60, 201—206. old.
 G. Bulle, Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure, 1940. 84, 740—741. old.
 R. Durrer, P. Lwowycz & M. Marincek, Archiv. für das Eisenhüttenwesen, 1943, 16, 329—332.
 W. Lennings, Stahl und Eisen, 1943, 63, 757—767 old.
 M. A. Sapovalov, Kiszlorod, 1944, No. 1, 17—33 old.
 J. B. Fortune, Metallurgia, 1944, 30, 152—158.
 M. Steffes, Chaleur et Industrie, 1946, 27, 69—72 old.
 M. Steffes, Revue Technique Luxembourgeoise, 1946, 38, 4—8 old.
 D. D. Howat, Chemical Age, 1946, 55, 661—669 old.
 E. S. Kopecki, Iron Age, 1946, 158, 47—50 old.
 G. V. Slottman & F. C. Kerry, Steel, 1946, 119, 106—108, 149—152 old.
 F. I. A. T. Final Report No. 1203, 1947.
 H. V. Flagg, Amer. Inst. Min. & Met. Engrs. O. H. Proc. 1947, 30, 74—82 old.
 W. A. Haven, Amer. Inst. Min. & Met. Engrs. Blast Furn. Coke Oven Proc., 1947, 6, 50—55.
 R. J. Rossa & M. B. Bever, A. I. M. M. E. Blast Furn. Coke Oven & Raw. Mat. Conf. Proc. 1947, 6, 67—82 old.
 Chem. Engineering, 1947, 54, 123—131 old.
 Coke & Gas, 1947, 9, 21—23.
 O. R. Rice, Blast Furnace, & Steel Plant, 1947, 35, 89—91 old.
 W. A. Haven, Blast Furnace & Steel Plant, 1947, 35, 95—96 old.
 V. A. Mozharov, Kiszlorod, 1946, No. 1, 1—14 old.
 E. T. W. Bailey, Eng. Journal, 1946, 30, 48—50 old.
 C. V. Slottman & E. B. Lounsberry, Iron Age, 1947, 159, 42—45 old.
 L. I. Levi, Kiszlorod, 1947, No. 3, 1—9 old.
 C. E. Agnew, Steel, 1947, 120, Mar, 3, 10, 17, 24.
 M. J. Conway, Iron & Steel, Eng., 1947, 24, 53—58 old.
 P. Guillaumeron, Genie, Civil, 1947. 124, 86—86 old.
 J. J. Golden, A. I. M. M. E., Blast Furnace & Steel Plant, 1947, 35, 572 & 582 old.
 Iron Age, 1947, 159, 50—53, 133 old.
 K. Neustaetter, Blast Furnace & Steel Plant, 1947, 35, 329—332 old.
 K. Neustaetter, Steel, 1947, 120, 110—112, 133 old.
 M. W. Taring, Jour. I. S. I., 1947, 156, 285—291 old.
 H. M. Griffith, A. I. M. M. E., Indust. Heating, 1947, 14, 962—964 old.
 R. Durrer, Jour. I. S. I., 1947, 156, 253—256 old.
 S. B. Hughes, A. I. M. M. E., Blast Furnace & Steel Plant, 1947, 35, 677—686.
 Iron Age, 1947, 159, 75—76 old.
 J. D. Enox, Steel, 1947, 120, 103—108, 144—146, 86—92 old.
 Linde Air Products, Co., Blast Furnace & Steel Plant 1947, 35, 813—816 old.
 Canadian Metals & Met. Ind., 1947, 10, 16—22 old.
 H. M. Griffith, A. I. M. M. E., Ind. Heating, 1947, 14, 692—694 old.
 Blast Furnace & Steel Plant, 1947, 35, 949—956 old. 1224—1226.
 B. S. Old, A. R. Almeida, R. W. Hyde & E. L. Papper, Iron Age, 1947, 160, 60—69 old.
 I. P. Bardin, Bulletin de l'Académie des Sciences, de l'U. R. S. S., 1947, 1363—1368 old.
 C. Schwarz, Radex, Rundschau, ect, 1947, 35—49 old.
 W. O. Gude, Foundry, 1947, 75, 74—77 old.
 C. V. Slottman, Jour. I. S. I., 1947, 157, 331—336 old.
 V. V. Kondakov, Kiszlorod, 1946, 3, No. 2—3, 1—11 old.
 A. H. Leckie & M. W. Thring, Iron & Coal Trades, Rewiew, 1947, 155, 1095—1096 old.
 C. V. Slottman & F. B. Lounsberry, Amer. I. S. I., 1947, (Preprint.)
 M. A. Sapovalov, Kiszlorod, 1944, 1, 17—31 old.
 J. H. Strassburger, Amer. I. S. I. May, 26—27, 1948. (Preprint.)
 J. N. Hornak, Iron & Steel, Eng., 1948, 25, 39—45 old.
 M. Platon Cen. de Doc. Sidérurgique, Circ. d'info. Techn., 1948, 5, 45—48 old.
 M. W. Ehring, Inst. Chem. Engrs. & Physical Soc. Joint Conf., Feb., 1948, 3—8 old.
 J. H. Zimmermann, Iron & Steel Eng., 1948, 25, 35—44 old.
 W. M. Pollitzer, Steel, 1948, 122, 98—104 old.
 E. C. McDonald, Iron & Steel Eng., 1948, 25, 37—43 old.
 H. R. Fehling, Jour. Inst. of Fuel, 21, Mar, & June.
 S. V. Glebov, Kiszlorod, 1946, No. 2—3, 18 old.
 H. W. McQuaid & F. E. Pavlis, Iron & Steel Eng., 1948, 25, 41—48 old.
 Erick E Clay Record, 1948, 112, No. 1, 56 old.
 A. K. Higgins, Iron Age, 1948, 161, 72—77 old.
 W. C. Wick, Amer. Foundryman, 1948, 13, 64—74 old.
 R. Durrer, Von Roll Werkzeitung, 1948, 19, 73—74 old.
 D. D. Howat, Blast Furnace & Steel Plant, 1948, 36, 533—538, 592, 602 old.
 J. S. Marah, Steel 1948, 122, 112 old.
 F. G. Norris & E. B. Hughes, Amer. I. S. I., 1948, 260—286 old.
 A. G. Robiette, Iron & Coal Trades Review, 1948, 156, 1103—1106.
 A. W. Gregg, Foundry, 1948, 76, 86—90 old.
 D. D. Howat, Iron & Coal Trades Rewiew, 1948, 156, 1337—1343 old., 157, 7—11 old.
 J. L. Harrison, W. C. Newell and A. Hartley, Jour. I. S. I. 1948, 159, 281—290 old.
 C. V. Slottman, Engrs. Digest, N. Y. 1948, 5, 223, 268 old.
 J. H. Berryman & J. M. Crockett, Iron Age, 1948, 162, 72—75, 144 old.
 W. C. Newell, Fonderie, Autumn Conference of A. T. F., 1948.

Lapszemle

A hengertartósság növelése

Két figyelemre méltó hengertartósság-növelő eljárásról számolnak be a külföldi szaklapok.

A Sztálinról elnevezett Kuznyecki Vasmű, az Azovstal-Vasmű és a Szibériai Kohászati Intézet háromszten-dős kutató- és kísérletező munkával kialakította az acélhengerek felületi edzését és ezzel az eljárással a hengerek élettartamát tetemesen emelte.*

Az eljárás lényegileg a hengerpalástnak helyi felmelegítéséből és azt követő vízhűtésből áll. A rövid idejű felmelegítés csak kis mélységig terjed, s így a vékony edzett réteg nem befolyásolja a hengertest belső részének szívósságát. Ilyen lángedzéssel csak a kopásnak kitett üregrészeket kezelik. A szükséges keménység a hűtővíz-mennyiséggel szabályozható. A két említett üzemben az elvileg azonos berendezés szerkezeti megoldásában különbözik egymástól.

Kuznyeckben 6 égőt szereltek egy közös keretre s ez a hengertest körül bármely helyzetbe elmozdítható. Az égőfejek kiképzése az edzendő üregrészekhez idomul. Az „Azovstal” műben az égőket egy hengeresztergapad szupportjára szerelték fel s így a henger fordul el az égők előtt. Mindkét üzemben ú. n. injektoros égőket alkalmaznak, amelyeknél a nyomás alatt kilépő oxigén az éghető gázt (kokszgáz) magával rántja. (Lásd bővebben Gottlieb: A lángedés technikája. Nehézip. Könyvkiadó, 1951.)

A két éves üzemi tapasztalat az eljárás használhatóságát igazolta. Sem túlzott feszültségek nem léptek fel a hengerekben és az edzett réteg lepattogzása sem következett be, amitől pedig kezdetben féltek.

A felületileg edzett acélhengerek 2—2,5-szeres tartósságot mutatnak az edzetlenekhez viszonyítva.

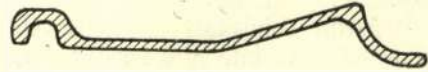
Egy másik szovjet vasműben (Dzserzsinszkij-mű) ugyancsak használják a felületi edzést, de itt a lángedés helyett alábbi módszert vezették be. A hengert egy samottal bélelt kör alakú lemeztartályba kokszipor közé ágyazzák be. A hengercsapok kiállanak a tartályból. A lemezköpenybe 27—63 db. csővezeték (hengernagyság szerint) vezet be az egész hengeres felületen egyenletesen elosztva. A csöveken keresztül levegőt fújnak be az előzőleg meggyújtott koksziporra. Így a hengertest körül egy izzó koksztaréteg keletkezik s ez bizonyos mértékig áttűzesíti a henger felületét.

Izzítás közben a hengert még lassan forgatják is az átmelegítés egyenletesebbé tételére. Az edzés ugyanitt történik, úgy, hogy a levegőgyújtást megszüntetik és most ugyanazon csöveken keresztül vizet nyomnak a köpenybe. A víz a koksziparazsat kioltja és a henger felületét beedzi. Ezzel az eljárással is kétszeres hengertartósságot értek el.

Az edzett hengerek sok esetben pótolják az ötvözött kovácsolt hengereket. De nagy mértékben biztosítják a hengerelt áru mínusz toleranciával való gyártását is.

* Trud 1951. 114. szám. Lásd még Metallurgie und Giessereitechnik 1952. 1. szám.

A riesai (NDK) hengerműben a gépkocsi- és traktoripar számára nagymennyiségű kerékabroncs (1. ábra) gyártását kellett megoldani.** Legalkalmasabb lett volna

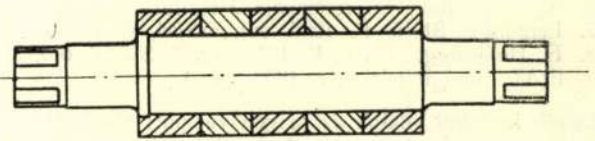


1. ábra.

a vanádium, wolfram és molibdén ötvözésű acélhenger, de ötvözőanyag hiányában először kéreghengerekkel kísérleteztek. A készszelvény baloldali hornyának megfelelő hengerborda gyorsabban felmelegedett, mint a hengertest többi része és a henger vízhűtése következtében először hajszálrepedések keletkeztek, majd a borda letöredezett.

Ekkor a kettős anyagú henger megoldásához nyúltak. Régi, kiselejtezt, A.50.11 minőségű kovácsolt acélhengereket és 70—80 kg/mm² szilárdságú acélöntésű hengereket a csapátmérőt néhány mm-rel meghaladó átmérőre lesztergályozták. Az így kapott hengercsonkra öt kovácsolt gyűrűt húztak fel melegen (2. ábra). A kovácsolt gyűrűk vegyi összetétele ez volt:

C	Mn	Si	P	S
0,69	0,67	0,35	0,012	0,04



2. ábra.

A gyűrűket 3—4 órán át 650—700°-on melegítve, 0,45 mm zsugorodási mértékkel (hengerátmérő 350 mm, gyűrűk belső átmérő 349,55 mm) húzták fel.

A gyűrűk elosztása az üregelesztást követte. Amíg a kéreghengereknél egy készüregből mindössze 2,5 t hengerelt árut gyártottak, addig a kettős anyagú hengerek egy-egy üregéből 75 tonnát is előállítottak.

Ezen túlmenően kb. 5—6 hengertisztítás után a gyűrűket befűrészelve lepattintják a tengelyről s új gyűrűket húznak fel, s így a hengertest úgyszólván korlátlan élettartamú.

Más szelvényekre is kiterjesztve az eljárást, a hengerfogyasztásban hatalmas megtakarítás érhető el.

(szeless)

** Metallurgie und Giessereitechnik, 1952. 1. szám.

KOHÁSZATI LAPOK

Felcél szerkesztő: Vajk Péter. — Felelős kiadó: A Nehézipari Könyv- és Folyóíráriadó Vállalat vezérigazgatója

Szerkesztőség: V., Szalay-u. 4. Telefon: 129-696.

Megjelenik 1350 példányban.

Pályázati hirdetés

A Rákosi Mátyás Nehézipari Műszaki Egyetem az 1951. évi 26. sz. törvényerejű rendelet értelmében pályázatot hirdet a Kohágéptan és Kohászati Technológia Tanszéken betöltendő, újonnan szervezett

egyetemi docensi állásra.

A kinevezendő docens feladata lesz a Rákosi Mátyás Nehézipari Műszaki Egyetem Kohómérnöki karának Technológus tagozatán a színes- és könnyűfémek technológiájának tárgykörébe vágó diploma-erkek készítésének irányítása, valamint a Gépészmérnöki kar Gyártástechnológiai tagozatán, a IV. évfolyamon „A forgács nélküli megmunkálás” c. tantárgy előadása

Az egyetemi docensi állás havi 2,120,— Ft illetmény-nyel jár.

A pályázatok a pályázati hirdetésnek a Közoktatásügyi Közlönyben való megjelenését követő 3 héten belül a Bányász-Kohász kar dékánjához nyújtandók be.

A pályázatnak tartalmaznia kell:

a) a pályázó jelenlegi munkahelyét, beosztását, besorolását és fizetését;

b) eddigi szakmai munkájának és a munka eredményeinek részletes ismertetését;

c) tudományos és oktató munkájának részletes ismertetését;

d) a pályázó által írt könyvek és tanulmányok pontos felsorolását, megjelölve hogy azok mikor és hol jelentek meg;

e) a pályázónak a tudományos és oktató munkára vonatkozó jövőbeni terveit.

A pályázathoz mellékelni kell:

a) részletes önéletrajzt két példányban;

b) az oklevelek hiteles másolatát;

c) születési anyakönyvi kivonatot;

d) az egyetemtől (főiskolától) vagy kutató-intézettől beszerzett és pontosan kitöltött kérdőívet.

A pályázatra vonatkozóan a Bányász-Kohász kar dékánja ad részletes felvilágosítást. A dékáni hivatal címe: Miskolc, Szent Ferenc-u. 3.

Miskolc, 1952. május 28.

dr. Sályi István s. k.
rektor

Pályázati hirdetés

A Rákosi Mátyás Nehézipari Műszaki Egyetem az 1951. évi 26. sz. törvényerejű rendelet értelmében pályázatot hirdet a Kohágéptan és Kohászati Technológia Tanszéken betöltendő, újonnan szervezett

egyetemi docensi állásra.

A kinevezendő docens feladata lesz a Rákosi Mátyás Nehézipari Műszaki Egyetem Kohómérnöki karának Technológus tagozatán a kovácsolás körébe vágó diploma-erkek készítésének irányítása, valamint a „Forgácsoló megmunkálás” c. tantárgy előadása.

Az egyetemi docensi állás havi 2,120,— Ft illetmény-nyel jár.

A pályázatok a pályázati hirdetésnek a Közoktatásügyi Közlönyben való megjelenését követő 3 héten belül a Bányász-Kohász kar dékánjához nyújtandók be.

A pályázatnak tartalmaznia kell:

a) a pályázó jelenlegi munkahelyét, beosztását, besorolását és fizetését;

b) eddigi szakmai munkájának és a munka eredményeinek részletes ismertetését;

c) tudományos és oktató munkájának részletes ismertetését;

d) a pályázó által írt könyvek és tanulmányok pontos felsorolását, megjelölve hogy azok mikor és hol jelentek meg;

e) a pályázónak a tudományos és oktató munkára vonatkozó jövőbeni terveit.

A pályázathoz mellékelni kell:

a) részletes önéletrajzt két példányban;

b) az oklevelek hiteles másolatát;

c) születési anyakönyvi kivonatot;

d) az egyetemtől (főiskolától) vagy kutató-intézettől beszerzett és pontosan kitöltött kérdőívet.

A pályázatra vonatkozóan a Bányász-Kohász kar dékánja ad részletes felvilágosítást. A dékáni hivatal címe: Miskolc, Szent Ferenc-u. 3.

Miskolc, 1952. május 28.

dr. Sályi István s. k.
rektor

Pályázati hirdetés

A Rákosi Mátyás Nehézipari Műszaki Egyetem az 1951. évi 26. sz. törvényerejű rendelet értelmében pályázatot hirdet az Abrázoló Mértani Tanszéken újonnan szervezett

egyetemi docensi állásra.

A kinevezendő docens feladata lesz a Rákosi Mátyás Nehézipari Műszaki Egyetem Gépész-, Bányász- és Kohómérnöki karain az ábrázoló mértani, géprajzi és rajzi gyakorlatok irányítása, valamint a Gépészmérnöki kar esti tagozatán az ábrázoló mértan előadása.

Az egyetemi docensi állás havi 2,120,— Ft illetmény-nyel jár.

A pályázatok a pályázati hirdetésnek a Közoktatásügyi Közlönyben való megjelenését követő 3 héten belül a Gépész kar dékánjához nyújtandók be.

A pályázatnak tartalmaznia kell:

a) a pályázó jelenlegi munkahelyét, beosztását, besorolását és fizetését;

b) eddigi szakmai munkájának és a munka eredményeinek részletes ismertetését;

c) tudományos és oktató munkájának részletes ismertetését;

d) a pályázó által írt könyvek és tanulmányok pontos felsorolását, megjelölve hogy azok mikor és hol jelentek meg;

e) a pályázónak a tudományos és oktató munkára vonatkozó jövőbeni terveit.

A pályázathoz mellékelni kell:

a) részletes önéletrajzt két példányban;

b) az oklevelek hiteles másolatát;

c) születési anyakönyvi kivonatot;

d) az egyetemtől (főiskolától) vagy kutató-intézettől beszerzett és pontosan kitöltött kérdőívet.

A pályázatra vonatkozóan a Gépész kar dékánja ad részletes felvilágosítást. A dékáni hivatal címe: Miskolc, Szent Ferenc-u. 3.

Miskolc, 1952. május 28.

dr. Sályi István s. k.
rektor

GÉPIPARI ENCIKLOPÉDIA

NEHEZIPARI KÖNYV- ÉS FOLYÓIRATKIADÓ VÁLLALAT

A szovjet Gépipari Enciklopédia páratlanul áll az egész világ műszaki irodalmában.

Kiadása a Szovjetunió Népbiztosainak Tanácsa 1944. március 5-én kiadott 240. sz. rendelete alapján történt.

Nélkülözhetetlen nemcsak a gépszerkesztőknek és technológusoknak, de a többi elméleti és gyakorlati szakembernek, műegyetemi és főiskolai hallgatóknak és tanszemélyzetnek is.

Összeállításakor a szerzők és szerkesztők arra törekedtek, hogy a könyvsorozat híven tükrözze vissza a szovjet gépiparnak a Sztálini Ötéves Tervek és a Nagy Honvédő Háború éveiben felhalmozott értékes tapasztalatait: a vezető gyárak gyakorlatát, a tudományos és kutató intézetek, valamint gyári laboratóriumok tervezési, szerkesztési és egyéb munkálatainak eredményét. Ugyancsak nagy figyelmet fordítottak a külföldi gépipari vívmányok kritikai kiválogatására is.

A magyar nyelven megjelent kilencedik kötet a modern fémforgácsoló és famegmunkáló szerszámgépek áttekinthetetlennek tűnő tömegét rendszerezi és egységes összefoglaló képet ad annak minden ágáról.

Az I. fejezet a korszerű fémforgácsoló szerszámgépek osztályozásával foglalkozik, ismerteti a szovjet jelölési rendszerüket, adatokat szolgáltat korszerűségük elbírálásához és a szerszámgépek termelékenységét tárgyalja. A II—IV. fejezet a szerszámgépek hajtóműveit, vezérlő, szabályozó szerkezeteit és villamos berendezéseit ismerteti. Az V. fejezet a fémforgácsológépek elemeivel és tartozékaival foglalkozik. A VI—XIII. fejezet az egyes szerszámgép-típusokkal, aggregátokkal, önműködő gépsorok rendkívül fontos kérdésével és a szerszámgépek vizsgálatával foglalkozik. Részletesen tárgyalja a szovjet gyárak és néhány külföldi gyár szerszámgépeinek a szerkezetét.

A kötet második része a korszerű famegmunkológépeket ismerteti. Kétezer-nél több ábra, többszáz táblázat egészíti ki a (mintaszerű kiállítású) könyv tartalmát.

KOHÁSZATI

lapok



8 SZÁM

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA

KOHÁSZATI LAPOK 7. (85.) ÉVFOLYAM 8. SZ. 169—192 OLDAL, BUDAPEST, 1952. AUGUSZTUS

KOHÁSZATI LAPOK

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET,
A MŰSZAKI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI EGYESÜLETEK SZÖVETSÉGE
TAGJÁNAK LAPJA

Szerkesztőség: Budapest, V., Szalay-utca 4. — Telefon: 129-696, 127-084

Бенгерский Журнал Metallургии — Ungarische Zeitschrift für Hüttenwesen
— Hungarian Journal of Metallurgy — Revue Hongroise de Metallurgie —
Rivista Ungherese di Metallurgia

Főszerkesztő: Komjáthy László — Felelős szerkesztő: Vajk Péter
Szerkesztőbizottság: Deniflée Sándor, dr. Dobos György, Felföldi Zoltán, Frank
László, dr. Gillemot László, Horváth Aurél, Jakóby László, Kálmán Lajos, Varga Ferenc
Felelős kiadó: Solt Sándor

Vaskohászat:

A műszaki értelmiség és tudományos egyesületeink munkája és feladatai ötéves tervünkben (Osztrovszki György, a MTESz 1952. június— 22-én tartott közgyűlésén elhangzott előadásából)	169
Zsák Viktor: A frissítés nekány problémája a Martín-kemencében	179
M. P. Braun—P. J. Voronov: Gazdaságos szerkezeti takarékcácelok (fordította: Vajk Árpád és Kőrös Béla)	180
Könyvismertetés	192
Hírek	192

Öntöde:

Verő József: A nagyszilárdságú öntöttvas készítésére irányuló kutatások kritikai összefoglalása	169
Hozzászólások	175
Zsák Viktor: Karbon vagy szén? (Hozzászólás dr. Hajtó Nándor, a Kohászati Lapok 1952. évi 5. számában megjelent cikkéhez)	188
Szepesi Károly: A szintetikus homok gyártásáról és öntödei felhasználásáról	189

Alumínium:

Dr. Valkó Endrénék, a MTESz főtítkáranak a MTESz 1952. június 21—22-i közgyűlésén elhangzott beszámolójából	169
Héjja András—Lovasi József: Gyors magnézium meghatározás könnyűfém- ötvözetekben	175
Csókás János—Méhes Kálmán: A bauxit és feldolgozási termékeinek rádió- aktivitása	177
Loskutov—Cejdler; A színesfémek kohászatának salakjai (fordította: Széki János egy. tanár) IV. rész	179
Hauska Miklós: Alumínium pigmentek hazai kísérleti gyártásának összehason- lítása külföldi és egyéb eljárásokkal	185
Farkas Lajos—M. Molnár Imre: Mangánelőállítás nedves úton	190
Hírek	192

KIADJA A NEHEZIPARI KÖNYV- ÉS FOLYÓIRATKIADÓ VÁLLALAT

Kiadóhivatal: Budapest, V., Alkotmány-u. 16. — Telefon: 123-369, 123-328
Megjelenik havonta — Egyévi előfizetés: 36.— Ft — Egyes példányok ára: 4.— Ft

Egyszámlaszám egyesületi tagok részére: Nemzeti Bank 61.770

VASKOHÁSZAT

AZ O. M. BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET VASKOHÁSZATI SZAKOSZTÁLYÁNAK LAPJA

A műszaki értelmiség és tudományos egyesületeink munkája és feladatai ötéves tervünkben

Osztronszki György a MTESZ 1952. június 21-22-én tartott közgyűlésén elhangzott előadásából

A MTESZ II. Közgyűlése, 1950. júliusa óta gazdasági és politikai életünk egyaránt hatalmas fejlődésen ment keresztül. Egyedül ez alatt a két esztendő alatt — amely nagyjából azonos ötéves tervünk első két éve! — közel 60%-kal emelkedett országunkban a gyáripar termelése és ezen belül közel 75%-kal a nehézipari termelés. Ha még tekintetbe vesszük azt is, hogy Szövetségünk II. Közgyűlése óta a nehéziparon belül gépgyártásunk több, mint megkétszereződött, kibontakoznak előttünk annak a hatalmas forradalomnak a körvonalai, amelyet *országunk iparosítása* terén végrehajtottunk.

Az ipari termelés emelése és a mezőgazdaság szocialista átszervezése terén folytatott eredményes munkánk mellett hatalmas ütemben fogtunk hozzá népgazdaságunk állóalapjainak bővítéséhez, új gyárak, új létesítmények építéséhez. Sikeresen folytattuk büszkeségeink: Sztálinváros, Inota, Barcika, a Földalatti Gyorsvasút és egyéb nagylétesítmények beruházási munkálatait, de emellett sok egyéb termelőüzemet, hidat, egészségvédelmi és kulturális létesítményt adtunk át már ötéves tervünk feléig rendelkezésére. Így a nehéziparban csak a legfontosabbak közül párat megemlítve — megkezdte működését a komlói nagyakna és szénosztályozó, az inotai erőmű első, második és harmadik gépegysége, a Jászberényi Aprítógépgyár, a Kiskunfélegyházi Középnehéz Vasszerkezetek Gyára, a Gyöngyösi Váltó- és Kitérőgyár, a Szolnoki Kénsavgyár, a Magyaróvári Műkorundgyár stb.

Az új létesítmények mellett népgazdaságunk egyik fontos területén alkalom nyílt a beruházás különleges fajtájának, az ú. n. *rekonstrukciónak* a keresztülvételére is. Így elértük, hogy a meglévő üzemhelyek és termelőberendezések felhasználásával, azok átrendezésével és bővítésével jelentős mértékben fel tudtuk emelni termelési kapacitásainkat és ugyanakkor egyben korszerűsítettük is ezekben az üzemekben a termelés technológiáját. Legfontosabb ilyen tervünknek, a diósgyőri rekonstrukciónak első szakaszát, a 700 m³-es nagyolvasztó és a triósr megépítésével, szintén sikeresen befejeztük. Ezzel is bebizonyítottuk, hogy a kapitalistáktól átvett, helytelenül felépített, elavult üzemek észszerű átépítésével — a folyó termelés fenntartása mellett — az új létesítményeknél lényegesen alacsonyabb fajlagos beruhá-

zási költségekkel is biztosítani lehet az ötéves terv teljesítéséhez szükséges termelési kapacitásokat.

Külön ki kell emelnem azt az előrelátható bőkezűséget, amelyet Pártunk és Kormányzatunk a *tudományos kutatás fejlesztésével*, a tudományos munkásságot elősegítő beruházásokkal kapcsolatban tanúsított. Ennek köszönhető, hogy csupán a II. Közgyűlés óta eltelt alig két év alatt olyan hatalmas és korszerűen felszerelt kutatóintézetek kezdhették meg új otthonban munkájukat, mint a Vasipari és Fémipari Kutatóintézet, a Magyar Ásványolaj- és Földgázkísérleti Intézet, a Nehézvegyipari Kutatóintézet, a Távközlési Kutatóintézet, a Központi Fizikai Kutatóintézet, a Műanyagipari Kutatóintézet, az Országos Meteorológiai Intézet pestszentlőrinci obszervatóriuma és még számos kutatóintézeti részleg, illetőleg kísérleti üzem.

Mindezeknek az eredményeknek az elérésében döntő része volt azoknak a *Párt- és Kormányhatározatoknak*, amelyek az elmúlt két esztendő alatt fejlődésünk irányvonalát és ütemét megszabták. Ebből a szempontból elsősorban a MDP II. Kongresszusának ötéves népgazdasági tervünk felemelésére vonatkozó határozatáról kell megemlékeznünk. Mint ismeretes, Pártunk II. Kongresszusa — kiértékelve ötéves tervünk első évének eredményeit — mintegy 70%-kal emelte meg az 1954. végéig végrehajtható beruházási előirányzatunkat, ezzel összhangban több, mint 80%-kal a gyáripar termelési előirányzatát és ezen belül közel 110%-kal a nehézipar termelési előirányzatát, az eredeti ötéves tervhez képest. Ez azt jelenti, hogy gyáripari termelésünknek ötéves tervünk alatt nem az eredetileg előirányzott 86,4%-os, hanem mintegy 200%-os, ezen belül nehézipari termelésünknek nem 104,3%-os, hanem 280—290%-os emelkedést kell elérnie. Ugyanakkor nemzeti jövedelmünk az eredetileg előirányzottak másfélszeresére fog 1954-ben növekedni és ezen belül a termelőeszközöket gyártó iparágaknak 70%-os részesedése lesz a fogyasztási eszközöket gyártó iparágak 30%-os részesedésével szemben.

Az MDP II. Kongresszusának határozatai mellett gazdasági és politikai életünk egyaránt igen nagy mozgósító hatással volt még a múlt év december 1-i Párt- és Kormányhatározat, amely — levonva ipari agrár-országgá alakulásunk következményeit — az árak és bérek rendezését és a mezőgazdasági ter-

mékek szabad forgalmát rendelte el, de hasonlóképpen jelentősek voltak az anyagtakarékossággal, a minőség kérdésével, az új gyártmányokkal, a megelőző karbantartással, stb. foglalkozó határozatok.

Pártunk és Kormányzatunk fenti határozatai, előre-átó, tervszerű politikája és biztos irányítása mellett is döntő része volt azonban sikereink elérésében annak, hogy *dolgozó népünk öntudata, önbizalma és lelkesedése* az elmúlt két esztendő alatt is igen nagy mértékben megnövekedett. Megmutatkozott ez nemcsak a munkában való helytállásban, újító- és sztahanovista-mozgalmunk, munkaverseny-mozgalmunk, a nagy ünnepek előtti felajánlási mozgalmunk fejlődésében, hanem a békekölcsönjegyzésekben, a belső ellenség leleplezésében, a külpolitikai eseményekkel kapcsolatos állásfoglalásban is. Ennek tulajdoníthatók nagyrészt azok a sikerek, amelyeket — gazdasági életünk felvirágzása mellett — a *belpolitikában és külpolitikában elértünk és amelyeknek lényege az*, hogy a baráti népi demokráciákkal és elsősorban a Szovjetunióval a legszorosabbra fűztük a kölcsönös segítséget, egyenrangú, őszinte barátságon alapuló kapcsolatainkat, és az egész világ dolgozóit által ismert, megbecsült, fontos támasza, bástyája lettünk a békéért világméretben folyó harcnak.

Mindezeknek a sikereknek az elérésében — a maga területén — a MTESZ is tevékenyen kivette a részét. Egyik feladata III. Közgyűlésünknek most éppen az, hogy megállapítsuk: *hogyan támasztotta alá a MTESZ és ezen belül az egyes tagegyesületek munkája a II. Közgyűlés óta gazdasági és politikai életünk fejlődését*, hogyan tett eleget azoknak a fontos feladatoknak, amelyeket Pártunk II. Kongresszusa a legfontosabb Párt- és Kormányhatározatok, valamint gazdasági és politikai életünk vezetői — elsősorban Rákosi elvtárs, Gerő elvtárs és mindjárt a MTESZ II. Közgyűlésén hozzászólásában Vas elvtárs — MTESZ számára kijelöltek.

Meg kell néznünk, hogyan tettük tervszerűbbé egyesületi munkánkat, tagegyesületeink előadásait, munkabizottságaink működését. Vas elvtársnak a II. közgyűlésünkön elhangzott beszéde nyomán *valóban működésünk középpontjába állítottuk-e az egyes népgazdasági ágak műszaki fejlesztési tervében szereplő legfontosabb műszaki feladatok megoldását*.

Természetesen nem lenne megfelelő, ha a MTESZ kétéves munkáját csupán a műszaki feladatok végrehajtása szempontjából vizsgálnánk, hanem elengedhetetlenül szükséges, hogy elemzésünket egybekössük annak megállapításával, hogy Szövetségünk feladatainak végrehajtása közben hogyan harcolt az új technika bevezetéséért és elterjesztéséért, a tudományos, elméleti eredményeknek a gyakorlattal való összekapcsolásáért, a szovjet műszaki és tudományos eredmények, tapasztalatok átvételéért. Meg kell néznünk, hogyan kötöttük össze a műszaki fejlesztés terén előttünk álló feladatok megoldását az üzemek vezetésének és szervezésének, a műszaki kádereképzésnek, a Sztahanov-mozgalmunk műszaki alátámasztásának megoldásával, illetőleg rendezésével. Így minden oldalról megvilágítva nézzük meg tehát, hogy mit tett Szövetségünk központi szervezete, a tagegyesületek, azok szakosztályai és munkabizott-

ságai az egyes népgazdasági ágak legdöntőbb feladatainak megoldásáért:

Egész népgazdaságunk, de különösen kohászatunk, vegyiparunk és építőanyagiparunk legdöntőbb problémája a *hazai alapanyagbázisok minél nagyobb mértékű kiszélesítése*. Ezt — mint tudvalévő — nemcsak új hazai nyersanyagforrásoknak, a termelésbe való beállításával, hanem a szűk keresztmetszetet képező anyagokkal minden téren való takarékoskodás árán is a legrövidebb időn belül keresztül kell vinnünk, különben nyersanyaghelyzetünk előbb-utóbb félkjévé válik egész további fejlődésünknek. Az utóbbiban, az *anyagtakarékosság* kérdésében csaknem valamennyi ipari tagegyesületünk komoly eredményeket tud felmutatni. Mégis talán legkiemelkedőbb a Kormányhatározat nyomán létrejött bizottságok közül a Bányászati és Kohászati Egyesület keretében dolgozó csapágybronz-bizottság eredménye. Ennek a bizottságnak a működése példászerű volt mind a hivatalos szervekkel való együttműködés, mind az érdektelt társegyesületeknek a munkába való bevonása tekintetében. A csapágy-bronz-bizottság munkájának eredményeként már az 1950. évben többszáz ezer forint értékű importanyag megtakarítás jelentkezett. Jelentésének átadása után a Kohó és Gépipari Minisztérium hivatalos megbízatású bizottsággá nyilvánította és azóta, mint ilyen, a minisztérium keretén belül működik. A bronz-bizottság által eddig elért megtakarítás megközelítőleg 20 millió forint. A bizottság tagjai jó munkájuk elismeréseképpen jelentős pénzjutalomban is részesültek. Hasonlóképpen eredményes munkát végeztek egyesületeink a fa-, vas-, cement-, gépkocsi- és vasúti üzemanyag takarékoság vonalán. Általában megállapítható, hogy tagegyesületeink munkatervére termelékenyítőleg hatott az anyagtakarékossággal kapcsolatos Párt- és Kormányhatározat és munkájuk valóban eredményesen járult hozzá az országszerte megindult anyagtakarékossági mozgalom műszaki alátámasztásához.

Sajnos, nem lehet ugyanezt elmondanunk egyesületeinknek a *hazai nyersanyagbázis kiszélesítésével kapcsolatos működéséről*. Bár akadnak egyesületeink, melyek ezen a téren is jelentős eredményeket tudnak felmutatni, de éppen azok, amelyekről joggal várta volna Kormányzatunk az ilyen irányú javaslatok tömegének felvetését, egyáltalán nem vagy, csak igen kis mértékben, kézzelfogható eredmény, javaslatlét nélkül foglalkoztak a kérdéssel. Feltétlenül eredményes munkának könyvelhető el a Bányászati és Kohászati Egyesület bentonit-bizottságának, tűzállóanyag-bizottságának működése, más egyesületeinkben a vasbeton nyomócső gyártására és alkalmazására, a kötőanyag nélküli brikettezésre és a kohósalak, valamint az üvegfonál szigetelés felhasználási területeire vonatkozó munka. Hasonlóképpen jelentős a számunkra oly fontos anyaghelyettesítési területen a Bőripari Tudományos Egyesületben a műcserzőanyagok és műbőrök hazai előállítására, illetőleg felhasználására kidolgozott javaslat.

Ezzel szemben feltűnő jelenség az, hogy a Magyar Földtani Társulat és a Magyar Kémikusok Egyesülete ezen a vonalon nem tud semmi kidolgozott munkát felmutatni, sőt az egyesületek tagjai még más egyesületek munkabizottságaiban is csak elvéve fej-

tettek ki ilyen irányú segítő munkát. E jelenség oka — az egyesületek nem megfelelően összeállított munkatervén kívül — elsősorban talán abban keresendő, hogy az alapanyagok előteremtésével foglalkozó egyesületek — a Bányászati és Kohászati Egyesület, a Földtani Társulat és a Kémikusok Egyesülete között nincs meg a megfelelő összekötő kapocs és így nem rendelkezünk azzal a szervezettel, amely az ország *kémizálásának* kérdését összefüggéseiben, komplexen vizsgálja. A Kémikusok Egyesületére vonatkozó megállapítás egyébként teljes egészében vonatkoztható az Építőanyagipari Tudományos Egyesületre.

Ötéves tervünk, de egész jövő fejlődésünk szempontjából döntő jelentősége van az *energiahordozóink racionális felhasználása* és az egész *energiagazdálkodás* terén folytatott műszaki politikánknak. Ebből a szempontból különösen két tag egyesületünknek, az Energiagazdálkodási Tudományos Egyesületnek és a Magyar Hidrológiai Társaságnak a munkája volt kiemelkedő.

Általános hibája vízenergia hasznosításán dolgozó szakembereinknek és munkabizottságainknak a *komplex szemlélet hiánya*, amely elsősorban abban nyilvánul meg, hogy elhanyagolják az öntözés, csatornázás, víziközeledés és általában az egész természetátalakítás szempontjainak érvényesítését munkájuk során. Ezért hosszú ideig vitás maradt, hogy érdemes-e hazánkban folyami vízierőműveket létesíteni. A legutóbbi komplex vizsgálatok a tiszalöki vízierőépítés tapasztalatai és a Szovjetunió folyami vízierőépítései világosan megmutatták, nemcsak, hogy érdemes, hanem — éppen szénbányászatunk tehermentesítése, Nagy-Alföldünk öntözése szempontjából — feltétlenül szükséges is. Hasonlóképpen elvi hiba volt az energiagazdálkodás vonalán az alapszenek kémelésének gondolata, amelynek a mintegy két éve, Pécsen tartott Hőenergiagazdálkodási Konferencián is hangot adtunk. Elképzelésünkkel, amely nem vette kellően tekintetbe országunk méreteit, kalóriamérlegünk alakulását — energiafejlesztésünknek a kis fűtőértékű nagymennyiségben bányászandó lignitkészletre való terhelésével — olyan nehéz helyzetbe hoztuk volna szénbányászatunkat, amely kétségessé tette volna az egész javaslat gyakorlati megvalósíthatóságát. A Párt figyelemztetése, a Bánya- és Energiaügyi Minisztérium javaslata alapján a Magyar Tudományos Akadémia múlt év folyamán felülvizsgálta a kérdést és megállapította, leghelyesebb, ha új erőműveinket nem lignitekra, hanem jóminőségű szenek hulladékaire, vagy az együtt kifejtésre kerülő égő palákra építjük. Ennek megfelelően létesülnek új bányatelepítéseink a Tata-Dorog-Egercsehi medence jóminőségű alapszén vagyonára. Komoly figyelemztetés ez a két példa minden egyesületünk számára abból a szempontból, hogy milyen fontos munkánk során a *dialektikus gondolkodás és a marxista-leninista ideológiai képzettség kellő elsajátítása*.

Már említettem, hogy milyen kiemelkedő helyet foglal el *gépgyártásunk* egész iparunk fejlődésén belül. Nézzük meg, hogy műszaki értelmiségünk és annak tömegszervezete a MTESZ, megtett-e mindent arra nézve, hogy a két esztendő alatt több, mint kétszeresére felnövekedett gépgyártásunk műszaki színvonalára megfelelően a fejlődés e gyors ütemének. Két-

ségtelen, hogy vannak tag egyesületeinknek, így főleg a Gépipari Tudományos Egyesületnek — ezen a téren is eredményei. Elsősorban a szerszámgyártás gépesítése, korszerűsítése céljából rendezett ankétra és az ezt követően kidolgozott javaslatokra gondolok, valamint a Nyikityin elvtárs magyarországi látogatását követően a fedettvíű, automatikus hegesztéssel kapcsolatos ismeretterjesztő és tanácsadó munkára. Hasonlóképpen komoly eredménynek számít a világviszonylatban egyedülálló szovjet gépipari enciklopédia egyes kötetei kiadása során kifejtett egyesületi tevékenység is. Meg kell azonban állapítanunk, hogy a gépipari üzemszervezési kérdések kivételével, nem sikerült egyesületeinknek elérnie azt, hogy munkásságuk magának gépiparunk egészének legéletbevágóbb műszaki feladatait megfogta, vagy akár csak kellőképpen folytatta volna. Így, bár gépiparunk műszaki színvonal tekintetében messze fölötte áll a kapitalista Magyarországon jelentéktelen helyet elfoglaló gépipar műszaki színvonalának, a fejlődés ezen a téren mégsem mondható olyan kielégítőnek, mint a mennyiségi felfutás vonalán.

Ha továbbra sem fordítunk rá megfelelő gondot, fennáll annak a veszélye, hogy — elsősorban *önköltség*, de számos területen *minőség és korszerűség* tekintetében is — lemaradhatunk a népi demokráciák és a kapitalista külföld eredményeitől. A szerszámgyártásban pl.: gépeink sokszor konzervatívak, drágák és nem foglalkoztunk az egyedi nagy gépek gyártásával. Eltűrjük pl. azt, hogy — ilyen gépipari felfutás mellett — még ma sincs golyóscsapágy gyártásunk, vagy pl., hogy — és ezért Híradástechnikai Tudományos Egyesületünk is felelős — kezdünk lemaradni a híradástechnikában és a vákuumtechnikában, ahol pedig világviszonylatban is voltak és lennének is eredményeink.

Ugyancsak egyesületeinknek — és általában a MTESZ-nek — kellett volna felhívni kormányzati szerveink figyelmét arra, hogy nálunk nincs meg a *konstrukciós, tervező munkának* a technikai fejlesztése szempontjából való megfelelő értékelése és ezen keresztül a konstruktőrök, tervezők kellő megbecsülése. Pedig tudvalevő, hogy igen nagymértékben konstruktöreink kezébe van helyezve legtöbb iparágunk jövő korszerű technikájának sorsa. Ehhez mérten számukra nagyobb beleszólási és ellenőrzési lehetőséget kell biztosítani a kivitelezés során és el kell érni, hogy a konstrukciós munka a jelenleginél erősebb kiindulási bázisát képezze a technikai színvonal fejlesztésének és a takarékoságnak egyaránt.

A gépipar fejlesztésének kérdéséhez kapcsolódik magának a *nehéz és sok munkát igénylő fizikai munka gépesítésének és villamosításának* kérdése is. Tagadhatatlan, hogy egyesületeink jelentős része — így elsősorban a Bányászati és Kohászati Egyesület, Közlekedés és Mélyépítéstudományi Egyesület, Micsurin Agrártudományi Egyesület — a maga területén foglalkozott ezzel a kérdéssel. Meg kell azonban állapítani, hogy még sem haladtunk ebben a munkában kellő gyorsasággal és eredményességgel előre. Elsősorban azért, mert nem mindig a legdöntőbb láncszemeket ragadjuk meg, sokfelé osztjuk meg erőnket egyidőben és így nem tudunk kellő figyelmet fordí-

tani éppen a legfontosabb feladatok időben történő, jó megoldására.

Részben szintén a gépipar fejlesztésének kérdéséhez kapcsolódik, de valamennyi iparágunk fejlesztésével összefügg a *műszerezés és automatizálás* problémája. Szövetségünkön belül ezzel foglalkozó szervezet növekedése világosan tükrözi e kérdés-csoportnak rohamosan fejlődő iparunk, mezőgazdaságunk és közlekedésünk szempontjából elfoglalt egyre nagyobb jelentőségét. Az eredetileg központi bizottság, majd szakosztály és végül önálló Méréstechnikai és Automatizálási Tudományos Egyesület legnagyobb érdeme, hogy megteremtette a problémák megoldásával foglalkozó, egyre szélesedő társadalmi bázist. Anketok, pályázatok segítségével növelte műszaki értelmiségünk érdeklődését a műszerellátás és az automatizálás alapkérdéseivel kapcsolatban.

Helyes volt, hogy ilyen — nálunk meglehetősen új — problémakör népszerűsítésére pályázatokat írtunk ki. Meg kell azonban jegyeznünk, hogy a pályázatoknak — mint általában a MTESZ pályázatoknak — a sorsa, gyakorlati felhasználása ismeretlen. Oka az, hogy *pályázataink* — kevés kivétellel — túl általánosak, nem egy-egy nagy üzem, vagy technológia a valóságban is felvetődő feladatának megoldását tűzik ki célul és ezért a gyakorlati alkalmazás szempontjából — az esetek többségében — nem teljes értékűek. Helyesebb lenne, ha egyesületeink konkrét, apróbb gépesítési és automatizálási, vagy mérés-technikai feladatok megoldására írnának ki minél több pályázatot és ezek közül a használhatókat meg is valószínűsítanánk.

Összegezve a műszer és automatizálás vonalán eddig elért eredményeinket, megállapítható, hogy túlnyomórészt csak a kérdések felvetésénél tartunk még és egyesületeink munkájában csak elvétve fedezhetünk fel olyan eredményeket, amelyek akár műszeriparunk fejlesztéséhez is hozzájárultak volna. Ilyen eredményként kell felemlítenem pl. az Országos Erdészeti Egyesület fotogrammetriai munkabizottsága által szerkesztett új műszert. Ezek a szörványos eredmények azonban nem felelhetnek el velünk azt az alapvető kérdést, hogy még lényegében eddig igen kevés történt a legfontosabb nehézipari üzemeink, martinke-mencéink, hengerműveink stb. felműszerezése, egész vasúti és közúti közlekedésünknek a biztonság szempontjából oly fontos automatizálása terén. Sőt ott tartunk ma még, hogy tervező mérnökeink legnagyobb része nem ismeri kellőképpen a legmodernebb technológiát biztosító műszerezési követelményeket és a beruházások terén felajánlott megtakarításokat elsősorban éppen a korszerű technológia által megkövetelt műszerezési és automatizálási vonalon kívánják elérni.

Öt éves tervünk termelékenységi előirányzatai, de maguk az egyes népgazdasági ágak műszaki fejlesztési tervei is igen jelentős feladatokat rónak ránk a termelékenyebb, kisebb önköltségű termelőberendezéseink jobb kihasználását elősegítő, üzembiztosabb új technológiai eljárások bevezetése, röviden az új technika minél bátrabb és sokoldalúbb alkalmazása terén. Talán éppen ez az a terület, amelyen keresztül egyesületi munkánk aktivitása és hatása a népgazdaságra legjobban lemérhető. Megállapítható ebből,

hogy az egyes tagegyesületeinkben dolgozó műszaki értelmiségünknek milyen a viszonya az újhoz, a haladotthoz: elég felkészültek-e a műszakilag legfejlettebb szovjet technikai eljárások átvételére, elég erélyesek és következetesek-e ezzel kapcsolatos javaslatainak és terveinek a gyakorlatba való átültetéséért vívott harcban. Meg kell állapítanunk, hogy a jó, közepes, vagy rossz munkának minden fokozatával találkozhatunk, ha egyesületeinket ebből a szempontból vizsgáljuk.

Egyesületi munkánk hiányosságaként kell megemlítenem azt a körülményt, hogy alig foglalkoztak ipari egyesületeink a *minőségjavítás, a minőségi gyártás* kérdéseivel és a technológiának ezzel kapcsolatos felülvizsgálásával, annak ellenére, hogy erre nem egyszer felhívták a figyelmet Pártunk és Kormányzatunk határozatai, sőt a napilapok számtalan cikke is. Mintegy másfél évvel ezelőtt egyesületeink napirendre tűzték ugyan a minőségellenőrzés szervezésére — és egyes egyesületek a minőségi előírások kidolgozására — vonatkozó munkát, de nem jutottak ezen túl és magával a jó minőséget eredményező technológiával, tehát a minőségjavítással nem foglalkoztak.

Megállapítható általában, hogy egyesületeinknek az új technika bevezetésében végzett munkája a legszorosabban összefügg a szovjet tapasztalatok átvételében, valamint az újító- és sztahanovista-mozgalom műszaki alátámasztásában tanúsított aktivitásukkal. Ezekről a későbbiek során még külön kívánok beszélni. Itt mindössze még néhány olyan általános jelenséget kívánok megemlíteni, amelyek nálunk igen sok esetben gátolják az új technika bevezetését és amelyek ellen egyesületeinknek küzdenie kell. Az egyik ilyen káros jelenség, amely talán a leggyakoribb oka az újító kezdeményezések gyakorlati alkalmazásbavétele elhúzódnásának, az *egyéni felelősségvállalás hiánya*. Üzemeink vezetői — sajnos, igen sok esetben műszaki vezetői is — a termelési terv veszélyeztetését látják csak egy-két újítás kikísérletezésében és nem azt a gazdasági eredményt, amely annak bevezetése után jelentkezne. Közrejátszik talán ebben az is, hogy a *bevezetésben nincsenek anyagilag érdekeltté téve, míg ugyanakkor a termelési terv teljesítésében igen*. Másik gyakran előforduló akadály a az új technika bevezetésének az egyes iparágainkon még eluralkodó „csalhatatlan” műszaki szakemberek elutasító véleménye alapján való meghátrálás. Ezt a kapitalizmusban meglévő „sztar-szellem” maradványának kell tekintenünk és nem szabad túrnunk, hogy pusztán ilyen véleményekre támaszkodva, komoly műszaki és gazdasági indokok híján utasítsanak el újításokat. Fékezőleg hat az új technika bevezetésére az is, hogy általában *lebecsüljük az ezzel kapcsolatos kérdésképzési feladatokat*. Meglasítja pl. a bányászatban a fejtőgépek használatának elterjesztését, vagy a Kóta-féle repesztési eljárás szélesebb körben való bevezetését az a körülmény, hogy nem állnak megfelelő időben és számmal rendelkezésre az új technológiát elsajátított műszaki közép- és alsókaderek, valamint szakmunkások. Éppen ebből a szempontból — az új technika minél gyorsabb és szélesebb körben történő elsajátítása és bevezetése szempontjából — van nagy jelentősége műszaki to-

vábbképzésünk és ezen belül különösen *mérnök-továbbképzésünk* fellendülésének, amely az elmúlt évben végzett egyesületi munkánk egyik legpozitívabb eredménye.

Ötéves tervünk során megoldandó egyik legdöntőbb feladatunk, hogy a kapitalistáktól átvett üzeminket és az általunk épített új üzemeket egyaránt a legkorszerűbb *szocialista üzemszervezéssel* tegyük képessé a rájuk háruló feladatok megoldására. Megállapítható minden ellenkező híreszteléssel szemben — hogy műszaki értelmiségünk nagy része igenis szívesen foglalkozik a műszaki szervezés kérdéseivel, felismeri a termelőeszközök közös tulajdonából, a tervgazdálkodásból eredő üzemszervezési előnyöket és élni is kíván azokkal. Szaklapjaink számos értékes cikke, ankétjaink, előadássorozataink, sok műszaki értelmiségi üzemi és hivatali munkaköre mind-mind erről tanúskodnak. Más kérdés azonban, hogy használja ki Szövetségünk műszaki értelmiségünknek az üzemszervezéssel kapcsolatos érdeklődését és aktivitását. Ebben a kérdésben már nem állunk olyan jól, mert a legutóbbi esztendő során legtöbb egyesületünkben visszahanyatlott a műszaki üzemszervezéssel kapcsolatos munka. Legtöbb egyesületünk azt hitte, hogy az Üzemszervezési Tudományos Egyesület megalakulása után neki már semmi tennivalója nincs e téren. Ez természetesen helytelen álláspont, mert az Üzemszervezési Tudományos Egyesület feladata elsősorban az, hogy összefogja és elvileg irányítsa a többi egyesületünkben folyó, a szakmák sajátosságaihoz alkalmazkodó műszaki üzemszervezési munkákat. Itt az ideje tehát — különösen Gerő elvtársnak ez év január 12-én gazdasági vezetőink számára tartott beszámolója óta — hogy minden ipari egyesületünk tervszerűen és eredményesen foglalkozzék a *ciklikus munkamódszer, vonalmenti gyártás, ütemes termelés, folyamatos termelés* kérdéseivel.

Pár egyesületünk kivételével nagyobb súlyt kell adni a jövőben az egyesületi munkában az *egységes gyártástechnológiára vonatkozó előírások* kidolgozásának. Ugyancsak többet kell foglalkozniok iparági egyesületeinknek a *gépek jobb kihasználása* kérdéseivel. Ahogy a feladatkör egyik elágazásában, a tervszerű megelőző karbantartásra vonatkozó utasítások előkészítésében általában igen jó munkát végeztek egyesületeink, eddig jóformán sehol sem foglalkoztunk a gépek jobb kihasználása érdekében végzendő egyéb műszaki problémákkal; az egyes iparágakban a kapacitásfelmérés tudományosan megalapozott számításaival, a gépállások okainak elemzésével, kiküszöbölésükre vonatkozó javaslatokkal stb.

Miután röviden áttekintettük azt, hogy a MTESZ munka mi módon támasztotta alá műszaki fejlesztési tervünk teljesítését, legfontosabb Párt- és Kormányhatározataink megvalósítását, illetőleg a MTESZ munkában általunk felismert hiányosságok milyen területeken jelentkeznek elsősorban, ugyancsak röviden meg kell néznünk azt is, hogy mi módon, milyen eszközökkel, módszerekkel végezte tömegszervezetünk eddigi munkáját.

Műszaki értelmiségünk mozgósításának egyik legdöntőbb fegyvere a *műszaki sajtó*. Az ezzel kapcsolatos kiértékelés feltétlenül pozitív, mivel az a fejlődés, ami a magyar műszaki szakirodalomnak és ezen

belül a MTESZ keretében megjelenő 28 műszaki folyóiratnak az esetében példányszám, olvasottság és műszaki színvonal emelkedésében tapasztalható, világvizonylatban is figyelemreméltó. Ehhez hozzájárul még az is, hogy általában műszaki folyóirataink — kevés kivétellel — helyesen mozgósítják a műszaki értelmiség tömegeit a legdöntőbb feladatok megoldására, sőt sok esetben előfordul az, hogy valamely egyesületünk szerkesztésében megjelenő szakfolyóirat foglalkozik számos olyan fontos kérdéssel is, amelyet egyébként az egyesület munkabizottságai, előadásai stb. szervezése során elmulaszt. Ugyanez természetesen megfordítva is előfordul, azaz az egyesület munkája lényegesen jobb, mint az általa szerkesztett folyóirat összeállítása. Mindkét jelenség arra utal, hogy legtöbb egyesületünkben az egyesületek vezetősége és a lapok szerkesztősége egymástól elszakadva dolgoznak, azaz az egyesületek vezetői nem foglalkoznak eleget szaklapjaik kérdéseivel.

Van azonban műszaki irodalmunknak egy ennél súlyosabb és általánosabb hiányossága is. Nevezetesen az, hogy legtöbb szaklapunk egyáltalán nem foglalkozik a *természettudományos ideológiai harc*cal. Nem használják ki még erre az olyan alkalmakat sem, mint a Giordano Bruno, vagy a Leonardo da Vinci évforduló. Nem élnek folyóirataink azzal a fegyverrel, amelyet a dialektikus gondolkodás ad a tudósoknak, a műszaki embernek. A kevés kivételhez tartozik a Magyar Kémikusok Lapjában megjelent rezonancia vita és a Bolyai János Matematikai Társulatban rendezett vita az idealizmusról a matematikában.

Beszélnem kell egy keveset az egyesületeinken belül kialakult, vagy ki nem alakult, *harcos kritikai szellemről*, Meg kell állapítani, hogy ez nem minden tekintetben kielégítő. Általános hiba pl. az, hogy — talán elsősorban az egyetemi diáksággal való nem kielégítő kapcsolat következtében — *hiányzik még a legtöbb területen az illetékes MTESZ tagegyesület rendszeres társadalmi kritikája az egyes egyetemi tanszékek oktatási anyagával és módszereivel kapcsolatban*. Ugyanez vonatkozik a mérnök-továbbképzés keretében elhangzó előadásokra és sajnos, még magukban az egyesületekben elhangzó előadásokra is. Ebben a tekintetben már kezdünk jobban állni a nagy számban megjelenő új műszaki és természettudományi tankönyvek vonalán, mivel egy-két — tudományos életünkben eddig alig ismert — nyílt bírálatra és tudományos vitára került már sor.

Külön kell beszélnem azokról a módszerekről és eredményekről, amelyek a *szovjet tapasztalatok átvételében* az egyesületi munka során mutatkoznak. Meg kell említeni, hogy különösen az elméleti, irodalmi források felkutatásában és leközlésében legtöbb tagegyesületünk igen komoly eredményekről számolhat be. Elmondható az is, hogy Magyarországról műszaki emberek eddig soha ilyen nagy számban külföldi tanulmányutakra nem mehettek, minek következtében a műszaki tapasztalatoknak ilyen gazdag gyűjteményével eddig még nem is rendelkezhattünk. Ehhez hozzájárulnak még azok a tudósok, mérnökök és sztahanovisták, akik ide utaznak, személyesen adják át tapasztalataikat és tanítják dolgozóinkat.

Fejlődésünk jelenlegi szakaszában azonban már nem elégedhetünk meg a szovjet tapasztalatok akár-milyen felhasználásával. Nekünk egyre inkább a *szovjet tapasztalatok tudatos felhasználására* kell a műszaki dolgozókat megtanítanunk.

Nagyon szellemes és ügyes példáját adta ennek a „Gép“ szerkesztősége egyik múlt évi számában, amikor több újtónk újításának szövegével egyidőben közölte azokat a Magyarországon elérhető szovjet műszaki leírásokat, amelyek az újtók javaslatánál lényegesen jobban és egyszerűbben oldják meg ugyanazt a feladatot. Ha az újtók tudatosan alkalmazták volna a szovjet technika eredményeit, feladatuk megoldása előtt megkereshették volna ezeket a forrásokat és megkímélhették volna magukat a felesleges fejtöréstől.

Általános hibaként kell megemlítenem, hogy műszaki értelmiségünk — kevés kivételtől, mint Gazda Géza, Loy Árpád, eltekintve — nem igen jár elől *jó példával, egyéni kezdeményezéssel* a szovjet tapasztalatok átvételében. Így pl. a Bányászati Lapok igen sok értékes szovjet eredetű és magyar cikke — minden valószínűség szerint — azért nem hozta meg a kellő eredményt nálunk a ciklikus fejtés elterjesztésében, mivel műszaki értelmiségünk, amely ezekhez a cikkekhez elsősorban hozzájutott, nem lépett fel megfelelő kezdeményező erővel.

Ami *egyesületeink kapcsolatait* illeti, meg kell állapítanunk, hogy az *államigazgatás szerveivel*, a Tervhivatallal, a minisztériumokkal és a központi hivatalokkal — mint pl. a Találmányi Hivatal és a Szabványügyi Intézet — a kapcsolat a II. Közgyűlésünk óta erősen megjavult és ennek következtében egyre növekszik egyesületi munkánk tervszerűsége, céltudatossága, egyre kevesebb a nem aktuálisan, öncélúan, feleslegesen végzett társadalmi munkánk. Tagegyesületeink munkájának elismerését kell látnunk abban, hogy ma már egyre gyakrabban kéri fel a MTESZ-t egy-egy kérdés megvizsgálására, valamilyen fontos feladattal kapcsolatban, munkabizottság megalakítására, javaslat kidolgozására. Hiba azonban az, hogy egyrészt az állami szervek nem vesznek bennünket még elég komolyan, másrészt igen sok esetben úgy látszik, mi magunk sem értékeljük még annyira saját munkánkat, hogy további sorsát figyelemmel kísérjük. Ennek következtében sokszor előfordul, hogy nem kapunk tájékoztatást javaslataink elbírálásáról, illetőleg nem gyakorolunk megfelelő társadalmi ellenőrzést azok megvalósítása tekintetében és így nem áll módunkban megismerni munkánk eredményét, értékét.

Az a viszonylag kielégítő fejlődés, ami egyesületeink és az államigazgatás szervei közötti kapcsolatban észlelhető, nem áll fenn, sajnos egyesületeink és az *üzemek, az üzemi műszaki értelmiség* viszonylatában. E hibánk kiküszöbölésére is megmutatja azonban a helyes utat pár tagegyesületünknek már kialakult és jól bevált munkamódszere. Itt elsősorban az Építőanyagipari Tudományos Egyesület által a Lábatlani Cementgyár és a Salgótarjáni Üvegyár esetében, az üzemek műszaki problémáinak megoldására kezdeményezett szocialista szerződés-kötés, valamint a Gépipari Tudományos Egyesület közreműködésével a Csepel Autógyár, az Ikarusz Karosszéria-

gyár és a Vasipari Kutatóintézet szocialista szerződését kell követendő példaként megemlítenem. Ide tartozik még a Papír- és Nyomdaipari Műszaki Egyesületnek az a helyes kezdeményezése is, hogy a szakmájába vágó iparágak újtói és sztahanovistái részére „műszaki tanácsadó és tervező szolgálat“-ot létesített.

Pár szót kell még *szólnom Szövetségünk egyesületeinek egymáshoz való kapcsolatairól* is, mivel ezen a téren is akadnak kiküszöbölendő hibák. Így feltétlenül javítanunk kell a kapcsolatot tudományos elméleti egyesületeink — elsősorban a Földtani Társulat, a Bolyai János Matematikai Társulat és az Eötvös Lőránd Fizikai Társulat — és az ipari egyesületek között. Részben elméleti egyesületeinknek kell nagyobb segítőkészséget felmutatni a gyakorlati problémák megoldásában, részben azonban az ipari egyesületekben dolgozóknak kell bátrabban, nagyobb precizitással megfogalmazniuk a munkájuk során előbukkanó elméleti kérdéseket. Mert nyilván az elmélet jelentőségének bizonyosfokú lebecsülése mutatkozik meg abban, hogy a Matematikai Társulat felhívására válaszolva, eddig mindössze négy ipari egyesületünk vetett fel elméleti vonalon megoldandó feladatot. Összes tagegyesületeinkre vonatkozóan szükségesnek látszik, hogy az eddiginél lényegesen szervezettebb formában szerezzenek tudomást egyesületeink egymás előadásairól, ankétjairól, javaslatairól, mert csak így válik lehetővé a havonta már mintegy 200 előadás és közel félezer munkacsoport működésének megfelelő összehangolása és az egymás munkájában megfelelő módon és időben való kapcsolódás.

Az eddig előadottak során igyekeztem a MTESZ munkát úgy elemezni, hogy elsősorban azok hiányosságai domborodjanak ki, amelyek megjavítására kell az elkövetkező időkben törekedni. Meg kell állapítanunk azonban, hogy ezek a hibák nem olyan súlyosak és nem gyökereznek olyan elvi tévedésekben, hogy elhomályosítanak egyesületeink munkájának eredményeit. Ha ráadásul még az előző közgyűlésünk idejében tapasztalható állapotokkal vetjük össze munkánkat, azaz fejlődésében vizsgáljuk a MTESZ munkát, a végső általános kiértékelés feltétlenül pozitív lehet csak. Megállapíthatjuk, hogy a *Párt és a Kormányzat, valamint a Szovjetunió segítségével jó irányban fejlődik a MTESZ munkája*, a jelentős hibákat idejében felismertük, ezek nagyrészt — a II. Közgyűlésünk óta nagy lendülettel meginduló — munkával járó hibák és módunkban áll kiküszöbölésükre megtennünk a szükséges intézkedéseket. Ehhez azonban — eddigi munkánk hibáinak és tapasztalatainak kiértékelése mellett — feltétlenül ismernünk kell az előttünk álló legfontosabb feladatokat is.

Nézzük meg tehát, hogy melyek azok a *legfontosabb feladatok*, amelyek a MTESZ egésze és általában legfontosabb tagegyesületeink előtt *ötéves tervünk hátralévő éveiben megoldásra várnak*.

Mindenekelőtt meg kell állapítanunk, hogy öt-éves tervünknek szinte matematikai pontossággal a közepén vagyunk és ez meghatározza feladataink jellegének bizonyos fokú változását is. Röviden az alábbi három pontban foglalhatom össze ezeket a feladatokat:

a) Minél eredményesebben befejezni az ötéves tervet,

b) műszaki és tudományos vonalon minél jobban előkészíteni a második ötéves terv indulását és

c) nagyobb figyelmet fordítani a műszaki és tudományos értelmiség ideológiai fejlődésére és harcoss, materialista világnézetének kialakítására.

Ötéves tervünk hátralévő második felében még igen komoly feladatok várnak ránk és megoldásuk szükségessé teszi, hogy mozgósítsunk minden erőt, amely egyesületeink társadalmi munkájában rejlik. Az egyesületek által megoldandó műszaki kérdések gerincét elsősorban az *alapanyagbázis kiszélesítése* kell, hogy képezze. Ebben a vonatkozásban az előttünk álló feladatok közül a legdöntőbbek a következők:

a) Iparunk ilyen mértékű fejlődése mellett foglalkoznunk kell egyrészt széntermelésünk további fokozásának lehetőségeivel, illetőleg fűtőértékének növelésével. Ugyanakkor meg kell vizsgálnunk annak a maximális lehetőségét is, hogy miként tudjuk energia-igényünket részben más energiahordozókra terhelni. Gondolok itt elsősorban a vízienergia hasznosításának kérdésére.

b) Ugyanígy sürgős feladatunk a nyersolaj kutatások és feltárások nagyfokú gyorsítása.

c) A hazai kohászati bázis megteremtésével kapcsolatban még ötéves tervünk végéig rendeznünk kell a hazai nyersvasforrások, tarkaérc, ferróötvezetek, minőségi és elektroacélok kérdését, valamint ezekkel kapcsolatban az ipari és kohókorsz kérdését és a kén problémát.

d) Nem kevésbé fontos feladatunk a hazai régi és legújabb feltárt színesfémek (alumínium, ólom, cink és réz) feldolgozásához szükséges segédanyagbázis (elektrodszén, kriolit stb.) megteremtése.

A másik nagy csoportja az előttünk álló feladatoknak a *munkaintenzív gépek gyártásának fejlesztése*. Ezen a téren — mint már említettem — gyorsabb tempóban kell előre mennünk. Arra kell törekednünk, hogy legalább a döntő láncszemekben érjünk el gyorsan megfelelő eredményeket. Az építőipar gépesítésének központi kérdése a kotró és a daru, amely automatikusan szervezi az építőipar egyéb munkafolyamatait is. Ezeknek a gépeknek a megoldása azonkívül a külfejtéses szénbányászat és ásványbányászat kérdését is megoldja. Hasonlóképpen szénbányászatunk gépesítésénél a szénfejtő kombájn és a szállítás gépesítése a főkérdés. Ezekben a döntő területeken még ötéves tervünk végéig el kell érniünk, hogy a gyakorlatban bevált nagy szériagyártásra alkalmas géptípusokkal rendelkezünk.

Külön csoportját képezi az előttünk álló feladatoknak, hogy *export-bázisunkat* — különösen gépipari vonatkozásban — *kiszélessük*. Vonatkozik ez elsősorban azokra az ágazatokra, amelyekben már eddig elértük világviszonylatban eredményeket, tehát az erősáramú, a motorvonat, a vákuumtechnikai és híradástechnikai vonalra és az általam már említett egyedi nagy gépek gyártására. Ugyanígy eredményeket érhetünk el számos olyan területen is, ahol — mint pl. Gál-Gerber fűróberendezésnél a geolizikai és elektronikus műszereknél — egészséges új kezd-

ményezésekről, vagy korszerűen fejlődő gyártásról van szó.

Ami a technológiát illeti, itt a legsürgősebb feladat, — annak ellenére, hogy még nem rendelkezünk mindenütt a megfelelő korszerű technológiával és így pl. Csehszlovákia, vagy a Demokratikus Németország e téren sok helyen megelőz bennünket — a főkérdés az elkövetkező időkben mégis a meglévő technológia lefektetése és ennek a technológiának fegyelmezett betartása. Tehát egyesületeinkben elsősorban a *technológiai fegyelem* kérdésével kell foglalkoznunk.

Annál nagyobbak az előttünk álló feladatok, mivel — mint már említettem — nemcsak ötéves tervünk sikeres befejezéséről van szó, hanem számos olyan műszaki és tudományos kérdésnek ezzel párhuzamos megoldásáról is, melyet a *második ötéves terv előkészítése* vet fel. Műszaki tekintetben már előre láthatjuk, hogy melyek is lehetnek a második ötéves tervünk jellemző vonásai.

a) Ha első ötéves tervünk elsősorban az ország iparosításának, az ehhez szükséges kohászati és gépgyártási bázis megteremtésének, valamint nyersanyag forrásainak felkutatásának és felmérésének időszaka, úgy második ötéves tervünk minden bizonnyal jellemző lesz számos, nálunk még fel nem dolgozott új nyersanyag ipari hasznosítása. A népgazdaságban szükségessé váló nagymértékű kemizálással kapcsolatban természetesen igen sok új technológiát kell majd elsajátítanunk. Így feladatunk lesz szeneink új célokra való feldolgozása, új összetételű nyersolajaink, különböző földgázaink, tarkaérceink, nagy káliumtartalmú trachitunk, gipszelőfordulásunk ipari feldolgozása. Ezeket kiegészítik majd az új szintetikus nyersanyagok, mint a szintetikus alkohol, a mógumi, a műbenzin, polivinil műanyagok, szilikonok stb. Mindezt úgy kell megoldanunk, hogy a nyersanyagokat komplexen értékesítő, a végtermékekig zárt anyagkörforgalmat megvalósító új iparágaink keletkezzenek.

b) További jellemzője lehet második ötéves tervünknek, hogy munkaerő-kérdéseinket nem leszünk már képesek a jelenlegi módszerekkel megoldani. Ezért a gépesítést, villamosítást, automatizálást már sokkal szélesebb körben kell második ötéves tervünk során alkalmaznunk, hogy új üzemeinket, kombinátjainkat munkaerővel elláthassuk. Ennek a körülménynek igen sok következményével kell majd számolnunk. Így elsősorban új létesítményeink tervezésénél a legtermelékenyebb, a legjobban gépesített és automatizált technológiát kell majd választanunk, gépiparunkat alkalmassá tenni a legmodernebb termelőeszközök gyártására és a mérnök-, technikus-, valamint szakmunkásképzéssel is megfelelően fel kell készülnünk ezeknek a technológiáknak az elsajátítására.

c) Első ötéves tervünk ideje alatt a hatalmas mértékű mennyiségi felvétel mellett sok területen még háttérbe szorult az önköltség kérdése és így igen sok iparágunkban még igen magas önköltséggel termelünk. Ennek az állapotnak a felszámolása nyilván egyik legdöntőbb feladata lesz második ötéves tervünknek. Ezzel kapcsolatban meglévő iparágaink, üzemeink, korszerűsítése, technológiai eljárásaink, féltermékeink, gyártmányaink felülvizsgálatát, és az ipari-

lag fejlett országok színvonalának megfelelő gyártási önköltségek elérése igen komoly feladatot fog jelenteni a műszakiak tízezeinek számára.

Beszélnünk kell azokról a feladatokról is, amelyek *műszaki értelmiségünk ideológiai fejlődésének elősegítésével* kapcsolatban állnak egyesületeink előtt. Egyesületeinknek tudatosítania kell azt, hogy a természettudományoknak és műszaki tudományoknak milyen kapcsolata van az élettel. Milyen előnyt jelent az eredményes kutatás, a jó műszaki munka szempontjából a dialektikus gondolkodás és a marxista-leninista ideológiai képzettség. Ezzel kapcsolatban legfőbb célkitűzéseink a következők legyenek:

a) A felmerülő műszaki, tudományos problémák megoldásán keresztül el kell érni azt, hogy a műszaki és tudományos értelmiség döntő többsége ne csak részesévé, hanem harcosává váljék a szocialista építésnek.

b) Műszaki és természettudományi eredmények ismertetésével, viták rendezésével éles ideológiai harcot kell folytatni az idealista világnézet és a kozmopolitizmus ellen.

c) A szovjet technika hatalmas vívmányainak ismertetésével növeljük a műszaki és tudományos értelmiség körében is a Szovjetunió egyre jobban elmélyülő megbecsülését és szeretetét.

d) Az eddiginél nagyobb mértékben kell a MTESZ legfontosabb tömegbázisát képviselő üzemek felé fordulni és az üzemi műszaki értelmiségre támaszkodni.

Bármilyen nagyra is tűnnek most fel az előttünk álló feladatok, bizakodással kell ezek megoldásához hozzálátni. Tekintetben kell vennünk azt, hogy a Párt és Kormányzat nemcsak, hogy lehetővé teszi, hanem segítő kézzel a legmesszebbmenően támogatja munkánkat. Megnyilvánul ez nemcsak abban, hogy — nálunk eddig még soha nem látott bőkezűséggel — gondoskodik a munkánk elvégzéséhez szükséges korszerűen felszerelt kutatóintézetek, tervezőirodák, felál-

lításáról, külföldi tanulmányutak szervezéséről stb., hanem biztosítja haladó műszaki értelmiségünk számára azt a megbecsülést, mely munkája után megilleti. Elég itt csupán a fontos vezetőállásban lévő műszakiakra, Kossuth-díjas tudósainkra, kitüntetettjeinkre utalni.

Még jobban szembeűnő műszaki és tudományos értelmiségünk helyzete, ha az imperialista nyugati országokban tapasztalható viszonyokkal, a műszaki értelmiséggel szemben itt tanúsított politikával hasonlítjuk össze. Az imperialisták profit-érdekei diktálják ezekben az országokban a kormányok politikáját, a monopóliumok urainak kénye-kedve gátolja a műszaki haladást, a tudományos eredmények felhasználását és a műszaki munkáját aszerint segítik, vagy teszik lehetetlenné, hogy mennyiben támasztja alá imperialista, monopólkapitalista háborús törekvéseiket. Így aztán nem csodálható, hogy háttérbe szorul, sőt egyenesen üldözésnek van kitéve ott olyan világhírű tudós is, mint Joliot Curie.

Túl a megbecsülésen, munkánk eredményességén és sikerein, van még egy igen fontos szempont, amelyet át kell éreznie a műszaki és tudományos értelmiségünknek. Ez pedig az, hogy nálunk minden műszaki tudományos munka nem a pusztítást, a háborút, hanem a haladást, az emberiség fejlődését, az építést és a békét szolgálja. Olyan országnak vagyunk a dolgozói, amely a Szovjetunió vezette béketáborhoz tartozik, ahhoz a Béketáborhoz, amely a világ népeinek békéjét oltalmazza és az egész emberiség szabadságára és jobb jövőjére irányuló törekvéseinek megtestesítője, és amelyre — éppen ezért — büszkén és várakozva tekint az egész világ minden elnyomott és kizsákmányolt dolgozója. Ez a tudat fel kell, hogy ébressze a magyar műszaki értelmiség tömegszervezete és annak minden tagegyesülete vezetőségének felelősségérzetét és meg kell, hogy sokszorozza a nagyszerű feladatok megoldásán fáradozó műszaki értelmiségünk tízezeinek erejét, tudását, tenniakaratát és elszántságát.

Az Egyesületünket legközelebből érintő hozzászólásokból

Frank László:

Helyes volna, ha az egyesületek gyártási bemutatókat rendeznének, ahol mutassák be, hogy lehet régi gépekkel és korszerű módszerekkel dolgozni, másrészt mintaképpen érhetünk el új szovjet, cseh és hazai gépeken az eddiginél lényegesen magasabb termelékenységet. Ezekre a bemutatókra hívják meg a legjobb szakembereket, mérnököket, művezetőket, sztahanovistákat és a bemutató után értékeljék ki a látottakat. Készítsenek az Egyesületek filmforgató könyveket és filmeket az új gyártási módszerekről.

Vállalataink közötti munkaverseny kiértékelésénél előnyben kell részesíteni azt a vállalatot, amely több új korszerű munkamódszert alkalmaz. Üzemi újításoknál meg kell szüntetni azt a rendszert, hogy az újítási megbízottak 8—10 szakvéleményt kérjenek be egy-egy eljárásra és vezessük be az eljárást az

üzemvezetők szakvéleménye alapján. Az üzemvezetőknek fokozottabb felelősséget kell vállalniuk az újítások minél nagyobb számáért, azok minőségéért és az elrendelt bevezetést figyelembe kell venni a munkaverseny értékelésénél.

Biró Ferenc:

A Rákosi Mátyás Művekben bevezették a nedves formázással való öntést, Ez nemzetközi méretekben komoly munka és nem tudni, hogy kik csinálták, pedig az egész országnak tudnia kellene. Büszkének kellene lenni arra, hogy nálunk ilyen mérnökök, ilyen műszaki dolgozók vannak. Hogy ez nem történt meg, az jórésztben a MTESZ büne. Legyen kevesebb szerezésünk ezen a vonalon. Mutassuk meg az egész országnak a legjobb műszakiakat, mérnököket és ez magával fogja ragadni a többieket is.

Karádi Gyula:

Nem szabad elfelejteni azt, hogy az egyenletes ütemű előirányzat, a grafikon maga is mozgósító erő, amely segít feltárni az akadályokat. Még gyakran találkozunk olyan nézetekkel — pl. az acélműveknél — hogy a grafikon szerinti termelést nem lehet megvalósítani, mert pl. az ócskavasat nem tudják a grafikon értelmében adagolni, sok hiba van az adagoló darukkal, kevés az öntőcsarnoki üst stb. Nem veszik észre azt, hogy éppen a grafikon az, amely feltárja, hogy hol van az akadály az egyenletes ütem megvalósításában, hol a szűk keresztmetszet. Az egyenletes ütemű előirányzat tehát mozgósító erő.

Székely Lajos:

Részletesen ismertette a Bányászati és Kohászati Egyesület munkáját a bányászat ütemes termelésének biztosítása érdekében.

Karczag Imre:

A szovjet eredmények és tapasztalatok hazai alkalmazásának néhány kérdésével foglalkozott. Közismert, hogy ötéves tervünk legnagyobb alkotását a Sztálin Vasművet szovjet tervek alapján szereljük fel a legmagasabb színvonalú technikával és hogy a vasmű gyári berendezésének döntő részét a Szovjetunió szállítja. Kohászatunk rekonstrukciójának teljesen új irányt adott annak idején Bárdin akadémikus látogatása. Ma mindenki előtt világos, hogy az üzemek szocialista rekonstrukciója olyan módszer, amely a régi elavult üzemek teljes újjászülését, termelésünk megsokszorozását jelenti. A diósgyőri rekonstrukció megvalósításában, így a 700 m³-es nagyolvasztó létesítésében és a nagyolvasztó nagyobb kihozatalának elérésében viszont Rjaksejev elvtársnak volt hatalmas szerepe.

Hatalmas feladatok és lehetőségek állnak egyesületeink előtt a szovjet sztáhanovista munkamódszerek hazai széleskörű bevezetése terén. A gyors-hengerlés mozgalma időnként megtorpan, sőt visszaesik. Pedig a hengerek teljesítményének növelése egyik döntő feltétele tervünk teljesítésének és túlteljesítésének. A kohászatban a grafikon szerinti termelés feladatait nem beszéljük meg a dolgozókkal és nem értik meg, hogy a rendtelenség, a műszaki lazaságok eltűrése nem fér össze a grafikon szerinti termelés, a gyorsított olvasztás, a gyors-hengerlés követelményeivel. Ilyen esetekben természetesen a grafikon csupán a megtörtént tények regisztrálására szolgál és nem tölthet be szervező, mozgósító feladatot.

Horváth Lóránd:

A Bányászati és Kohászati Egyesület ózdi csoportjának munkájáról számolt be. Kiemelte azt a passzívítást, amelyet a kohómérnökök és az ózdi Kohászati Üzemek felső műszaki vezetői részéről tapasztalt. Ózd környékén helytelen a mérnöktovábbképzés megoldása, mert a hallgatók nehezen juthatnak el Miskolcra. A jövőben Ózdon kívánják a továbbképzést biztosítani.

Kálmán Lajos:

A baráti államokkal való eredményes együttműködés egyik legjobb példája Josef Krcmar öntőmérnök munkája a magyar öntődékben, aki a plzeni Lenin művekben szerzett gazdag tapasztalataival sok nehéz öntődei kérdést segített megoldani. A Bányászati és Kohászati Egyesület öntődei szakosztályának életében is tevékenyen részt vett pl. a szerkesztés és az öntődei kérdések összefüggését tárgyaló előadásával.

Értesültünk arról, hogy a plzeni Lenin művek a MTESZ III. kongresszusa alkalmából a Bányászati és Kohászati Egyesületnek szobrot ajándékozott. Jelképezze ez a szobor nemcsak a nálunk járt Krcmar elvtárs által nyújtott segítséget, hanem a baráti államokkal való együttműködést és emlékeztessen bennünket a kapott tanácsok és útmutatások végrehajtására, ötéves tervünk teljesítése érdekében való hasznosítására.

Jakóby László:

A Vas- és Fémipari Kutató Intézetek nevében üdvözlöm a MTESZ III. Közgyűlését.

Osztrovski elnökünk beszámolójából két részt akarok csupán kiragadni.

Az egyikhez egyesületi síkon akarok hozzászólni, mint a Bronzbizottságnak a vezetője és nem mint egyesületi funkcionárius. E bizottságot illető megállapításaihoz nincsen hozzátenni, csak köszönni valóm: az elismerésért. Mégis megóhajtom jegyezni, hogy ez a Bizottság igyekezett kitűzött feladatait a legjobban megoldani és hogy ezt a gazdasági takarékosági őrátállást helyesen fogta fel és népgazdaságunk javára eredményesen működött, az elhangzott elnöki szavak bizonyítják. A Bizottságnak most zárult le egy újabb szakasza, amelyre vonatkozó jelentésünket három nappal ezelőtt adtuk be a Kohó- és Gépipari Minisztériumba. Ez a jelentés is meg fogja erősíteni azt a véleményt, amelyeket a MTESZ elnöke, Osztrovsky György kartársunk az elhangzott szavakkal méltatott. Annak kidomborításával, hogy ez a Bizottság, amely az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület kebeléből nőtt nagygyá, továbbra is teljesíteni fogja hivatását, a Bizottság nevében megköszönöm az elismerést és a további tevékenységre bízódító kritikát.

Osztrovsky György elnökünk fejtegetésében említést tett a kormányzat áldozatkészségéről azon a vonalon, hogy demokráciánk súlyos milliókat áldozott és áldoz a tudományos kutatást előmozdító és művelő intézetek emelésére s példaként megemlítette a Fémipari és Vasipari Kutató Intézeteket is. Idézem Gerő államminiszterünk a két Intézet megnyitásán 1951. szeptemberében mondott beszédéből a következőt: „Pártunk és Kormányzatunk ettől a két Intézettől nagyon sokat vár. Azt várja, hogy a két tudományos intézet konkrét, kézzelfogható eredményeivel bizonyítsa be: méltó a bizalomra, amit Pártunk és Kormányzatunk előlegezett, amikor ezeket a korszerű, hatalmas szép intézeteket létrehozta.”

Eltelkintve attól, hogy két ilyen hatalmas intézménynek a felépítése, felszerelése és üzembehelyezése

maga is óriási feladatot hártott rá az akkor még szerény létszámú, úgyszólván adminisztráció nélküli kutatógárdára, a két intézet igyekezett már előzőleg is, akkor és a jelenben is minden vonalon oly feladatokkal foglalkozni, amelyek szoros összefüggésben vannak öt éves tervünk maradéktalan teljesítésével és amelyeknek eredményei iparunk részére gyakorlatilag is hasznosíthatók. A két intézet tehát nem elefántcsonttoronyba való feladatokkal, hanem olyanokkal foglalkozott és foglalkozik, amelyek tudományos megalapozottsággal népgazdaságunk számára rövid idő alatt iparilag is hasznosíthatók Gerő Ernő államminiszterünk ama kijelentésének jegyében, hogy országunknak a vas és acél országává kell lennie.

Eddigi előrebocsátásaimból a két Kutató Intézetet illetően könnyen feltehető az a kérdés, miképpen hozom kapcsolatba a két Kutató Intézetnek a tevékenységét a MTESZ mai ünnepélyes III. Közgyűlésével. Egy mondattal válaszolok rá: A két ipari Kutató Intézetnek mindenkor az volt a célkitűzése, hogy a Magyar Tudományos Akadémia legfelső felügyelete alatt álló MTESZ kebelébe tömörült Egyesületeken keresztül, illetve az Egyesületeknek hivatalos szakirodalmi közleményeik át is rendelkezésére bocsássa tudományos formában is azokat az eredményeket, amelyeket az intézetek fennállásuk óta az ipar részére hasznosítanak. A MTESZ, illetve az abba tömörült Egyesületek, így elsősorban a BKE mindig érdeklődéssel és építő kritikával kísérte a két Intézet tevékenységét és a két Intézet arra kéri a MTESZ-t, hogy ezt az érdeklődését a mindig építő kritika során intézeteinkkel szemben továbbra is fenntartsa.

A Fémipari Kutató Intézet még 1949-ben az év végén témájával tűzte ki a hazai cink és ólomércék kohósításának lehetőségét. A következő Akadémiai nagygyűlésen megállapította, hogy a magyar fémkohászat ügye mostohagyermek volt az ipari kormányzatnak, amit a Magyar Tudományos Akadémia azonnal átértzett és külön fémbizottságot alakított. A Fémipari Kutató Intézet érdeme az, hogy 1951. február 7-én ebben a kérdésben összehívott országos ankét eredményei alapján felhívta a magyar ipari kormányzat és a műszaki közvélemény figyelmét arra, hogy nekünk sürgősen meg kell teremtenünk a hazai cink- és ólomkohászatot.

A timföldgyártás melléktermékeként nagymennyiségbe keletkező vörösiszapban eddig veszendőbe ment értékes anyagoknak visszanyerése az intézet egyik súlyponti kérdése. Nagyüzemi megvalósítás alatt álló eljárásunkkal a vörösiszap nátron- és timföldtartalmának nagyrésztét a timföldgyárak részére kitermeljük és az így kapott vörösiszap kohósításával jóminőségű nyersvasat és titánfémben dús salakot állí-

tunk elő. A titándús salakból gazdaságos eljárással titán-dioxidot nyerünk ki, amely ferrotitán-gyártásunk alapját biztosítja.

Egy, ugyancsak Intézetünk által kidolgozott eljárással a vörösiszapból igen jóminőségű gáztisztító massa készül, ma már üzemi termelésben. Ennek a kérdésnek a megoldása az eddig valutáért beszerzett külföldi anyag hazai anyaggal történő helyettesítését tette lehetővé. Az üzem jelenleg még Intézetünk felügyelete alatt termel s azt a közeli napokban adjuk át a Gázgyárnak.

Csak pár pontot említettem, amellyel bizonyíthatjuk intézeteink tevékenységét, amelynek külső dokumentálását Egyesületünk végzi el négy szaklapján keresztül, amely dokumentáció, mint ahogy ez a MTESZ jelentésből látható, a MTESZ részéről is elismerésben részesült.

Ugyanakkor testvérintézetünk, a Vasipari Kutató Intézet, amelynek tevékenysége majdnem tökéletes kollektívizmus formájában a Fémipari Kutatóval folyik le, szintén eredményekkel büszkélkedhet. Ezek a már iparba átültetett eljárások eredményeinkben a tízmillió nagyságrendeket is felülmúlták, amit az illetékes minisztérium bőséges jutalmai is igazolnak. Ilyenek a rudabányai pátérc dúsítása, a nikkelferros antimagmetikus ötvözet előállítás, amelyről pl. a Műszaki Egyetemünk e kérdéssel és vizsgálatával évtizedek óta foglalkozó professzora írásban megállapította, hogy eddigi vizsgálati és mérési gyakorlatában még ilyen anyaggal nem találkozott, avagy a króm- és nikkelnélküli pormetallurgiai úton előállított fűtőellenálláshuzal, az adótechnikában árnyékolásra alkalmazott nikkellemez helyett különleges vaslemezzel megoldható pótlás, amelyet szintén az iparnak adtunk már át és amely témának a megoldása egyedül hat millió forint valutamegtakarítást eredményez népgazdaságunk részére. Meg kell még említenem a ferrobőr, ferrotitán alumínótermikus megoldásának a kérdését.

Vannak viszont olyan kutatási témái is a Vasipari Kutató Intézetnek, amelyeknek eddigi eredményei igen reményteltek, de ipari bevezetésre eddig még nem teljesen értek.

Ezeknek az eredményeknek tekintélyes részét az élenjáró szovjet technikai szakirodalom segítségbevételével tudtuk elérni.

Mindezek a megállapítások alkalmasak arra, hogy e helyen is kidomborítsák a Fémipari és Vasipari Kutató Intézetek értelmiségi és fizikai dolgozóinak jó MTESZ szellemnek megfelelő munkáját, amelyet tovább javítva, még szebb eredményeket tud majd a két Intézet a népgazdaság számára rendelkezésre bocsátani.

Kitüntetések

Az MTESZ III. közgyűlése az *Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesületet* népgazdaságunk fejlesztése, műszaki színvonalunk emelése szempontjából eredményes ankétok és konferenciák rendezése terén, de egyben a munkabizottsági munkában is kiváló eredményéért zászlóval;

az MTESZ központi munkájában való eredményes

részvételért *Frank Lászlót*, a Bányászati és Kohászati Egyesület munkabizottsági munkájában kiváló eredményeket elért *Martos Ferencet*, a Bányászati és Kohászati Egyesület öntödei szakosztályának jó működésében nagy érdemeket szerzett *Varga Ferencet* és Egyesületünk lelkes és áldozatkész szervező titkárát *Dániel Lajosné* emlékéremmel és oklevéllel jutalmazta.

A frissítés néhány problémája a Martin kemencében*

ZSÁK VIKTOR egyetemi tanár

Kétségtelen, hogy a Martinadag tartamának legjobban körülvitatott része a frissítés szakasza.

A berakás és beolvadás szakasza meglehetősen tisztázódott. Tudjuk, hogy rövid adagtartam szempontjából elsősorban a berakást és beolvasztást kell a lehetőségen belül meggyorsítani. A berakás sebessége függ legfőképpen a kemence hőfelvevő képességétől, az ócskavas megfelelő előkészítésétől és a berakó berendezések állapotától. Jól menő Martin-kemencéknél a megfelelő ócskavaselőkészítés esetén a berakási sebesség 50—100 tonnás kemencéknél 40—50%-os ócskavashányad mellett 25—35 t/óra.

Más a helyzet a frissítési sebességnél, mely alatt elsősorban a karbonnak időegység alatti kiégési sebességét értjük. Ez azért is bír nagy jelentőséggel, mert a karbonkiégés terméke a szénmonoxid, CO, gáz, melynek pedig jelentős szerepe van az acélfüldőben oldott gázok és szilárd zárványok eltávolításában, mivel a szénmonoxid gázbuborékok magukkal rántják azokat.

Mivel a frissítést legfőképpen a salakból a füldőbe átvándorolt és abban oldott vasoxidul, FeO, befolyásolja, a füldőbe átvándorolt FeO mennyiséget az ismert

$$L_{\text{FeO}} = \frac{[\text{FeO}]}{(\text{FeO})} \text{ törvény szabja meg. } 1.)$$

Erről tudjuk, hogy a hőmérséklet emelkedésével emelkedik, vagyis annál több FeO oldódik a füldőben, mennél melegebb az.

A karbonkiégés sebessége sokat vitatott kérdés. Általában középértékben 0,25—0,30 C %/óra sebességet szoktak megadni, de ennél sokkal nagyobb értékeket is találunk.

Pedig a kérdés egyszerű, ha megnézzük a frissítés sebességének alapvető törvényét, mely szerint

$$v \% \text{ C/perc} = [\text{FeO}] \cdot [\Sigma \text{C}] \cdot k_1 - k_2 \cdot p_{\text{CO}} \quad 2.)$$

Ebben a képletben p_{CO} a szénmonoxid parciális nyomása az acélfüldőben, esetünkben átlagban 1,1 atm., k_1 és k_2 együtthatók, melyek táblázatokból kivehetők.

Minket elsősorban az első két tényező érdekel. A frissítés sebessége függ elsősorban a füldőben oldott FeO-tól, mely pedig, mint előbb említettük, a hőmérséklet emelkedésével nagyobbodik. Ebből adódik a frissítés sebességének első alaptörvénye, hogy a frissítés sebessége annál nagyobb lehet, mennél nagyobb a füldő hőmérséklete.

A képletből továbbá kivehető, hogy a frissítés sebessége függ a füldő összkarbon tartalmától, $[\Sigma \text{C}]$, vagyis mennél keményebb a füldő; és mennél melegebb az, annál nagyobb lehet a frissítés sebessége anélkül, hogy a füldőre káros befolyást gyakorolna.

A beolvadás után, ha a füldő elég meleg és a füldő karbon tartalma kb. 1%, vagy valamivel alatta

van, a dekarbonizáció sebessége 0,5—0,6 C %/óra lehet, de amint mindinkább közeledünk a kívánt végkARBONTARTALOM felé, annál inkább kell annak lassulni, s kb. 0,20—0,25 C %/óra értéket elérni.

Hogy a frissítési szakasz elején megfelelő gyors dekarbonizációt érthessünk el, szükséges, mint láttuk, a meleg füldő mellett elegendő vasoxidul a füldőben s ennek megfelelően a salakban.

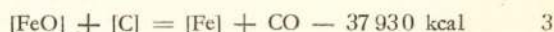
A salak megfelelő vasoxidtartalmát vasoxidok, legfőképpen vasérc beadásával érjük el. Erről tudnunk kell, hogy kovasavban szegénynek kell lennie, mert a Martin-kemencében a legtöbb salakot a betéttel bevitt szilícium, illetőleg kovasav adja.

Számításokat végeztem a szokásos hazai acélnyersvassal és különböző frissítésre használt ércfélésekkel s eredményeim összefoglalva a következők:

50%-os nyersvasbetét és 15%-os kovasavtartalmú frissítő ércet használatában esetében a frissítésre felhasznált ércmennyiség 100 kg betétre 2,5 kg s a képződött salakmennyiség a betét 9,72%-a volt.

80%-os nyersvasbetét esetén ugyanazzal az érccel a felhasznált ércmennyiség a betét 10%-a, a képződött salakmennyiség pedig 17% volt. Ha azonban a frissítésre kovasavban szegény mágnesvasércet használunk, akkor a szükséges ércmennyiség a betétnek csak 9%-a, s ami a legfontosabb a képződött salakmennyiség csak 11% volt. Mindezek a számok nagyon jól egyeznek a gyakorlati tapasztalatokkal. Mivel pedig a vastag salaktakaró maga is sok hőt vesz fel s nagyon hátráltatja a hőátadást a füldő felé, azért fontos a frissítő ércet kovasavmentessége.

A karbonkiégés vegyi folyamata:



Elég forró járatnál az említett reakció elég erőteljes, vagyis a karbon tartalom a füldőben gyorsan csökken, ami egyben a füldő FeO tartalmának csökkenését is eredményezi.

Amint azután a füldő karbon tartalma csökken, úgy csökken a 2. számú képlet szerint a dekarbonizáció sebessége s annál inkább áll fenn a veszély, hogy FeO dús salak esetén fölös FeO marad a füldőben, melynek káros hatása ismeretes.

Amint tehát közeledünk a végkARBONTARTALOM felé, annál inkább kerülni kell a fölös FeO-tartalmú salakot, amit úgy érünk el, hogy az ércelet abbahagyjuk, illetőleg, mint mondani szokták, az ércet elfövetjük, minek következtében úgy a salakban, mint a füldőben minimális FeO-tartalom van jelen. Ekkor kezdetét veszi az ún. redukáló frissítés, vagyis a mangán a salakból a füldőbe való visszaredukálása, amit a mangán a füldőben való emelkedése s az FeO-tartalom csökkenése jellemez.

A mangán ezen visszaredukálása azonban ne legyen túl erős, legfeljebb 0,1%, mert amire *Morozov* szovjet kohász rámutatott, a mangán visszaredukálásával ismét emelkedik a füldő hidrogéntartalma, ami pedig éppen nem kívánatos.

* Rövid előadás a Kohó- és Gépipari Minisztérium 1951. október 13-án tartott vaskohászati konferenciáján.

Ezzel elértünk az acélfürdő desoxidációjához, vagyis az acélfürdőben oldott káros FeO eltávolításához. Legjobb desoxidáló anyag a fürdőben levő karbon maga, mert oxidációs terméke CO gáz, mely a fürdőből elszáll s még magával ragadja a fürdő egyes szennyezőit is. Ha az adag végefelé a frissítésnek említett redukáló jelleget adunk, akkor a fürdő desoxidációja is megkezdődött s ezt Szamarin szovjet professzor szerint kifőzési vagy extrakciós desoxidálásnak, illetőleg gáztalanításnak nevezzük.

Karnauhov szovjet professzor megállapításai szerint ezzel az eljárással az adagtartam végefelé olyan állapotot hozhatunk létre, amely közel áll az egyensúlyhoz és ezáltal természetes desoxidációt valósíthatunk meg. *Ezért kell az adag végefelé a fürdő ércelés nélküli, jó és egyenletes redukáló frissítését a minőségi bázikus Martinacélgyártás egyik döntő feltételének tekinteni.*

A gyakorlatban azonban nem célszerű a kifőzési desoxidáció fokát túlságba vinni, mert az az adagtartam elhúzódsásával jár. Ezért a végdesoxidációt külön desoxidáló anyagokkal végezzük, mégpedig leginkább mangánnal, szilíciummal és alumíniummal.

Ezekről tudnunk kell, hogy nem éppen ideális desoxidáló anyagok, mert oxidjaik a fürdőben finom

elosztásban, diszpergált állapotban maradnak s az ismert nem fémes zárványokat alkotják. Ez a desoxidáció igen nehéz problémája. Azért újabban desoxidálásra olyan összetett desoxidáló anyagokat használnak, melyek oxidjai könnyen csomósodnak s így a fürdőből könnyebben felszállnak. Ilyen kettős desoxidáló a ferromangán-szilícium, melyről azonban tudnunk kell, hogy csak akkor felel meg teljesen, ha benne a mangán-szilícium arány 4—7:1, mert csak ezen esetben kapunk könnyen csomósodó és felszálló mangánszilikátokat.

A Szovjetunióban nagyon elterjedt az „AMSz” jelű összetett desoxidáló ötvözet, melynek összetétele:

1,0—1,5% C, 4,5—5,0% Al, 9,0—12,0% Mn,
9,0—12,0% Si

Szovjet tapasztalatok szerint nagyon jó elődesoxidáló a magas karbontartalmú szilícium- és foszforszegény nyersvas, melyből a betét súlyának 2—2,5%-át adjuk az adag végén a fürdőbe.

A helyesen elvégzett elődesoxidáció után a fürdőbe, illetőleg az üstbe adott ferromangán és ferroszilícium már alig használódik fel desoxidálásra, hanem úgyszólván teljes mértékben mint ötvöző jelenik meg az acélban.

Gazdaságos szerkezeti takarékcélok

M. P. Braun és P. J. Voronov szerzők tanulmánya — mely a Masgiz által Moszkvában „Metallovedenje i Termooberabotka” címen kiadott könyv 91—115. oldalain „Ekonomsnije konstrukcionije sztalii — zameniteli” címen jelent meg.

Fordította: VAJK ÁRPÁD és KÖRÖS BÉLA

Részlet

V. I. Arharov, P. V. Szklujev, M. P. Braun, P. J. Voronov,
V. G. Gorjacsko, S. T. Kiszaljev, V. A. Mirmelstein,
N. A. Pitade, A. I. Piszkunov

METALLOGRAFIA ÉS HŐKEZELES

c. munkájából.

Az ötvözött acélok növekvő szükséglete folytán, a nagyon elterjedt krómnikkal és krómnikkelmolibdén acélok pótlására a nagy szilárdságú, olcsó szerkezeti acélok kutatásának kérdése vált szükségessé. A gazdaságos acélösszetételek megválasztásával kapcsolatos tanulmányok során az olcsóbb és nagyon elterjedt ötvöző elemekre: a Mn és Cr-ra fordították a figyelmet, olyan értelemben, hogy

1. a takarékcélok csak maradék molibdént tartalmazzanak;

2. a szívóssági tulajdonságuk biztosítására 1,0—1,2%-ot meg nem haladó mennyiségű nikkelt szabad hozzáadni;

3. az acél átvedhetőségének fokozása feltétlenül szükséges, s ezt a mangántartalom 0,8—1,0%-ig való növelésével érik el.

A fenti elvekből kiindulva különféle acélösszetételek egész sorozatát irányozták elő, amelyeket nagy-

frekvenciás kemencéből 30 kg-os tuskókra öntöttek ki. Az előirányzott acélok sajátságainak laboratóriumi kivizsgálása után az olvasztásoknál üzemi körülmények között végezték s ekkor rúd- vagy gépalkatrészeket készítettek, melyeket — egészen a gépekben történt felhasználásukig — különféle vizsgálatnak vetettek alá. A bevezetni szándékolt acélok sajátságait nagy szelvények fokozatos átkovácsolásával ellenőrizték.

1. A vegyi összetétel és a kritikus hőfokok

Az első táblázat a vizsgált acélok kritikus pontjai hőfokáról és vegyi összetételéről tájékoztat.

A nagyfrekvenciás kemencéből minden egyes összetételből egyenként 30—30 kg-os két adagot öntöttek, amelyek egyikét, a szilárdsági tulajdonságok kivizsgálására szolgáló mintadarab előkészítésére, a másikat pedig — 100 mm átmérővel — a hőkezelhetőség tanulmányozása céljából kovácsolták.

A kritikus hőfokokat dilatometrius eljárással, 3—4°/perc felhevítési és lehűtési sebességeknél határozták meg. XH1M; 35Z2H2Г és 35X2H1Г acélok a kritikus hőfokon igen nagy hiszterézist mutatnak, mely az A₁₃ martenzites átalakulásnál feltűnő.

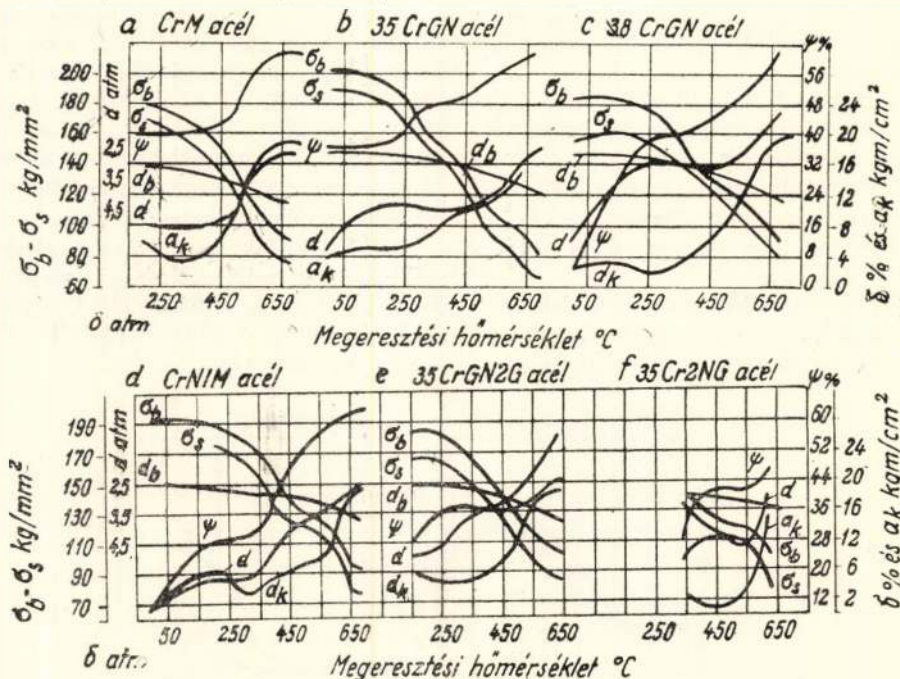
A vizsgált acélok kritikus pontjainak vegyi összetétele és hőmérséklete

Acélajta	Az adag száma	Vegyi összetétel %-ban								Kritikus hőfokok C°-ban			
		C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	felhevítéskor		lehűléskor	
										A _{c1}	A _{c3}	A _{r1}	A _{r3}
a) Az alapacélok													
35 XM	8945	0,39	0,42	0,72	0,030	0,016	1,12	0,31	0,22	755	790	700	640
35 XM	9026	0,35	0,28	0,66	0,018	0,013	1,08	0,37	0,25	755	845	400	300
35 XH1M	8947	0,40	0,35	0,70	0,025	0,013	1,44	1,43	0,22				
35 XH1M	9031	0,38	0,24	0,63	0,018	0,016	1,40	1,43	0,25				
b) A gazdaságos takarékcélok													
38 XΓH	8965	0,39	0,37	0,93	0,034	0,014	0,70	0,70	0,08	740	810	670	580
38 XΓH	8966	0,39	0,40	0,93	0,028	0,014	0,70	0,70	0,07				
35 XΓH	8944	0,40	0,39	1,08	0,030	0,014	0,78	1,09	0,06	735	800	660	580
35 XΓH	9025	0,40	0,25	1,04	0,018	0,012	0,85	1,03	0,09				
35 X2H2Γ	8946	0,40	0,31	1,00	0,025	0,013	1,47	1,62	0,06	740	820	570	280
35 X2H2Γ	9027	0,40	0,26	1,10	0,015	0,014	1,52	1,42	0,08				
35 XHΓ	8948	0,40	0,28	1,22	0,025	0,012	1,45	1,16	0,05	735	785	360	275
35 XHΓ	8967	0,36	0,47	1,64	0,036	0,014	1,46	1,26	0,06				

2. A szilárdsági tulajdonságok összefüggése a megeresztési hőmérséklettel

megeresztés esetén 5,6 mkg/cm², ez 300° megeresztés esetén 3,4 mkg/cm²-re csökken. Az 500 fokos megeresztési hőfokon felül az ütőszilárdság jelentősen megnő és 680 fokon a 18,7 mkg/cm² értéket éri el.

A megeresztési hőfoknak a szilárdsági tulajdonságokra gyakorolt befolyását 10 mm (l = 5d) át-



1. ábra.

mérőjű szakító próbákon és Mesnager-féle ütőpróbatesteken végezték; a próbatesteket az optimális hőfokról olajban edzették és 200, 300, 400, 500, 600, 650, 680 fokos hőmérsékleten megeresztették, utána vízben lehűtötték.

Az 1. ábra az acélok szilárdsági eredményeit foglalja magában.

A króm-molibdén 35XM acél σ_b szilárdsága 200–680° megeresztési hőmérsékleti határközben 179,5–91,1 kg/mm²-ig és σ_s 169,5–76,2-ig csökken.

A nyúlás és a kontrakció 500° megeresztési hőmérsékletig alig változik, de 500 foktól kezdve a δ 8,0%–17,5%-ra és a ψ 41,3–63,5%-ra növekszik.

A 300–400° megeresztési hőfok határközben az acél ütőszilárdsága csökken. Az ütőszilárdság 200°

A XM acél legkedvezőbb szilárdsági tulajdonságait 600–650° megeresztéssel érhetjük el. A szóbanforgó megeresztésnél az acél tulajdonságai a következők: σ_b 96,7–100,9 kg/mm²; σ_s 82,5–86,3 kg/mm²; δ 16,5–17,3%; ψ 57,8–61,5%; a_k 17,5–18,7 mkg/cm².

Az XH1M króm-nickel-molibdén acélnek szilárdsági és képlékenységi adatai a 200–600° megeresztési közben a következők: σ_b 189,0–91,7 kg/mm²; σ_s 174,0–78,6 kg/mm²; δ 6,0–18,0%; ψ 11,5–56,0%.

Az ütőszilárdság csökkenését a 300–500° megeresztési hőfokközben vizsgálták. Az acél ütőszilárdsága 300 foknál a legalacsonyabb és mindössze 2,4 mkg/cm².

A legkedvezőbb szilárdsági és szívóssági tulajdonságokat a 35XH1M acél 650—680° megeresztési hőmérsékleten mutatja, és pedig:

σ_b 92,6—91,7 kg/mm², σ_s 78,6—78,8 kg/mm², δ 17,0—18,0 %, ψ 55,7—56,0 % a_k 15—17 mkg/cm².

A 35XM és 35XH1M szerkezeti acélok nagy szilárdságú acéloknak számítanak.

35XΓH és 38XΓH takarékcélok szilárdsági tulajdonságai a megeresztési hőfoktól függően az alábbiak szerint változnak:

	σ_b kg/mm ²	σ_s kg/mm ²	δ %	ψ %
35 XΓH	190,6—82,0	180,1—66,8	12,7—16,0	36,0—62,2
38 XΓH	181,5—88,4	161,0—75,2	15,0—25,0	36,0—64,0

	σ_b kg/mm ²	σ_s kg/mm ²	δ %	ψ %	a_k mkg/cm ²
35 XΓH acél	93,8—110,1	69,7—87,5	14,0—16,0	61,3	12,5—16,3
38 XΓH acél	99,3—113,5	85,3—90,3	20,0—21,0	57,7—61,5	15,1—19,1

A 35XΓH és 38XΓH acélok tulajdonságai gyakorlatilag a 35XM és a 35XHΓ M mo'ibdénacélok tulajdonságaival azonosak.

A 35X2HΓ és 35X2H2Γ takarékcélok kiváló tulajdonságai csak 650—680° megeresztési hőmérsékleti intervallumban jelentkeznek.

A 35X2HΓ krómnikkelmangán acél a 400—600° megeresztési hőmérsékleti intervallumban a σ_b és σ_s magas értékei mellett igen alacsony ütési szilárdságú (a_k 1,1—3,0 mkg/cm²).

A 35X2HΓ széleskörű alkalmazásának lehetőségét, kielégítő szilárdsági tulajdonságai dacára, az igen szűk megeresztési hőfokintervallum kizárja.

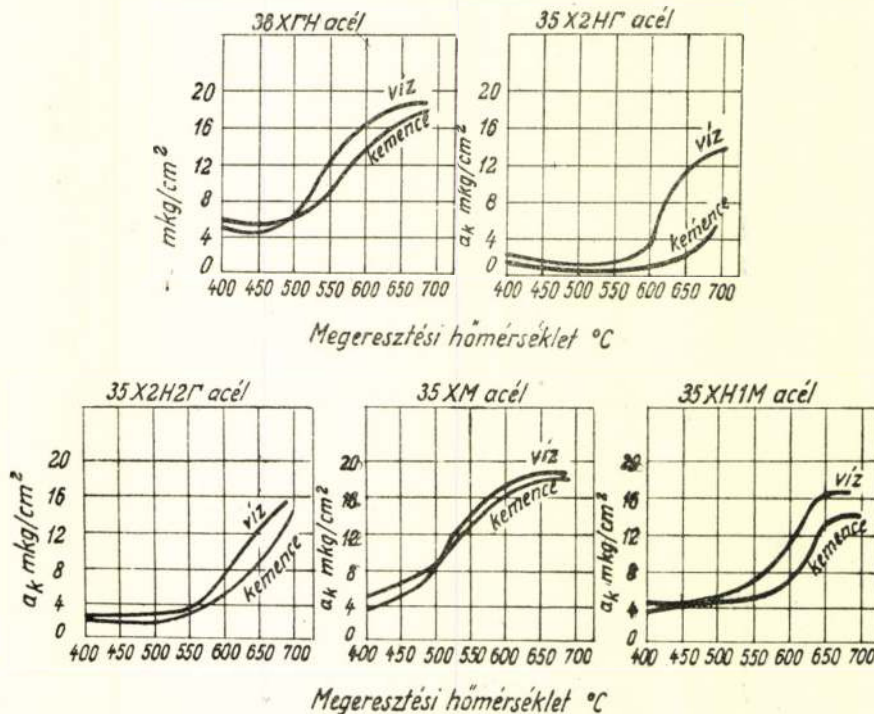
A 35XΓH és 38XΓH típusú krómmangánikkal-acélok előnyös tulajdonsága az, hogy alacsony hőmérsékletű megeresztéskor az ütőszilárdság nem csökken. Ezeknek az acéloknak ütőszilárdsága a 300° megeresztési hőfokig keveset változik, a hőfok további növekedésével a 35XΓH acélé 5,5-ről 17,5 mkg/cm²-re, a 38XΓH acélé pedig 2,9-ről 19,1 mkg/cm²-re növekszik.

A 35XΓH és a 38XΓH acéloknál 450—500° megeresztési hőfoknál az ütőszilárdság hirtelen megnő, viszont a 35XM és a 35XH1M acéloknál ez az emelkedés 550—600 foknál kezdődik.

A 35XΓH és a 38XΓH acéloknál a legkedvezőbb szilárdsági és szívóssági tulajdonságokat 600—650° megeresztési hőfoknál nyerjük. Ilyen hőfokú megeresztés esetén a szilárdsági tulajdonságok adatai a következők:

A 35X2H1 krómmangánikkal acél megeresztési hőmérsékletét 200—680° közt változtatva, az alábbi szilárdsági tulajdonságokat nyerjük: σ_b 183,0—101,8 kg/mm², σ_s 156,0—87,7 kg/mm², δ 8,0—18,0 %, ψ 27,7—37,0. Ennél az acélnál a 300—500° megeresztési hőmérséklet közben az ütőszilárdság 4—5 mkg/cm², 550° megeresztési hőmérsékletnél az ütőszilárdság jelentékenyen megnő.

A 600—650° legkedvezőbb megeresztési hőmérsékletnél az acél szilárdsági tulajdonságai az alábbiak lesznek: σ_b 102,5—113,3 kg/mm²; σ_s 89,7—91,7 kg/mm²; δ 15,0—17,0; ψ 49,0—54,4 %; a_k 15,2—16,4 mkg/cm².



2. ábra.

2. TÁBLÁZAT

Az acél ütőszilárdsága alacsony hőmérsékletnél

Acélfajták	Az ütőszilárdság kg/cm ² -ben C ^o hőmérsékleten				
	+20	0	-20	-40	-60
35 XM	18,5	18,3	16,1	8,2	6,0
35 XHIM	16,3	16,0	15,1	13,3	7,6
38 XΓH	18,2	18,0	17,3	13,6	9,4
35 XΓH	17,6	12,7	16,1	13,4	9,1
35 X2H2Γ	14,4	13,0	10,7	9,9	7,8
35 X2HΓ	15,5	13,0	9,9	5,8	5,9

Megjegyzés: A táblázat három-három próbatest vizsgálatából nyert átlagadatokat tartalmaz.

A táblázat adatainak elemzéséből az alábbi következtetések vonhatók le:

1. ütő próbatesteknek alacsony hőmérsékleten, +20 foktól -60 fokig való vizsgálatánál, valamennyi acélfajtánál az ütőszilárdság csökkenése állapítható meg;

2. az ütőszilárdság 2,5–3-szoros csökkenése -60 fokon történő vizsgálatnál a legélesebben a 35XM és a 35X2HΓ acéloknál tapasztalható;

3. a 35XHΓM jelű acélok, valamint a 38XΓH, és X2H2Γ takarékcélok ütőszilárdsága a -60° hőmérsékleten történt vizsgálatnál a +20 fokos hőmérsékleten történt vizsgálathoz képest 50%-kal csökkent.

Ily módon, az ütőpróbaival kimutatott érzékenység szerint, alacsony hőmérsékleten a 38XΓH és 35X2H2Γ takarékcélok a 35XHΓM krómnikkelmolibdén acéllal egyenlő értékűek, és a 35XM krómnikkelmolibdén acélnál kevésbé érzékenyek.

5. A takarékcélok átedzhetősége

A gépkatrészekhez való egyik vagy másik acélfajta kiválasztásánál a legjellemzőbb tulajdonság: az acél átedzhetősége. Köztudomású, hogy az átedzhetőségre a legnagyobb befolyást az acél összetétele és az edzési hőmérsékleten a szemcsenagyság gyakorolja.

Az acél átedzhetőségére a Mn, a Mo és a Cr gyakorolják a legnagyobb befolyást. Ez okból, amennyi-

Az acélok különböző megeresztési hőmérsékleteknél nyert szilárdsági tulajdonságainak egybevetéséből megállapítható, hogy a 38XΓH és a 35X2H2Γ takarékcélok igen kitűnő szilárdsági tulajdonságúak, s nem maradnak el a 35XM és a 35XHIM típusú molibdén acélok mögött.

A 38XΓH acél kitűnő képlékenysége által tűnik ki.

3. A vizsgált acélok hajlamossága megeresztési ridegségre

Acéloknak megeresztési ridegségre hajlamosságát a Mesnager-típusú optimális hőfokról olajban edzett ütőpróbatárgyakon tanulmányozták. A megeresztési hőfokon 1,5 óráig tartották; a megeresztés utáni hűtést a próbatárgyak egyik sorozatával vízben, a másikkal — olajban végezték el.

A 2. ábrán az ütőpróbák vizsgálati eredményei láthatók.

Valamennyi megvizsgált acél közül csak a 35XM jelű acél érzéketlen a megeresztési ridegséggel szemben. A 35XHIM krómnikkelmolibdén acél 550–650° megeresztési hőfokon kifejezetten megeresztési ridegséget mutat. A 38XΓH és 35X2H2Γ takarékcélok az ütőszilárdság változása a lehülési sebességtől függően, nagyfokú megeresztés után, aránylag nem nagy, ezek ennél fogva a gyakorlatban megeresztésre nem hajlamos acélokként használhatók fel.

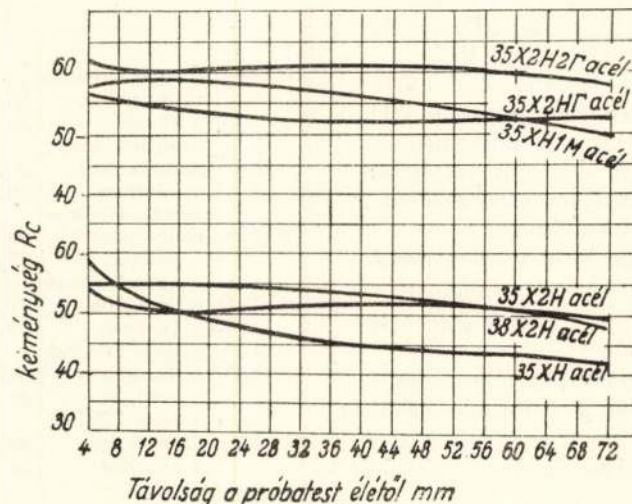
Az említett takarékcélok e tulajdonsága a belőlük készült próbadarabok vízben vagy olajban hűtésének szükségét kizárja. Megeresztés után a próbadarabok lehűtését levegőn kell végezni, mert ez az alkatrészek tulajdonságait alig észrevehetően rontja.

4. Az acélok ütőszilárdsága alacsony hőmérsékleteknél

Az ütőszilárdságot alacsony hőmérsékleteken +20 foktól -60 fokig terjedő intervallumban 20–20 fokonként vizsgálták.

A próbadarabot a vizsgálat előtt olajban edzették, 650 fokonál megedzették, és ezt követően vízben lehűtötték.

A próbadarabok vizsgálati eredményeit a 2. táblázat tartalmazza.



3. ábra.

ben a takarékcélokban a Mo tartalom a minimálisra csökken (a hulladékban a molibdén tizedszázalékos értékéig), a mangántartalmat, a jó átédzhetőség biztosítására, megnövelik.

Kísérleti acélok átédzhetőségének vizsgálatánál a homlokodzás módszerét, és a 100 mm átmérőjű nyers munkadarabok keresztirányú próbáin, a keménység közvetlen mérésének módszerét alkalmazzák.

Az átédzhetőség meghatározása homlokodzási módszerrel. Az átédzhetőség meghatározása homlokodzási módszerrel 25 mm átmérőjű és 100 mm hosszú próbadarabokon történik. A hőntartás felhevítéskor 40 percig tartott.

A 3. ábrán a Rockwell-rendszerű szilárdság-mérések eredményei láthatók.

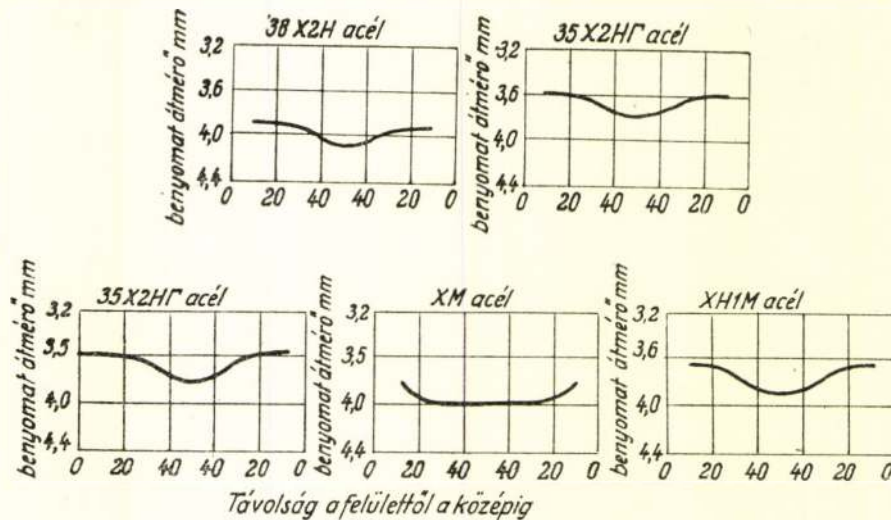
A gyengén ötvözött 38XΓH, 35XΓH és 35XM acélok csoportjában (a diagrammon lévő alábbi görbék

ki, ezeket a keménység mérésére megcsiszolták. Ez utóbbi nyers munkadarabokat a keresztirányú szilárdsági tulajdonságok tanulmányozására használták fel. A munkadarabok keresztmetszeti keménységének méréseredményei a 4. ábrán láthatók.

A gyengén ötvözött acélok (35XM, 35X1H és 38X1H) csoportjából legjobb keresztirányú átédzhetősége: a 38X1H acélnak van.

Az erősen ötvözött acélok (35X2H1, 35X2H2 és 35XH1M) csoportjának keresztirányú átédzhetősége megközelítőleg egyenlő.

A 100 mm átmérőjű nyers munkadarabok keresztmetszeti szilárdsági tulajdonságainak meghatározása. A 100 mm átmérőjű nyers munkadarabok keresztmetszeti tulajdonságainak tanulmányozására 10 mm átmérőjű szakító és Mesnager-típusú ütőpróbatetek készültek.



4. ábra.

szerint) a 35XΓH takarékcél átédzhetősége jobb. A 35XM molibdénacél, 8 mm-re a homloktól, kevésbé kemény s a keménység a próbadarab közepe felé erősen csökken. A keménység a fenti acéloknál az edzésnek alávetett próbadarab homlokától az átellenben lévő végéig a következő határok között változik: a 38XΓH acélnál 56—47 Rc-ig, a 35 XΓH acélnál 54—48 Rc-ig és a 35XM acélnál 57—42 Rc-ig.

Az acélok második csoportjából (XH1M, 35X2H2Γ és 35X2HΓ) a 35X2H2Γ átédzhetősége tekintetében kiemelkedik. A 35X2H2I acél Rc keménysége a próbadarab teljes hosszában csaknem változatlan. A 35XH1M molibdénacél sokkal kevésbé edzhető át és megközelíti a 38X1H jelű takarékcélt.

Az átédzhetőség meghatározása a nyers munkadaraboknál. Az acél átédzhetőségének tanulmányozását 100 mm átmérőjű és 300 mm hosszú próbadarabokon alábbi hőkezeléssel végezték:

1. edzés kétórás kintartással 850 fokról, lehűtés 20 fokos vízben 40 percen át s a további lehűtés olajban;

2. megeresztés 650° hőmérsékletnél, négyórás hőntartással, lehűtéssel vízben.

Az edzés és a megeresztés után, a nyers munkadarabok közepéből 20 mm vastag korongokat vágtak

3. TÁBLÁZAT

A mechanikai tulajdonságok a 100 mm átmérőjű nyers munkadarabok keresztmetszetében

Acél-fajták	A próbatetek kivágási helye	σ_b kg/mm ²	σ_s kg/mm ²	$\delta\%$	$\psi\%$	a_k mm ² /cm ² -k	Brinell-be-nyomást átmérője mm
35XM	a sugár 1/3-ának mélységében	85,4	71,0	20,0	60,7	16,6	3,0
	a középén	80,0	65,0	16,0	52,5	15,7	4,0
35 XH1M	a sugár 1/3-ának mélységében	90,1	70,7	17,0	58,0	16,7	3,7
	a középén	88,6	69,3	17,0	54,3	16,6	3,9
38XΓH	a sugár 1/3-ának mélységében	90,5	72,0	19,0	62,8	18,7	3,7
	a középén	87,6	69,1	19,0	61,0	16,3	3,9
35XΓH	a sugár 1/3-ának mélységében	92,7	74,1	18,7	59,1	17,9	3,7
	a középén	88,7	67,1	17,0	56,0	17,7	3,9
35 X2H2Γ	a sugár 1/3-ának mélységében	96,1	81,0	20,0	55,2	14,5	3,6
	a középén	95,5	80,1	17,0	51,0	11,7	3,6
35 X2HΓ	a sugár 1/3-ának mélységében	99,1	83,2	18,0	51,5	6,7	3,6
	a középén	98,8	81,0	14,0	36,0	4,5	3,7

Megjegyzés: A táblázat 3 próba vizsgálatából nyert adatokat tartalmaz.

4. TÁBLÁZAT

Az acélfajta	A hőkezelés		A hőkezelés utáni szilárdsági tulajdonságok			A kifáradási határ σ_w kg/mm ²	A σ_w/σ arány
	edzési hőmérséklet C°	megeresztési hőmérséklet C°	Brinell-keménység	szakító szilárdság σ_b kg/mm ²	útómunka a_k mg/mm ²		
35XM	840—860	580—600	240	74,8	15,7	34,5	0,46
35XH1M	850—870	580—600	255	82,2	14,8	37,0	0,45
38XGH	840—850	570—590	255	82,5	19,3	44,0	0,53

A táblázatból megállapítható, hogy a 35XGH takarékcél kifáradási határa a legnagyobb annak ellenére, hogy például a 35XH1M és a 38X1H acélok szakító szilárdsága megegyezik.

7. A 38X1H takarékcélból készített gépalkatrészek vizsgálati eredményei.

A laboratóriumi vizsgálatok azt mutatták, hogy a vizsgálat alá vont összes takarékcél közül, azonos feltételek esetén, a vizsgált tulajdonságok tekintetében a 38XGH krómmangánikkelacélt illeti meg az elsőség.

A 38XGH acél szilárdsági tulajdonságai és átvezetőség tekintetében a 35XM krómmolibdén acélt felülmúlja, és a 35XH1M krómmolibdén acéllal egyenlő értékű.

A 38X1H acél fásztó szilárdsága tekintetében a 35XM és a 35XH1M alapacélokat lényegesen felülmúlja.

A 38X1H acélban lévő jelentéktelen mennyiségű nikkel tartalom és a maradék molibdén lehetővé teszi, hogy az acélt ötvözött hulladékból, nikkel és molibdén külön hozzáadása nélkül lehessen előállítani.

Fentiek folytán a 38XGH takarékcélt a 35XM és 35XH1M acélokból készült mélyfűrőgép- és kotrógép alkatrészeknél kipróbálták, s ezután rendszeres gyártását bevezették.

A 38XGH acélból alábbi mélyfűrőgép alkatrészeket állították elő:

1. 212 kg súlyú, 240 mm átmérőjű, 655 mm hosszú billenőkar;
2. 143 kg súlyú, 170 mm átmérőjű, 822 mm hosszú blokk tengely;
3. 1445 kg súlyú, 220 mm átmérőjű, 3500 mm hosszú meghajtó előtét tengely.
4. 1260 kg súlyú, 200 mm átmérőjű, 3345 mm hosszú áttételi tengely;
5. 1260 kg súlyú, 200 mm átmérőjű, 3275 mm hosszú transzmissziós tengely;

Valamennyi alkatrészből nyolc darab készült.

Az alkatrészek 38XGH acélból készítése céljából bázikus elektrokemencéből az alábbi vegyi összetételű, 5,2 tonna súlyú tuskókat öntötték:

C — 0,39%, Mn — 0,85%, Si — 0,36%, P — 0,034%, S — 0,025%, Cr — 0,74%, Ni — 0,92% és (maradék Mo — 0,10%.

Betétanyagként kizárólag krómmolibdén ötvözött acélok visszatérő hulladékaik szolgálták (5 tonna 1,2—1,4 Ni és 0,15—0,30 Mo tartalommal, és 6 tonna 0,8%-ig terjedő Ni, és 0,5%-ig terjedő Mo tartalom-

A próbadarabokat a nyers munkadarabok $\frac{1}{3}$ sugármélységében, valamint közepéből vágta ki. A 100 mm átmérőjű nyers munkadarabok keresztmetszeti szilárdsági tulajdonságait a 3. táblázat mutatja.

A vizsgálati eredmények azt igazolják, hogy a legkedvezőbb hőfokról vízen át olajban történt edzés és 650 fokos megeresztés után ez utóbbit követő vízben tartás által a legkiválóbb szilárdsági tulajdonságokat az alacsonyabb ötvöztetésű acélok csoportjához tartozó 35XH és 38XGH acélok érik el. A 38XGH és a 35XH acéloknak a 100 mm átmérőjű nyers munkadarab közepén jóval kevésbé csökkent szilárdságuk (σ_b és σ_s) és képlékenységük (ψ és δ) van.

A második sorozatba tartozó acélok közül a 35X2H2G és a 35X2HG takarékcélok szilárdsági értéke a legnagyobb. A 35X2H1 acélnál azonban a munkadarab közepén az útőszilárdság és a keresztmetszetszökkenés igen alacsony.

Keménységi és szívóssági tulajdonságok tekintetében a 100 mm átmérőjű 38XGH takarékcélok és a 35XH1M krómmolibdénacélok keresztmetszetben teljesen megegyeznek egymással.

6. A takarékcélok fásztó szilárdsága.

A szilárdsági és az átvezetőségi tulajdonságok kutatása azt mutatta, hogy a 35XM és 35X1M molibdén acélok pótlására a 38X1H molibdén takarékcélnek a termelésbe való bevezetése javasolható.

A 35XM és a 35XH1M acélokból készülő gépalkatrészek legtöbbje ugyanis (például mélyfűrőgépek és más gépek hengerei és tengelyei) váltakozó előjelű terhelési körülmények között dolgoznak, tehát az a kérdés, hogy ezek az acélok a 38X1H acéllal felcserélhetők-e, csak az utóbbi acél kifáradási szilárdsági megállapítása alapján dönthető el.



5. ábra.

A vizsgált acélok fásztó szilárdságát az Avery gépen állapították meg. A próbadarabokat a vizsgálat céljaira a folyamatos gyártás olvasztási adagjából vették.

Mindegyik acélfajtából 10—12 próbatestet készítettek, melyek alakja és méretei az 5. ábrán láthatók. A próbatesteket némi méretrahagyással készítették, hőkezelték, majd a rajz szerinti méretre csiszolták.

Az Avery gépen, az előírt feszültségen, meghatározott ciklusú hosszas vizsgálatokat végeztek.

Az első próbatesteket a szilárdság felének megfelelő állandó feszültségnél vizsgálták. A második és az ezt követő próbadaraboknál, az első próbadarab törését okozó ciklusok számától függően, a feszültséget csökkentették vagy növelték.

A fásztó szilárdságra vonatkozó fenti rendszerű vizsgálatok eredményeit és a hőkezelési adatokat a 4. táblázat tartalmazza.

mal). Az adag elkészítése semmiféle nehézségbe nem ütközött.

A tuskókat 700° hőmérsékleten adták át a sajtolóüzembe. Az alkatrészeket lehűlés és egyengetés után az alábbi módon hőkezelték:

1. berakás függőlegesen, $\leq 860^\circ$ hőmérsékletű gázkemencébe;
2. felhevítés óránként 60–80 fokkal, 840–860 fokra;
3. a tárgy felületi hőmérsékletének és a kemence hőmérsékletének kiegyenlítése, a kiegyenlítés után hőtartás 1,5–2,0 óra;
4. edzés 40 fokos vízben 1,5 pernyi benttartással és további hűtéssel olajban;
5. berakás megeresztésre $\leq 570^\circ$ hőmérsékletű vízszintes gázkemencébe;
6. felhevítés óránként 60–80 fokkal 570–590° hőmérsékletig;
7. kiegyenlítés 570–590° hőmérsékleten, a kiegyenlítés után 6–7 órás hőtartással;

Ezenkívül az áttételi tengelyből 200 mm átmérőjű, 500 mm hosszú próbadarabokat vágtak ki, ezeket különböző hőkezelés után szilárdsági tulajdonságaikra megvizsgálták. A szilárdsági vizsgálatok eredményeit és a hőkezelési módszert a 6. táblázat foglalja magában.

A 6. táblázatból kitűnően, a 200 mm átmérőjű, 38XГH acélból készült darabnak 300–230 keménységre történő hőkezelése a műszaki előírások követelményeit meghaladó igen kiváló tulajdonságokat eredményez.

A mechanikai megmunkálás szempontjából megvizsgált mélyfúró gépkalkácsek azt mutatták, hogy a 38XГH acélból készült alkatrészek könnyebben munkálhatók meg, mint a 35XH1M minőségű acélból készültek.

A fentemlített 38X1H acélból készült munkadarabokkal megejtett vizsgálatokat egy másik adaggal megismételték, s ekkor ismét hasonló kedvező eredményeket nyertek.

6. TÁBLÁZAT

Sorszám	Hőkezelési eljárás	A próbatetek kivágási helye	Szilárdsági tulajdonságok					
			σ_b kg/mm ²	σ_s kg/mm ²	$\delta\%$	$\psi\%$	σ_k mkg/cm ²	Brinell- keménység
1	Edzés 850°-ról 60 mp-es vízbentartással, átrakás olajba és megeresztés 610°-nál	a nyers munkadarab középe a sugár 1/3 mélységében	79,5	57,3	20,0	57,7	13,7	230
			77,2	56,0	19,0	57,7	13,7	230
			82,4	60,7	20,0	60,3	12,7	255
			78,6	58,2	19,0	69,3	17,2	241
2	Edzés 850°-ról 60 mp-es vízbentartással, átrakás olajba és megeresztés 580°-nál	a nyers munkadarab középe a sugár 1/3 mélységében	82,1	63,6	18,0	52,0	15,7	241
			81,4	63,1	17,6	54,3	13,7	255
			85,3	66,2	17,0	57,7	15,2	250
			86,1	66,0	16,0	58,0	16,0	255
3	Edzés 850°-ról 60 mp-es vízben áthozva olajba, megeresztés 550°-nál		95,5	81,4	15,0	53,7	11,7	302
			99,3	84,7	13,0	51,0	12,0	302

8. hűtés 40° hőmérsékletű vízben.

A próbadarab felületi keménysége a hőkezelés után 240–255 HB, ami kellő értékű.

Az alkatrészekből az emelőtengelyt választották ki a szilárdsági vizsgálatok céljára. A vizsgálatokhoz a tengely felületétől $\frac{1}{3}$ távolságnyra próbatestet vágtak ki.

Az 5. táblázat a szilárdsági vizsgálatok eredményeiről tájékoztat.

5. TÁBLÁZAT

σ_b kg/mm ²	σ_s kg/mm ²	$\delta\%$	$\psi\%$	σ_k mkg/cm ²	Brinell- keménység
79,0	60,5	19,6	60,3	13,0	250
80,1	57,7	16,4	59,0	14,5	240

A szilárdsági tulajdonságok az előírt technikai követelményeket meghaladták. Valamennyi megvizsgált munkadarabot, a kovácsolás után, a legrövidebb módszerrel lehűtötték, de az ellenőrzés után pelyhes rétegeket nem találtak.

Annak a kérdésnek eldöntéséhez, hogy a mélyfúrógép- és a kotrógép-alkatrészekhez a 35XM és a 35XH1M acélokot cseréljék-e ki 38XГH acélokra, a 38XГH acélból nagyszámú tartalék alkatrészsorozatokat készítettek.

A bázikus Martin-kemencében ötvözött, visszaterő hulladékból négy adagot olvasztottak, és 1,6 és 4,5 t súlyú tuskókra öntötték ki.

A 38XГH acélból öntött adagok vegyi összetételéről a 7. táblázat tájékoztat.

7. TÁBLÁZAT

Bázikus Martin-kemencében olvasztott 38XГH acéladagok vegyi összetétele

Sorszám	Az öntőüst száma	A vegyelemek %-ban							
		C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Mo
1	1	0,37	0,81	0,25	0,029	0,015	0,80	0,74	0,05
	2	0,36	0,80	0,26	0,025	0,013	0,80	0,74	0,07
2	1	0,38	0,85	0,28	0,020	0,021	0,70	0,85	0,06
	2	0,38	0,83	0,29	0,020	0,021	0,70	0,85	0,06
3	1	0,36	0,80	0,27	0,027	0,016	0,69	0,90	0,06
	2	0,36	0,82	0,27	0,027	0,016	0,68	0,92	0,06
4	1	0,37	0,82	0,28	0,025	0,013	0,72	0,97	0,05
	2	0,37	0,81	0,28	0,027	0,013	0,72	0,97	0,07

Az alkatrészek kovácsolását és hűtését a XH1M acélokhoz kidolgozott technológiai irányelvek szerint végezték el. Az öntések ellenőrzése során az acélban semmiféle meghibásodás nem mutatkozott. A 38X1M acélból öntött tuskókból az alábbi mélyfűrőgéppalkatrészeket kovácsolták: emelőhenger, transzmissziós tengely, előtét tengely, cső, fogaskerekes tengely, nagyszámú tengelycsap és perselyek, összesen 17 fajta alkatrész, mindegyikéből 20—40 darab. Az elkészített darabokat az alábbi módon hőkezelték: edzés 840—860 fokos hőmérsékletre vízben át olajban, megereztetés 550—570° hőmérsékletre, és az ezt követő lehűtés vízben. Valamennyi tárgy keménysége a hőkezelés után kielégítette a műszaki előírásokat. Az ellenőrzött darabok a 8. táblázatban összefoglalt mechanikai tulajdonságokat mutatták.

A mélyfűrőgép megvizsgált alkatrészcsoportja igazolta, hogy a 38XГH acél kiváló szilárdsági tulajdonságokat biztosít, könnyen munkálható meg, és a pehelyképződés iránt érzéketlen.

Fenti adatokra támaszkodva, a 35XH és a 35XH1M acélok helyett az ismertett mélyfűrő- és kotrógéppalkatrészek teljes termeléséhez a 38XГH acélt vezették be.

A további olvasztásoknál a nikeltartalom 0,9 százalékra növekedett, mivel több visszamaradó nikelt sikerült nyerni a megadottnál.

8. TÁBLÁZAT
A 38 XГH acélból készült géppalkatrészek
szilárdsági vizsgálatának eredményei

Sorszám	Az alkatrészek megnevezése	σ_b kg/mm ²	σ_s kg/mm ²	$\delta\%$	$\psi\%$	a_k mk/cm ²	Brinell-tenyomat átmérője mm
1	henger	84,1	62,4	16,4	53,7	8,7	4,0
2	"	84,0	66,2	14,6	53,7	8,7	3,5
3	"	82,7	62,4	15,6	53,7	6,5	4,1
4	"	81,6	60,3	19,0	61,5	11,7	4,05
5	cső	85,3	68,7	18,6	64,0	13,7	4,0
6	"	82,7	66,2	20,0	74,0	16,2	3,8
7	"	86,6	68,7	17,0	61,5	10,2	4,0
8	"	89,1	72,6	19,0	64,0	10,0	3,8
9	"	88,0	72,6	18,0	64,0	11,7	4,0
10	"	86,6	69,7	18,0	64,0	15,0	4,0
11	"	82,7	66,2	17,0	61,5	11,7	4,0
12	"	88,0	70,0	17,0	57,7	10,7	4,05
13	"	89,0	74,0	18,0	56,5	11,0	3,9
14	"	82,7	64,7	18,0	64,0	14,2	4,05
15	"	81,4	62,4	18,0	60,3	15,7	4,0
16	"	81,4	62,4	14,0	61,5	15,0	4,15
17	"	86,6	70,0	17,6	64,0	13,0	3,7
18	"	89,1	71,3	18,6	64,0	13,2	3,85
19	"	90,3	72,6	17,6	64,0	11,2	3,8
20	"	96,7	79,0	17,0	62,7	8,7	3,85
21	"	90,3	74,0	17,0	61,5	11,7	3,8
22	"	95,1	77,6	16,0	61,5	12,5	3,6
23	"	102,0	86,6	16,0	57,7	7,7	3,65
24	"	79,0	61,1	20,0	57,7	10,2	3,85
25	blokk tengely	85,3	67,5	18,0	59,0	16,5	3,9
26	"	86,1	64,7	19,0	55,1	15,7	3,9
27	"	87,4	68,0	17,0	58,0	16,5	3,9
28	"	90,3	72,6	16,0	57,7	12,5	3,9
29	"	82,1	61,1	17,6	51,0	14,0	4,0
30	"	86,6	68,7	16,0	61,5	14,2	3,7
31	"	88,0	68,7	16,0	59,0	15,2	3,65
32	"	89,1	68,7	16,4	61,5	12,7	3,7
33	"	88,0	68,7	17,6	52,3	12,5	3,85
34	"	92,3	73,4	16,0	60,3	10,5	3,9
35	tengely	84,0	66,2	18,0	52,3	13,0	4,0
36	tengelycsap, 100 mm \varnothing	94,0	74,2	18,3	65,9	16,9	4,0

Az acélt ezúttal is krómnikkelmolibdén acél visszatérő hulladékból olvasztották. A 38XГH acélból készült alkatrészek vizsgálati eredményei azt igazolták, hogy az elért szilárdsági tulajdonságok a műszaki követelményeknek mindig megfeleltek.

Mindezek folytán a 9. táblázatban felsorolt mélyfűrőgép- és kotrógéppalkatrészeknél ettől fogva a 35XH1 és 35XH acél helyébe a 38XГH acélt rendszeresítették.

8. A 38 XГH acélok tulajdonságai a vastag keresztmetszetekben

A 38XГH acél alkatrészek műszaki és üzemi tulajdonságai 240 mm-ig a 35XH1M krómnikkelmolibdén acélból való tárgyakéval megegyeznek.

Tekintettel arra, hogy a 38XГH acél sokkal olcsóbb a 38XH1M acélnál, nagyon fontos annak el-

9. TÁBLÁZAT
Mélyfűrőgéppalkatrészek, amelyekhez a 35XH1M és 35XH1M acélokat
38XГH acéllal cserélték fel

Sorszám	Az alkatrész elnevezése	A felhasznált acélfajta	Az alkatrész súlya kg	Az alkatrész legnagyobb átm. mm-ben	Az alkatrész hossza mm-ben
I. Mélyfűrőgép					
1	Emelő tengely	35XH1M	1445	200	3500
2	Transzmissziós tengely	"	1260	200	3275
3	Előtét tengely	"	1260	200	3345
4	Fogaskerék	"	31	228	195
5	Tengely	"	164	200	620
6	Blokk tengely	"	143	170	822
7	Alsó kengyel (heveder)	"	134	384	692
8	Csap	"	16	100	225
9	Tömb	"	545	425	1580
10	Csavar	"	45,5	205	245
11	Tengely	"	112	157	520
12	Tengely	"	30,5	130	305
13	Váltó	"	212	240	655
14	Cső	"	330	270	1250
15	Tengely	"	12,6	110	180
16	Fogaskerék-tengely	"	138	256	840
17	Fogaskerék-tengely	"	66	179	715
18	Támpersely	"	205	475	176
II. Kotrógép					
19	Fogaskerék	"	30	192	110
20	Nyomó tengely	"	755	190	2140
21	Fogaskerék, z = 16	"	63	130	260
22	Fogaskerék-tengely, z = 23	"	124	248	1020
23	Tengely	"	197	160	952
24	Kúpos fogaskerék, z = 13	"	257	110	560
25	Ugyanaz, z = 23	"	113	138	335
26	Tengely	"	580	185	2235
27	Fogaskerék, z = 14	"	236	340	1055
28	Összekötő tengely	"	608	200	2020
29	Fogaskerék, z = 22	"	795	215	710
30	Fogaskerék, z = 14	"	300	192	480
31	Fogaskerék, z = 17	"	338	181	515
32	Hosszanti tengely	"	347	180	1330
33	Fogaskerék	"	225	210	379
34	Vezető féltengely	"	270	230	1215
35	Görgő	"	26	120	200
36	Tengely	"	370	170	1230
37	Függőleges henger	35XM	440	190	1655
38	Tengely	"	267	125	2228
39	Fogaskerék, z = 14	"	82,5	110	340
40	Tengely	"	250	190	930
41	Henger	"	248	180	855
42	Fogaskerék-tengely	"	68	136	465
43	Fogaskerék	"	14,2	110	162
44	Fogaskerék	"	82	210	352

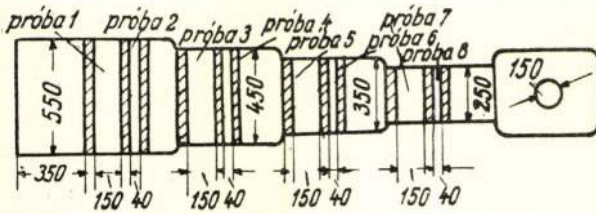
döntése, hogy előbbi az igen nagy keresztmetszetekhez felhasználható-e.

A 38XГH acél ilyen jellegűszilárdsági tulajdonságainak felderítésére 5,15 t súlyú tuskókból lépcsős méretű félgyártmányokat készítettek.

A vizsgált és 38X1H acélból gyártott nyers munkadarab vegyi összetétele: C — 0,37%, Mn — 1,08%, Si — 0,34%, P — 0,035%, S — 0,018%, Ni — 0,78%, Mo — 0,09%.

A nyers munkadarab 550, 450, 350 és 250 mm átmérőjű, tehát négy fokozatú volt. Az átkovácsolás a nyers munkadarab egyes átmérőinél az alábbi mérvű volt: az 550 mm átmérőnél 2,7; a 450 mm átmérőnél 4,0, a 350 mm átmérőnél 6,6 és a 250 mm átmérőnél 13,0.

A lépcsős kiképzésű nyers munkadarab és a próbák kivágásának vázrajza a 6. ábrán látható.



6. ábra.

A nyers munkadarabot a kovácsolás után az alábbi eljárással lágyították.

1. a darab kemencébe rakása 700° hőmérsékleten;
2. hűtés 320 fokra, 50°/óra sebességgel;
3. hőntartás 320 foknál, 6 órán át;
4. felhevítés 320 fokról 640—650 fokra, 50°/óra sebességgel;
5. hőntartás 640—650 fokon 50 órán át;
6. lehűtés 400—450 fokra 30°/óra sebességgel;
7. lehűtés 400—450° hőmérsékletéről 100 fokra, 15°/óra.

A nyers munkadarabot kiüztítása után megedzeték és megeresztették az alábbi eljárással:

1. behelyezés 500 foknál a függőleges gázkemencébe;
2. felhevítés 840—860° hőfokra 60—80°/óra sebességgel;

3. a tárgy felületi hőmérsékletének és a kemence hőmérsékletének kiegyenlítése s ezt követően hőntartás 3—4 órán át;

4. edzés 40 fokra melegített vízben 2 perces hőntartással, 250—350 mm átmérőjű keresztmetszet esetén és 3,5 perc 450—550 mm keresztmetszetnél. Hosszabb hűtés 53 fokos olajban. Az 550 mm vastagságú rész felületi hőmérséklete az olajban hűtés után 250° volt;

5. 400 foknál berakás a megeresztéshez;

6. 25—50°/órás felhevítés 550—570° hőmérsékletig;

7. 550—570 foknál kiegyenlítés és a kiegyenlítés után hőntartás 10—11 órán át 550—570 foknál.

8. lehűtés vízben.

Az 550 mm átmérőjű lépcsős rész felületén a hőkezelés után elért keménység 240 Brinell egység, s 250 mm átmérőjű fokozatnál 270 Brinell egység.

A hőkezelt darab mindegyik keresztmetszetéből 2—2 próbatestet vágtak ki. Hosszirányú próbatestek készítése céljából 150 mm hosszú darabot vágtak ki, a keresztirányú próbatestek készítésére pedig 40 mm hosszút.

A tárcsákból 10 mm átmérőjű szakító pálcákat és Mesnager-rendszerű ütőpróbatesteket készítettek.

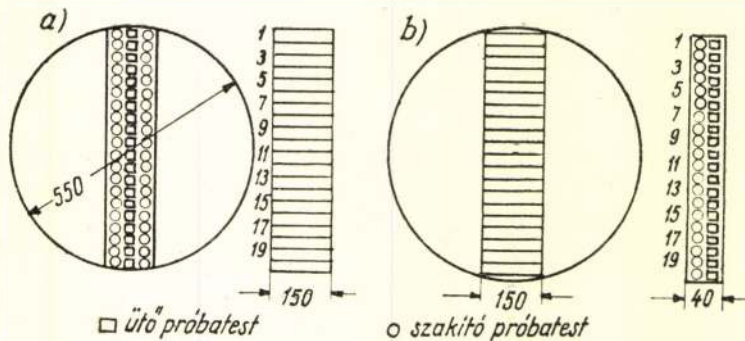
A próbadarabokat a nyers munkadarabok keresztmetszetéből úgy vágták ki, hogy az utóbbi felületétől azonos távolságra voltak a szakítás; és az ütségi próbák. A tárcsákból kivágott próbatestek elhelyezkedése a 7. ábrán látható.

A 8. ábrán az 550 mm átmérőjű munkadarabból kivágott hossz- és keresztirányú próbák szilárdsági tulajdonságai változásának adatai láthatók. Az adatok négy szakító és négy ütő próba vizsgálatából nyert középértékek.

A kisméretű átkovácsolás folytán (a kovácsolási nyújtás csak kétszeres volt) a kereszt- és hosszirányú próbák között gyakorlatilag nincs eltérés.

Az adott keresztmetszeteknél a munkadarab felületén igen nagy szilárdság (kb. 90 kg/mm²) nyerhető. A szilárdság 40 mm mélységben 83 kg/mm²-re csökken (a keresztirányú próbadaraboknál).

130 mm-en aluli mélységben és tovább a közép felé a szilárdság ismét csökkenni kezd. A munkadarab közepén a szakító szilárdság a hosszirányú

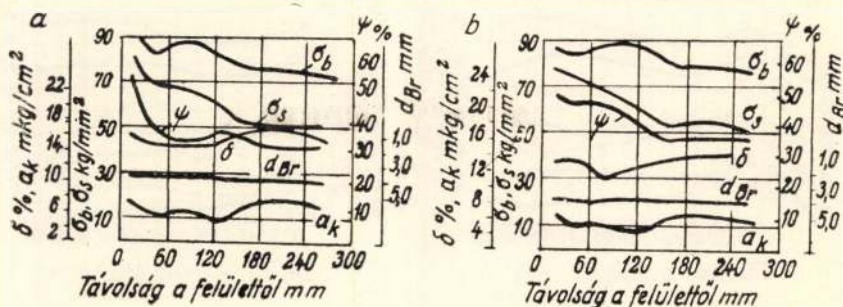


7. ábra.

próbáknál 74,6 kg/mm², s a keresztirányúaknál 77,7 kg/mm².

A szilárdsági értékek ilyen változása, miként az alább látható, a karbonnak a munkadarab kereszt-

ségben csökken. A keresztmetszetben az ütőszilárdság az alábbi határok között van: a hosszirányú próbatesteknél 4,5—7,4 mkg/cm² s a keresztirányúaknál 4,6—6,4 mkg/cm².



8. ábra.

metszeteiben történt eloszlásával kapcsolatos. A kovácsolt darab felülete közelében a C-tartalom 0,39%, majd 40 mm mélyen 0,37%-ra csökken, és 70 mm mélyen ismét 0,39—0,40%-ra nő. 130—150 mm mélységtől kezdve a szénttartalom ismét csökken s a munkadarab közepén a 0,34%-ot éri el.

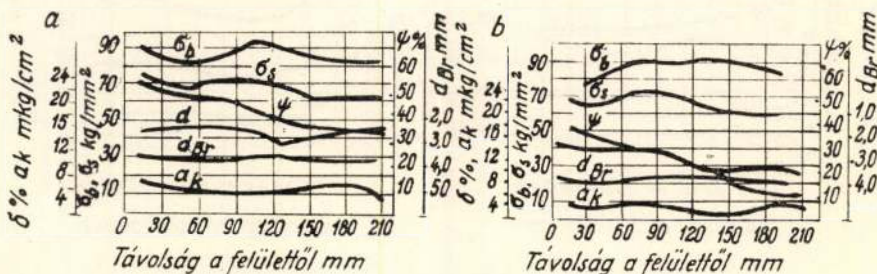
A folyási határ a felületen a hosszirányú próbáknál 82,6 kg/mm², a keresztirányúaknál 78,3 kg/mm². A kovácsolt darab közepén a folyási határ 50—51 kg/mm²-re csökken.

A nyúlás a hosszirányú próbáknál valamivel nagyobb, mint a keresztirányúaknál s a kovácsolt darab keresztmetszete mentén egészen jelentéktelenül csök-

A keménység a kovácsolt darab egész keresztmetszetében viszonylag nem ingadozik erősen (250—217 Brine'll egység), ami az acél elég jó átédzhetőségét igazolja.

A 9. ábra a hossz- és keresztirányú próbáknak a 450 mm-es fokozatnál elért szilárdsági adatairól tájékoztat.

A jelentős kovácsolási előrenyújtás (négyzeres átkovácsolás) következtében a keresztirányú próbadarabok viszonylagos nyúlása és kontrakciója alacsonyabb, mint a hosszirányúaké. A szóbanforgó keresztmetszetben a szilárdsági maximum változása a mélységtől függően olyan, mint az 550 mm átmérőjű



9. ábra.

ken. A nyúlás értéke megfelelően a hosszirányúaknál 14,5—17,3%, a keresztirányúaknál 11,0—14,7%.

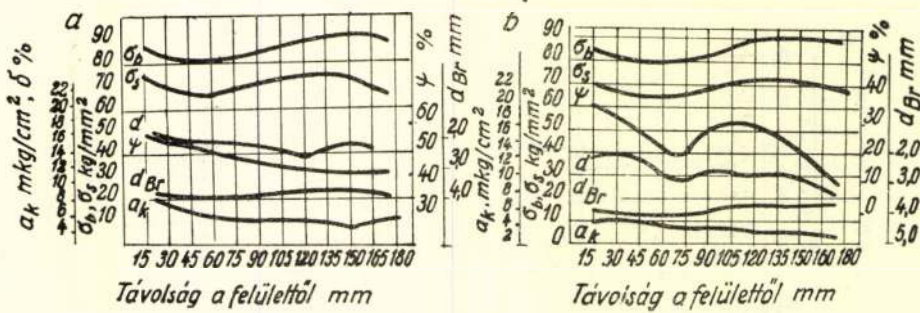
A keresztmetszet csökkenés (kontrakció) úgy a hossz-, mint a keresztirányú próbadaraboknál a munkadarab felületétől a közép felé a távolság növekedésével csökken — a hosszirányú próbáknál 54,7-ről — 31,7%-ra, a keresztirányúaknál 50-ről — 36%-ra. Az ütőszilárdság minden mélységben elég nagy. A legnagyobb ütőszilárdság a kovácsolt darab felületén és 180—260 mm mélyen érhető el, míg a felülettől számított 40—150 mm közti mély-

seggel csökken. A szilárdság kezdetben 40 mm mélységig csökken, majd 70 mm mélységig növekszik és 150 mm mélységtől kezdve ismét csökken. A szilárdság úgy a hossz-, mint a keresztirányú próbadarabokban egyaránt 90—83 kg/mm²-re csökken.

A folyási határ 40 mm mélyen némileg alacsonyabb, majd 90 mm-nél jelentősen megnő, és a kovácsdarab közepe felé újjalag csökken.

A hosszirányú próbadarabok folyási határa a felülettől a közép felé 75—61 kg/mm² közt, míg a keresztirányúaké 70—61 kg/mm² közt váltakozik.

A nyúlás a hosszirányú munkadarabokon az egész keresztmetszetben úgyszólván változatlan, 13–15% között marad. A keresztirányúaknál csökken a felületen mért 14,2%-ról a központ felé 10%-ra.



10. ábra.

A kontrakció a kerülettől a központ felé csökken: hosszirányban 53-ról 33%-ra, és a keresztirányban 40-ről 11%-ra,

A keresztpróbák ütőszilárdsága alacsonyabb, mint a hosszirányúaké. Előbbieké 3,3–4,7 mkg/cm² között, míg az utóbbiaké 4,0–7,2 mkg/cm² között ingadozik.

A 450 mm átmérőjű kovácsdarab szelvényében a keménység kissé csökken és 255–240 Brinell egysegnél állandósul.

A 350 mm átmérőjű kovácsdarab szelvényében 6,6 kovácsolási előnyújtással, miként a 10. ábrán lát-

A nyers munkadarabnak 350 mm átmérőjű szelvényében a szilárdsági tulajdonságok a következő határok között váltakoznak: a hosszirányú próbatestenél:

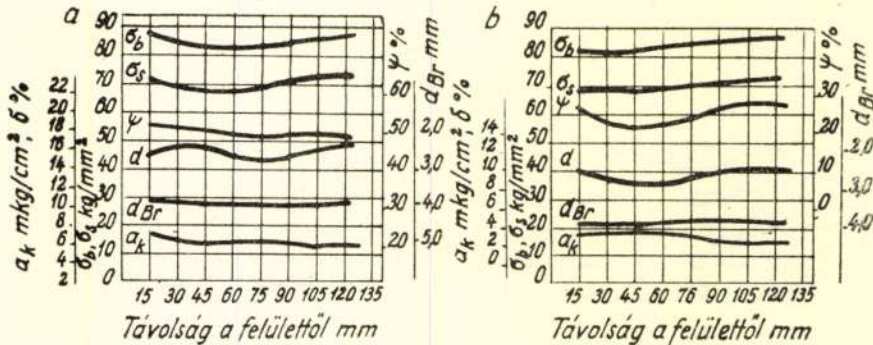
σ_b —91 kg/mm², σ_s — 76–70 kg/mm², δ 17–14,9 %, ψ — 59–44 %, a_k — 8,7–4,6 mkg/cm².

A keresztirányú próbatestenél:

σ_b 90–81 kg/mm², σ_s 74–66 kg/mm², δ 14,0–8,0%, ψ 37–10 %, a_k 5,3–3,0 mkg/cm².

A keresztirányú próbatestek nyúlásának és kontrakciójának a mélység növekedésével bekövetkező jelentős csökkenése összefüggésben van a nagy átkovácsolással, amely 6,6-szeres.

A darabok 250 mm átmérőjű, 13-szoros átková-



11. ábra.

ható, sokkal jobb folyási és szilárdsági tulajdonságokat érnek el, mint az 550 és 450 mm-es szelvények esetében. A keresztirányú szelvény folyási határa, nyúlása, kontrakciójának, ütőmunkájának változása jellege ugyanolyan, mint az 550 és 450 mm-es szelvényeké. A szakító szilárdság 40–70 mm mélységben alig észrevehetően csökken, ezután növekszik és 120–180 mm mélységben a 88–90 kg/mm² rendes nagyságot éri el.

A szóbanforgó szelvénynek a felöntéshez közelebb eső részében a karbontartalom a központban nagyobb lesz, mint a darab felületén és nagyobb lesz annál, mint amennyi a szilárdság alapján volna.

csolású szelvényében, a tulajdonságok változása tekintetében a törvényszerűség ugyanaz, mint a 350 mm átmérőjű szelvényben (11. ábra).

A darab közepe felé, a karbon dúsulása következtében a szilárdság is növekszik. Az igen nagy átkovácsolás esetén a keresztirányú próbatesteken mért ütőszilárdság, a nyúlás és a kontrakció sokkal alacsonyabb, mint a hosszirányú próbatesteken.

A szóbanlévő keresztmetszetben a szilárdsági tulajdonságok az alábbi módon változnak:

a hosszirányú próbatestenél: σ_b 88–84 kg/mm², σ_s 73–69 kg/mm²; δ 17–15 % ψ 52–49 %; a_k 7,2–6,0 mkg/cm².

a keresztirányú próbatesteknél: σ_b 87—83 kg/mm²; σ_s 73—69 kg/mm²; δ 10,5—8,5%; ψ 28—21%; a_k 3,5—2,5 mkg/cm².

A kovácsolt darab szelvényében a karbondúsulás meghatározását 550 mm átmérőjű részen (a tuskón lent) és a 250 mm átmérőjű részen (a tuskón fent) végezték el. A vegyelemzés az alábbi karbonelosztási eredményeket adta:

Az 550 mm átmérőjű munkadarab szelvényében (a tuskón lent):

Táv a felülettől mm-ben	40	70	100	126	150	180	200	234	260
Karbon tartalom %-ban	0,39	0,37	0,39	0,40	0,36	0,35	0,35	0,35	0,34

A 250 mm-es átmérőjű munkadarab (a tuskón fent) szelvényében:

Táv a felülettől mm-ben	40	70	100	125
Karbon tartalom %-ban	0,38	0,37	0,37	0,39

Különböző súlyú tuskókon a karbon eloszlása tekintetében ismételtén végzett vizsgálatok az adott esethez hasonló törvényszerűséget mutatták.

Hogy az 550 mm átmérőjű nyers munkadarabok keresztirányú ütőszilárdságából a próbatest keresztmetszetének szövetszerkezetét megismerjék, mikrosziszolátokat készítettek.

A mikrosziszolátok vizsgálata azt mutatta, hogy a felületi réteg szerkezete finoman diszpergált szorbitból áll. A felülettől való távolodás arányában, a második fokozatú (szekundér) termékszövet szerkezetében ferrit jelentkezik. A felülettől 130 mm mélységben a szövet perlitből és ferritből áll. A kovácsolt darab közepén a szövetszerkezet durva lemezes perlit és ferrit.

A 38XГH krómmangánikkal acél 550, 450, 350 és 250 mm-es változó átmérőjű darabjának kovácsolás után kiváló szilárdsági tulajdonságai vannak és jól átédzhető. Emiatt ez az acél igen alkalmas arra, hogy belőle megfelelő, nagy keresztmetszetű tárgyakat (nagy fogaskerekeket, blokkosri tengelyeket stb., egyedi gépjártási alkatrészeket) készítsenek.

A vizsgálat során megállapították, hogy a 38XГH acél 850—870 fokról vízben át olajban történt edzés, majd 550—570 fokos megeresztés után vízben vagy olajban való hűtéssel a 10. táblázatban látható tulajdonságokat tudja elérni.

A nagyszelvényű darabokat, melyeknél hőkezelés után a belső feszültség csekély, 450—500 foknál meg kell eresztetni és ezután levegőn hűteni. A 38XГH acélból igen kicsiny mennyiségben kicsiny és nagy (600 mm-ig terjedő szelvényű) darabokat készítettek, ezeket üzemekben kipróbálták és végeredményben a legjobb gyártási módszert dolgozták ki.

10. TÁBLÁZAT

Szelvény mm-ben	A próbatestek helyezete	A minimális szilárdsági tulajdonságok				
		σ_b kg/mm ²	σ_s kg/mm ²	δ %	ψ %	a_k mkg/cm ²
100—200	Hosszirányú	80	60	15	45	6
200—350	„	75	55	15	40	4
350—550	„	74	50	12	35	4
350—550	Keresztirányú	75	50	10	25	3

9. A 38 XГH acélok gyártási és hőkezelési technológiája

Az acél olvasztása és kovácsolása. A 38XГH olvasztása bázikus Martin-kemencében, krómnikkelmolibdén acélhulladék felhasználásával történik. Az acél kívánatos vegyi összetétele: C 0,35—0,42%, Mn 0,8—1,1%, Si 0,17—0,37%, Cr 0,50—0,80%, Ni 0,7—1,1%, Mo 0,1% (maradvány), S és P 0,04%-nál kevesebb. A 38 XГH kovácsolása a gyártás során nem okoz nehézséget. A nagyméretű kovácsolt darabok hűtését a 35XH1M és 35XM acélból készített kovácsolt darabok számára kifejlesztett munkamódszernek megfelelően végzik. A 38XГH acél a pehelyképződésre nem hajlamos.

A 38XГH acélból készült tárgyak nagyfrekvenciás kevesebb. A 38XГH kovácsolása a gyártás során edzése és hegesztése. Mélyfűróberendezések és kotrógépeknek 38XГH acélból készült fogaskerekeit nagyfrekvenciás árammal edzik. Ily módon a fogak felületén 45 R_c egységnyi vagy még nagyobb keménységet is elérnek. A nagyfrekvenciával edzett fogaskerekek fogainak hűtése vízben és olajban egyaránt elvégezhető.

A 38XГH acélból készült alkatrészek hegeszthetők, de előzőleg elő kell ezeket melegíteni.

A 38XГH acél hengerlése. A 38XГH krómnikkel-mangán acélnak a termelésbe való bevezetése lehetővé tette, hogy a kohóipari üzemekben ebből az acélból hengerelt áruk előállítására térjenek át.

A szerzvszki és zlatoustovszki kohászati üzemekben a 90—230 mm átmérőjű profilokhoz a 38X H acél olvasztását és hengerlését fejlesztették ki s az alábbi tulajdonságokat érik el:

σ_b min. 100 kg/mm², σ_s min. 80 kg/mm², δ 15%, ψ 50%, a_k 10 mkg/mm².

A 38XГH acél hőkezelési eljárása. A 38XГH acéltárgyak befejező hőkezelésének műveletét hosszú üzemi gyakorlat alapján a következőkben állapították meg:

1. edzés 850—870 fokra hevítéssel, hűtés vízben át, olajban;

2. megeresztés 550—620°-nál vízben hűtéssel; a kitartás időtartamát (a lehűtött részét az edzésakor), valamint a megeresztés időtartamát a tárgy keresztmetszetétől függően határozzák meg. A felhevítés gyorsasága a krómnikkelmolibdén acélok felhevítési sebességével megegyezik. A hengerelt áru edzését 230 mm átmérőig vízben végzik.

Nagy keresztmetszetű tárgyakat, melyeknél a hőkezelés után bizonyos minimális feszültség elkerülhetetlenül visszamarad, 450—500 foknál utólagosan megeresztik s ezt követőleg levegőn hűtik.

A 38XГH acélnak hőkezelt állapotban az alábbiak a szilárdsági tulajdonságai (11. táblázat).

11. TÁBLÁZAT

A tárgy átmérője vagy minimális vastagsága mm-ben	A próbatestek elhelyezkedése	A szilárdsági tulajdonságok				
		σ_b kg/mm ²	σ_s kg/mm ²	δ %	ψ %	a_k mkg/cm
100—200	Hosszirányú	80	60	15	45	6
200—350	„	75	55	15	40	4
350—550	„	75	50	12	35	4
350—550	Keresztirányú	75	50	10	25	3

10. Összefoglalás

1. Az ismertetett vizsgálat célja az volt, hogy a 35XM és a 35XH.M típusú ötvözt, szerkezeti mobilidéses acélok pótlására takarékcélok legyenek bevezethetők.

2. A megvizsgált acélfajták közül a 38X ΓH és a 35X2H2Γ acélban található meg a szilárdsági és szívóssági tulajdonságok legkedvezőbb kapcsolata. A 38XΓH a legjobb szilárdságú, szívósságú és fáradásellenállású acél.

3. A 38XΓH acél a 600 mm-ig terjedő átmérőjű

munkadarabokban, tulajdonságai tekintetében, a 35XHIM acél tulajdonságaival megegyezik, a 35XM acél tulajdonságait pedig lényegesen felülmúlja. A 38XΓH acél pehelyképződésre nem hajlamos.

4. A 38XΓH acél mélyfúró- és kotrógéppalkat-részek számára kitűnő tulajdonságai folytán jól megfelel a termelésben széleskörűen alkalmazásuk. A 38XΓH acél 600 mm átmérőig a 35XHIM acélt az általános gépgyártási célokra ma már teljesen helyettesíti. Ez idő szerint 60-nál több alkatrészfajta gyártanak a 38XΓH acélból.

Könyvismertetés

Gillemot—Kerpely: Vas- és fémipari anyagismeret. Népszava, 1952. 592 old. 65.— Ft.

A könyv üzemmérnökök és szakmunkások részére kitűnően helyettesíti az oly régen nélkülözött magyar nyelvű kohászati kézikönyvek legfontosabb részleteit. 259 táblázatban és táblázaton kívüli adatok ezekben foglalkozik a tüzelőberendezések, gázfejlesztés, nyersvasgyártás, acélgártás, hengerlés, kovácsolás, sajtolás, öntés, hőkezelés, a színes és könnyűfémipar gyakorlati jellemzőivel. A táblázatokat és adatokat jól összefoglalt és célszerűen méretezett technológiai leírások fogják össze. A szerkesztés munkáját dicséri az anyag népgazdasági szempontból helyes elosztása, hibája viszont, hogy nem követelt meg a munkatársaktól egységes tárgyalási módot és nem szűrte ki az egyes fejezetekből a többitől eltérő témákat. Például az alumíniumról szóló fejezet bőven foglalkozik termelési és gazdasági adatokkal és eredeti szabványokkal közöl, ami a többi fejezetekből teljesen hiányzik.

Az egész mű üttörő jellege és vitathatatlan előnyei mellett meg kell említenünk néhány hiányosságát is. Stílusa nem egységes és sok helyen (különösen a vasipari részeknél) nehézkes. Ilyen nagy és fontos könyv megérdemelte volna, hogy kéziratának elkészülte után stilisztával dolgoztassák át. Több helyen magyartalan vagy idejét múlt kifejezésekkel is találkozunk (pl. tüzelőanyagalkotók

és füstgázmennyisége, pometallurgia stb.). Bár az előző hivatkozik a szovjet irodalom felhasználására, ez a szövegből, különösen a történeti részekből — a magnéziumról szóló fejezet dicséretes kivételével — sehol sem tűnik ki. Az acélárak fejezete mindenütt kiemeli az MNOSZ és DIN szabványokat, de célzást sem tesz az egyre nagyobb jelentőségű GOSZT szakványokra, sőt még a táblázatokban is részletesen közli az angol, francia, német acélok adatait, de teljesen mellőzi a Szovjetunió és a többi baráti államok acélfajtáinak ismertetését. Különösen hátrányos ez új ötvözt acélgártási technológiánk kialakítása szempontjából.

A korrektúra munkájában is vannak hiányosságok (pl. *üregelés* helyett két alkalommal is *üvegezés* áll). Helyes lett volna a művet összefoglalt, vagy még inkább fejezetenként elosztott irodalmi összefoglalóval ellátni.

A vázolt és talán a II. kiadás még magasabb színvonalra érdekében kissé élesen hangsúlyozott kisebb hibáktól eltekintve az ismertetett „Vas- és fémipari anyagismeret”, amely Gillemot László, Kerpely Kálmán, Domony András, Köves Elemér, Jakóby László és Lajta Frigyes közös munkája, igen hasznos munka és nagyon megkönyvnyíti az üzemvezetés és technológia feladatainak elvégzését.

V. P.

Hírek

A „Tudományok Doktora“ és a „Tudományok Kandidátusa“ tudományos fokozatok odaítélése

A Tudományos Minősítő Bizottság legutóbbi ülésén hozott határozat értelmében tagtársaink közül az alábbiak nyertek el tudományos fokozatot:

A műszaki tudományok doktora: Cotel Ernő, Széki János, Schleicher Aladár, Esztó Péter, Kántás Károly;

a műszaki tudományok kandidátusa: Zorkóczy Béla, Tettamanti Jenő, Dószeghy Dániel, Pattanyus A. Imre, Kövesi Antal, Boleman Géza;

a föld- és ásványtani tudományok doktora: Horvitzky Ferenc;

a kémiai tudományok doktora: Proszk János;

a kémiai tudományok kandidátusa: Lányi Béla, Romwalter Alfréd.

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület tagjai az MTE SZ új vezetőségében.

Elnök: Osztrovszki György.

Elnökségi tagok: Ajtay Zoltán, Bocsány János, Herczeg Ferenc, Kertai György, B. Sebestyén Endre.

Választmányi tagok: Dobos György, Forbáth Róbert, Frank László, Hansági Imre, Mazalán Pál, Réti Vilmos, Sáfár László, Széless László, Valkó Márton, Vitális Sándor.

Fegyelmű bizottság tagja: Lengyel András.

KOHÁSZATI LAPOK

Felelős szerkesztő: Vajk Péter. — Felelős kiadó: A Nehézipari Könyv- és Folyóiratkiadó Vállalat vezérigazgatója
Szerkesztőség: V., Szalay-u. 4. Telefon: 129-696.

Megjelenik 1100 példányban.

Budapesti Szikra Nyomda, V., Honvéd-u. 10. — Felelős vezető: Radnóti Károly.

Üzemszervezési pályázat

A Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége és az ipari minisztériumok az alábbi pályázatokat hirdették meg az ipari vállalatok legfontosabb problémáinak megoldására:

1. Az ipari vállalatok ütemes termelésének megszervezése

I. díj	5 000 Ft,
II. díj	2 500 Ft,
III. díj	1 000 Ft.

2. Ipari vállalatok termelési kapacitásának vizsgálata és tervezési módszere

I. díj	5 000 Ft,
II. díj	2 500 Ft,
III. díj	1 000 Ft.

3. A termelőeszközök kihasználásának fokozása az építőanyagiparban

I. díj	3 000 Ft,
II. díj	2 000 Ft.

Előnyben részesülnek azok a pályázatok, amelyek a szovjet tapasztalatok hazai alkalmazását dolgozzák fel, vagy a hazai vállalatok konkrét bevált tapasztalatait feldolgozzák és általánosítják.

A pályázatok beküldésének határideje 1952 október 31.

Részletes felvilágosítást

az Üzemi Tervezési és Szervezési Tudományos Egyesület titkársága ad, minden nap 12 órától este 7 óráig. Budapest, V., Szalay-u. 4. T.: 311-725.

A KÖNYVNAPOKRA

(szeptember 6—7) jelenik meg

A GÉPIPARI ENCIKLOPÉDIA

5. kötete.

Tartalma :

Az I. fejezet a cserélhetőséggel foglalkozik. Tárgyalja a különböző tűrési és illesztési rendszereket, valamint az illesztések kiválasztásának módszerét. Részletesen tárgyalja a hengeres, kúpos, csavarmentes bordás és hornyos illeszkedéseket, a fogaskerekek, a csavarkerék-hajtások tűréseit és illesztéseit. Ismerteti a különféle idomszereket, ezek töréseit, a méretláncok számításának alapjait és a valószínűségszámítás alkalmazását a cserélhetőség körében.

A II. fejezet a gépgyártásban használt hossz- és szögmérő eszközöket, a legújabb mérési módszereket, az egyes mérőeszközök kiválasztását és rendeltetését tárgyalja.

A III. fejezetben találkozunk a gépszerelés technológiájával, ez az egyes szerelési eljárásokat, valamint illesztő és szerelő munkák gépesítését foglalja magába.

A IV. fejezet felöleli a hegesztést, az egyes hegesztési eljárásokat, a kézi és önműködő villamos- és gázhegesztési eljárásokat, a kézi és önműködő villamos- és gázhegesztést, a lángvágást és a fémek forrasztását.

Az V. és VI. fejezet a hegesztett és szegecselt acélszerkezetek, a VII. fejezet pedig a kazánszerkezetek korszerű gyártástechnológiáját ismerteti.

NEHÉZIPARI KÖNYV-
ÉS FOLYÓIRATKIADÓ VÁLLALAT

Megrendelhető :

a **Nehézipari Könyvesboltban**

Budapest, VII., Lenin-körút 7.

KOHÁSZATI

lapok



9 SZÁM

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA

KOHÁSZATI LAPOK 7. (85.) ÉVFOLYAM 8. SZ. 193—216 OLDAL, BUDAPEST, 1952. SZEPTEMBER

KOHÁSZATI LAPOK

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET,
A MŰSZAKI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI EGYESÜLETEK SZÖVETSÉGE
TAGJÁNAK LAPJA

Szerkesztőség: Budapest, V., Szalay-utca 4. — Telefon: 129-696, 127-084

Бенгерский Журнал Metallургии — Ungarische Zeitschrift für Hüttenwesen
— Hungarian Journal of Metallurgy — Revue Hongroise de Metallurgie —
Rivista Ungherese di Metallurgia

Főszerkesztő: Komjáthy László — Felelős szerkesztő: Vajk Péter

Szerkesztőbizottság: Deniflée Sándor, dr. Dobos György, Felföldi Zoltán, Frank
László, dr. Gillemot László, Jakóby László, Kálmán Lajos, Varga Ferenc

Felelős kiadó: Solt Sándor

Vaskohászat:

<i>Arkos Frigyes</i> : Néhány szó hengerműveink adatszolgáltatásáról és azok kiértékeléséről	193
<i>Bartha—Kövesi</i> : Kovácsolt turbóforgórész tömbök minőségi tulajdonságainak javítása hőben való kezeléssel	203
<i>Szűcs Endre</i> : A martinsalak szerepe és szabályozása	209
<i>Vassel K. Róbert</i> : A termodinamikai összefüggések táblázatos összeállítása .	215
Könyvismertetés	216

Öntöde:

<i>Bánbegyi László</i> : Kéregöntésű hengerek gyártásának problémái	193
<i>Kovács János</i> : Van-e még tartalék az öntödékben?	198
<i>Boda Ferenc</i> : Adatok a temperöntési hibák metallográfiai vizsgálataihoz . .	201
<i>Király Miklós</i> : Válasz Kőrös Béla észrevételeire	207
<i>Daubner János</i> : Selejtöküszöbölés acélöntésnél	209
<i>Ferenci József</i> : A gőzszekrény gyártásának kifejlődése egy hazai üzemünkben	211
Lapszemle	214

Alumínium:

<i>Magyarossy—Molnár</i> : Tímföldgyári alumínátlúgok szennyezéseinek csökkentése dolomitos kezeléssel	193
<i>Zajky—Benkő</i> : A könnyűfémek forgácsolása	198
<i>Farkas—M. Molnár</i> : Mangánelőállítás nedves úton II. rész	204
Hírek, könyvismertetés	216

KIADJA A NEHEZIPARI KÖNYV- ÉS FOLYÓIRATKIADÓ VÁLLALAT

Kiadóhivatal: Budapest, V., Alkotmány-u. 16. — Telefon: 123-369, 123-328
Megjelenik havonta — Egyévi előfizetés: 36.— Ft — Egyes példányok ára: 4.— Ft

Egyszámlaszám egyesületi tagok részére: Nemzeti Bank 61.770

VASKOHÁSZAT

AZ O. M. BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET VASKOHÁSZATI SZAKOSZTÁLYÁNAK LAPJA

Néhány szó hengerműveink adatszolgáltatásáról és azok kiértékeléséről.*

ÁRKOS FRIGYES

Фридеш Аркош:

Сообщение и оценка данных наших прокатных цехов.

A Bányászati és Kohászati Egyesület jubiláris közgyűlésén tartott előadásán Szeless László áttekintő képet nyújtott hengerészetünk közeljövőben megoldandó feladatairól. Az előadással kapcsolatos vita során felmerült az a gondolat, hogy hengersoraink eredményeit nemcsak azért nem tudjuk összehasonlítani, mert aránylag kevés van, de a statisztikai adatszolgáltatásuk sem épült azonos alapra. Itt meg kell állapítanom még azt is, hogy statisztikai adatszolgáltatásunk még arra sem felel meg, hogy az egyes időszakok teljesítményeit az azonos hengersonon belül összehasonlítsuk. Eppen ezért ezt a kérdést a közeljövő feladataiban tisztázni kell, s az alatt leírtakban szeretném egy olyan statisztikai adatgyűjtés kikristályosodását megindítani, amely az összehasonlítás nyújtotta előnyöknek legalább némi kihasználási lehetőségét biztosítja. Az első feladat ezen a téren a fogalmak meghatározását egységesíteni.

A fogalmak, melyeket meg kell határozni, három csoportba oszthatók:

1. A hengerlés tárgya.
2. A hengerlésnek, mint termelési műveletnek időszükséglete.
3. A hengerléssel összefüggő mennyiségi adatok.

A hengerlés tárgyának fogalom-megjelölése.

A hengerlés tárgya maga a hengerelt áru. A hengerlés termelési művelete nagy sorozatgyártás jellegével bír, mely a tömeggyártás és az egyedi gyártás között áll. Bár ez a besorolás nem egyező jellegű a gépgyártásnál használt azonos megjelöléssel, azonban a gyártás természeténél fogva idetartozik.

A hengerlés tehát nagy sorozatban történik, kihengerlés után a kihengerelt áru felosztva, majd csoportosítva kerül leszállításra a fogyasztók, azaz a gépipar, építőipar, közlekedés stb. felé.

Ezért a hengerlés előtt a gyártandó árukat hengerlési rendbe, azaz egy egységes munkatervbe (programba) kell besorolni. Ennek a sorolásnak, kigyűjtésnek következő felosztásban kell történnie:

1. gyűjtési ütem: árufajta,
2. gyűjtési ütem: szelvény (profil),
3. gyűjtési ütem: méret,
4. gyűjtési ütem: minőség,
5. gyűjtési ütem: egyéb előírás.

A hengerlési terv, program tehát a gyártandó hengerelt árut fajtánként, azaz szelvénycsoportonként, ezen belül szelvényenként, ezen belül méretenként és így tovább tartalmazza. Az így összegyűjtött munkatervet hengersononként szétválasztva szokás gyártási feladatként kiszabni.

1. A fajta, szelvénycsoport megjelölés az alakban hasonlóságot, a gyártásban azonosságot, a további feldolgozásban vagy felhasználásban rokonságot mutat. A fajta az azonos jellegű szelvények gyűjtő fogalma.

2. Szelvény alatt értjük a hasonló alakú, vagy azonos felhasználású hengerelt árucsoportot.

Az alanti felsorolás nyújt egyértelmű felvilágosítást:

Fajta	Szelvény
1. buga	lemezbuga (bramma) lapos buga tömb buga (b'ockbuga) négyzetes buga (tartósori buga) platina stb.
2. rúdacél	köracél hatszögű acél négyzetes acél lapos acél stb.
3. idomacél	T acél I acél U acél L acél Z acél áramvezetősin ablakacél stb.

* A dolgozat részben egyik munkabizottságnak kezdeményezése alapján készült, s felhasználja Szeless László szaklapunkban megjelent idevonatkozó korábbi dolgozatait.

Fajta	Szelvény
4. vasúti felépítmény	vignol sín phönix sín heveder alátétlemez vasaljat csúcscsín stb.
5. lemez	durvalemez középlemez finomlemez bordáslemez stb.
6. cső	stb.

3. A méret fogalma különösebb meghatározást nem igényel. A méreteket általában mind a három dimenzióra meg szoktuk adni. A szabályos keresztmetszetű szelvényeknél azonban csak két méretet jelölünk meg, a keresztmetszetre jellemzőt és a hossz-méretet. Az idomacélknál (profiloknál) általában csak az idomacél megjelölő számát és hosszát, ugyanígy a síneknél a típust jelentő folyóméter súlyt és a hosszt, jelöljük meg. Csöveknél a bel \varnothing -t és a hosszt. A keresztmetszete méreteket mm-ben, a hossz-

méreteket vagy méterben, vagy mm-ben közöljük. Helyesebb minden méretet mm-ben megjelölni. A megjelölés egyértelműségét szolgálják az MNOSZ-szabványok.

4. A minőségi megjelölések az acél technológiai, általában fizikai és kémiai tulajdonságainak rögzítésére szolgálnak. A minőség megjelölése rendszerint a hengerelt áru szabvány szerint nevét tartalmazza, amely egyértelmű meghatározás. A magyar szabványokat a MNOSZ tartalmazza.

5. Az egyéb előírások fogalma alá soroljuk a megengedett tűrések felsorolását, továbbá a felhasználási cél megjelölését, a külalakra vonatkozó kívánásokat, az acél belső szerkezetére szóló kikötéseket, amelyeket általában a különféle hőkezelési módokkal érhetünk el.

A hengerlési művelet időviszonyainak fogalommegjelölése.

Az idő megjelölésének áttekintő képét a következő felsorolás mutatja:

naptáridő	üzemidő	hengerlés idő	átlagos következés idő	{ üres forgásidő { szúrásidő { szúrasközidő
		állásidő	átállásidő	
	üzemszünet-idő		meleganyag- hiányidő	{ technológiai zavaridő { hengerlógép „ { gépészeti „ { villamos „
{ ünnepidő { javításidő { hengercsereidő { műszakszünetidő		egyéb kieső idő	{ áramhiány idő { gőzhiány idő { vízhiány idő { munkaerőhiány idő { daruhiány idő { elszállítóeszközhiány idő { hűtőpadi torlódás { aprítógép torlódás { egyéb kieső idő	

A meleganyaghiány kirészletezése későbbiek folyamán külön kerül tárgyalásra.

Az egyes időfogalmakat a következőképpen határolok el:

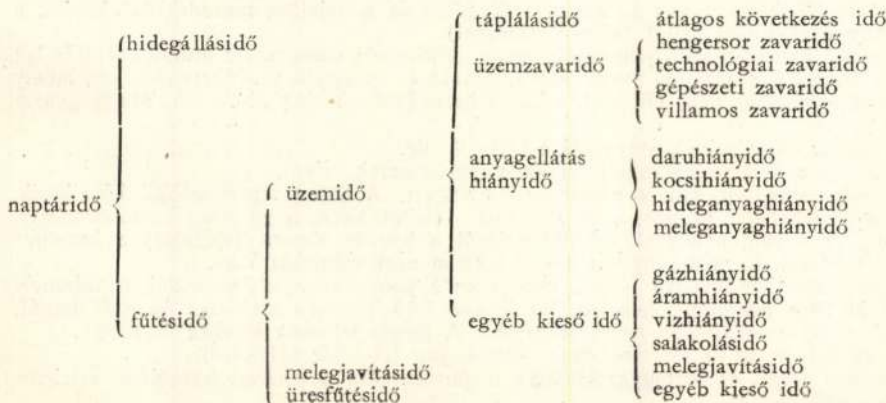
i_n = naptáridő	= az egy év, egy hó stb. folyamán lehetséges összes órák száma.
i_k = üzemidő	= a naptáridőből termelésre terv szerint előirányzott idő, vagyis olyan műszakidő, amely alatt a hengercsere személyzete termelő munka végzésére van jelen.
$i_{üs}$ = üzemszünetidő	= a naptáridőnek az a része, amikor tervünk szerint termelést nem irányoztunk elő, tehát a naptáridőnek és az üzemidőnek a különbsége.
i_h = hengerlésidő	= hengerlésidő alatt értjük az üzemidőnek azt a részét, amely alatt a sorozat forog és termelő munka folyik. Ezt tévesen forgásidőnek is nevezik. A hengerlésidőbe be kell számítani az 5 percnél rövidebb olyan megszakításokat, melyeknél a sorozat forgása nem szűnik meg, de ezalatt kisebb termelést gátló akadályokat szünetnek meg.
i_a = állásidő	= az üzemidőnek az a része, amely alatt, bár közvetlen termelő munka volt előirányozva, azonban különféle okok miatt az árutermelés mégsem folyik. Az állásidő az üzemidőnek és a hengerlésidőnek a különbsége.
$i_{ün}$ = ünnepidő	= az üzemszünetidőnek az a része, amit törvényes szünetidőnek ismerünk. A törvényes szünetidő alatt, ha arra mód van, javításokat, hengercsereket szoktak végezni. Ezeket az időket azonban célszerű a helyes kiértékelés céljára külön-külön is feltüntetni. Az ünnepidő tehát az a törvényes idő, amely alatt teljes a szünetelés.
i_{jv} = javításidő	= az üzemszünetidőnek az a része, amely alatt a hengercsere berendezés javítása, akár ünnepidő, akár hétköznap van, az előre tervezett időben folyik. Akkor, ha a javítás váratlanul, egy bekövetkezett, vagy előre nem tervezett zavar elhárítására történik, a javításidő üzemzavarnak számít.
$i_{üh}$ = hengercsereidő	= üzemszünet alatti hengercsereidőt külön kell kimutatni, mert a hengercsere teljesítményének összehasonlítása csak akkor lehet egészséges, ha az azonos jellegű időszükségleteket szembe tudjuk egymással állítani.

i_{ms} = műszakszünetidő	= az üzemszünetidőnek az a része, amely alatt teljes az előre tervezett szünetelés, azonban az nem elismert törvényes szünetidő. Ilyenek általában az üzemszünetes műszakok, azok a műszakok, amelyekben a termelés azért nem folyik, mert két, vagy több hengernak közös a meghajtása, vagy a személyzete, vagy a hevítőberendezése stb.		
i_{ak} = átlagos következősidő	= két egymás után következő darab két első szúrásának kezdő pillanata között eltelt idő, a hengerelt szálak következősi ideje. Ez az idő jellemzi a hengerlés ütemességét. Ha a hengerlés ütemességét semmi sem zavarná, akkor az üzemidő kezdetétől a végéig ebben az ütemességben folyna a hengerlés. A hengerlésidőbe azonban a tiszta következősidőn kívül az üres forgásidő is beleszámít, s emiatt a következősidő megnő és szabálytalanná válik. Ha a hengerlésidőt a kihengerelt darabszámmal elosztjuk, akkor kapjuk az átlagos következősidőt.		
i_{uf} = üres forgásidő	= ha a következősidő ütemességét anélkül, hogy üzemzavarelhárítás folyna, megzavarjuk, akkor üres forgásidőről beszélünk. Ilyen elsősorban az indításkor és leállításkor jelentkező felgyorsulás és lelassulás ideje, továbbá a hengersorok forgása közben való indokolatlan állások idői. Utóbbiakat rendszerint nem szoktuk külön-külön feljegyezni, hanem a norma szerinti következősidő meghosszabbodása által mutatjuk ki őket.		
i_s = szúrásidő	= szúrásidő alatt azt az időt értjük, amely alatt az üregben darab fut, vagyis a forgóhengerek a hengerelt darabbal érintkezésben vannak.		
i_{sk} = szúrasközidő	= szúrasközidő alatt a forgóhengerek között szál nem fut, hanem a helyes és szükséges technológiai műveletek folytán a darab a hengerson kívül tartózkodik. A szúrásidők és szúrasközidők összege nem mindig jelenti az átlagos következősidőt, ugyanis az üres forgásoknál jelentkező várakozások a következő darab érkezésének késéséből, továbbá a forgatás, beadás, stb.-nél adódó kisebb-nagyobb időkimaradások (üres forgásidők) a következősidőt többé-kevésbé megnövelik.		
i_{at} = átállásidő	= azt az időt, amelyet az egyik szelvényről a másikra, illetve szelvényen belül az egyik méretről a másikra való átállásra fordítunk, átállásidőnek nevezzük. Bár nem szorosan e fogalom alá tartozik, de idesoroljuk azokat az időket is, amelyek alatt az üregek kopása miatt a hengercse állítani, illetve az üregeket cserélni kell.		
i_{ah} = hengercsereidő	= az átállásidők közül azokat, amelyek alatt a hengereket teljesen vagy részlegesen kicseréljük, hengercsereidőnek nevezzük. Ideszámoljuk azokat az időket is, amikor hengercsere helyett a kopott hengereket az állványban leköszöröljük.		
i_{ai} = igazításidő	= az igazításidő alatt értjük azt az időt, amit hengercsere nélkül az egyik szelvényről a másik szelvényre, az egyik méretről a másik méretre való áttérésre fordítunk. Az átállásidő a hengercsereidőnek és az igazításidőnek az összege.		
i_z = üzemzavaridő	= üzemzavaridőnek nevezzük az üzemidőből kieső minden olyan állásidőt, amely a termelő berendezés bármelyik részének meghibásodásából ered.		
i_{zt} = technológiai zavaridő	= azt a zavaridőt, amelyet a hengersor kohászati része, illetve a közvetlen hengerlési tevékenység okoz, nevezzük technológiai zavaridőnek. Ilyenek például: begyűrődés, rácszavarodás, késkarc, horzsolókéskiütés, elhűlés, revetorlódás, végfelnyílás, burkolólemezkütiítés stb. miatti zavaridő.		
i_{zh} = hengerlőgépzavaridő	= a közvetlen hengersori berendezés meghibásodásából származó idők, így törőbaktörés, kapcsolócsap- és hüvelytörés, hengertörés, csapágycsere, gerendalazulás, csapágylazulás stb.		
i_{zg} = gépészeti zavaridő	= a hengerson kívüli mechanikai berendezés, daruk, görgők, kötélvonók, emelőasztalok, terelők, fordítók, aprítóberendezés, csévéllőgépek hibái stb.		
i_{zv} = villamos zavaridő	= meghajtó, mozgó motorok, kapcsolóberendezések, áramvezetékek, tehát a villamos áram munkavégzésével kapcsolatos berendezés hibái stb.		
i_m = meleganyaghiányidő	= ebbe a csoportba tartoznak azok a kieső idők, amelyeket a meleganyag folyamatos adagolásának elmaradása okoz.		
i_e = egyéb kieső idők	= ez alatt értjük a fenti csoportokba be nem sorolható kieső időket. Ezek főbb csoportjai a következőkben nyernek felsorolást (de az üzem természete szerint más csoportok is felvehetők):		
$i_{eá}$ = áramhiány	i_{ev} = vízhiány	i_{em} = daruhiány	i_{ep} = aprítógéptorlódás
i_{es} = gőzhiány	i_{ev} = munkaerőhiány	i_{ed} = szállítóeszközhiány	i_{ek} = hűtőpadtorlódás stb.

A kemence időviszonyainak fogalomjegyelölése

A kemence a hengerlőüzem egyik önálló termelő egysége, melyet nagy mennyiségű energia fogyasztása miatt önálló költségként kezelünk s mind a

teljesítményét, mind pedig gazdaságosságát célszerű külön statisztika adatain át figyelni. Eppen ezért a kemencek időviszonyait a hengersorok időviszonyaitól függetlenül is megfigyelés alá vonjuk. Az időfogalmak csoportosítása a következő:



Az egyes időfogalmak a következőképpen határozhatók el:

I_n = naptáridő	= a lehetséges órák száma.
I_f = fűtésidő	= a naptári időnek az a része, amely alatt a kemencében hőtermelés folyik. Idetartozik a begyűjtés és a felfűtés ideje is.
I_h = hidegállásidő	= ez alatt az idő alatt a kemencében hőbevitel nincs, tehát a kemence nincs használatban, ide sorolandó a hidegjavítás, a szárítás, s a leállásidő is, attól kezdve, amikor a gázbevitel megszűnt.
$I_{\bar{u}}$ = üzemidő	= a fűtésidőnek az a része, amikor a kemencéből (fűtés alatti) meleganyagszolgáltatást irányoztunk elő, illetve amely alatt a felhevítés tárgyát képező anyag felhevítés céljából a kemencében van.
I_m = melegjavításidő	= a fűtésidőnek az a része, amely alatt a kemence előre tervezett karbantartása folyik. Idetartozik az üzemidőn kívüli (fűtés alatti) meleg salakolás is.
$I_{f\bar{u}}$ = üres fűtésidő	= ha a kemencét előre megállapított terv szerint hőntartás céljából csökkentett (üresjárásnak megfelelő) gázzal tartjuk tűz alatt, akkor üres fűtési időről beszélünk.
I_t = táplálásidő	= ez alatt azt az időt értjük, amikor a hengersort a kemencéből folyamatosan izzított anyaggal látjuk el.
I_e = üzemzavaridő	= üzemzavaridőnek nevezünk az üzemidőből kieső minden olyan állásidőt, amely a hengerson vagy a kemence berendezéseinek meghibásodásából ered.
I_{zh} = hengersonzavaridő	= a hengersonon lévő különféle üzemzavar miatt a sor az anyagot fogadni nem tudja. Idetartozik a hengercsere, igazítás stb. miatti állás is.
I_{zt} = technológiai zavaridő	= azt a zavaridőt soroljuk ide, amely a kemence kohászati részének meghibásodásából származik. Így égőzavar, szelephiba, a kemencében anyagtorlódás, csúszósintörés, ajtócsere stb.
I_{zg} = gépészeti zavaridő	= tologép, ventilátor, ajtóemelő szerkezetek, koci, daru stb. meghibásodása tartozik ide.
I_{zv} = villamos zavaridő	= a motorok, kapcsolók és áramvezetékek stb. meghibásodásai.
I_a = anyagellátás hiányidő	= idetartoznak azok az állásidők, amikor a kemence különféle hiányok miatt a sort táplálni nem tudja.
I_{ad} = daruhiányidő	= a berakódaru elégtelen kiszolgálása okozza a hiányt (kevés a daru).
I_{ak} = kocsihiányidő	= az anyagszállítás, a szállítókocsi hiánya, távolmaradása okozza (tehát nem a meghibásodása).
I_{ah} = hideganyaghiányidő	= ha a kemence azért nem táplálható, mert a beadagolandó anyag nem áll kellő időben rendelkezésre.
I_{am} = meleganyaghiányidő	= idesoroljuk azokat az időket, amelyek alatt azért nem tudjuk a hengersort táplálni, mert a kemence hevítőképessége kisebb, mint a sor igénye. Több kemence esetén csak akkor sorolunk állásidőt ide, ha az egyik kemence sem tud hevített anyagot táplálni.

Ezek közül a fűtésidőt (I_f), a hidegállásidőt (I_h) az üzemidőt ($I_{\bar{u}}$), a melegjavításidőt (I_m), előre szoktuk tervezni, s az összhangban kell hogy legyen a hengerson termelési tervével. A tervet zavaró, s előre nem tervezett idő az üzemzavaridő (I_e), az anyagellátáshiányidő (I_a), és egyéb kieső idő (I_e). Ezek közül a hengersonzavaridő (I_{zh}) a kemence termelését (a hengerson felől) közvetve, míg a többi közvetlen zavarja meg. Az utóbbiak tartoznak

a hengersoni időknél i_m -mel jelzett meleganyaghiány fogalma alá.

A mennyiségi adatok fogalmi meghatározása

A teljesítmény-méréshez használt mértékegység általában a súly mértéke, a tonna (a mázsa mennyiségi megjelölése helytelen).

A mennyiségi fogalmak a hengersonnál:

B_h = hengersoni betét	= az a buga, vagy öntecs mennyiség, amelyet hengerlés céljára a hengerek közé becsátunk.
T_h = készáru	= az a hengerléssel termelt árumennyiség, amelyet az üzemi átvételi szerv megfelelő jó árunak minősített.
H = hulladék	= a kihengerelt árunak készárura való darabolásánál a szál elejéből és végéből (esetleg oldalszéléből) kényszerűen levágott, továbbá a kikészítés alkalmával kisajtolt, kifűrt (heveder, sín stb.) anyagok súlya. Idetartozik a szelvény, vagy méret beállításánál elhasznált anyagmennyiség is.
S_h = hengersoni selejt	= mindaz a hengerelt áru, amit az üzemi átvétel el nem adható árunak minősít, selejt. Idetartozik a hengersonnál elnyomorodott, elgyűrt, elhűlt stb. anyag is.
k_h = hengersoni kálló	= a sori betétből levonva a készáru, hulladékot és a selejtet, maradékként kapjuk a hengerrevének hívott kállót (súly-vesztéséget).
a_h = áramfogyasztás	= a hengerlő berendezésnél felhasznált összes elektromos energia. Az áramfogyasztás két részre bontható, a sorvonó motor fogyasztására és az egyéb segédberendezésre, amely a meleg-egyengető gép, hűtőpad, csévéző berendezés, meleg ollók stb. áramfogyasztását is jelöli.
v_h = hengersoni vízfogyasztás	= a hengerson hűtővizeinek fogyasztása tartozik ide.
B_k = kemencebetét	= alatt értjük a kemencébe rakott bugák, vagy öntecsek súlyát.
T_k = kemencekihozat	= az a súlymennyiség, amely a kemencét elhagyja. A dolog természetéből következik, hogy a sori betéttel azonos, azaz $T = B$ (feltételezve, hogy nincs kemenceselejt).
S_k = kemenceselejt	= mindaz az anyag, amelynek selejtté válását a hevítés okozza (elégetés) a kemence selejttét jelenti. Ez a mennyiség a sori betétbe nem számolható be.
K_k = kemencekálló	= a kemencebetétből levonva a sori betétet és a kemenceselejtet, valamint a valamely okból ki nem hengerelt, félretett, de tovább feldolgozásra alkalmas hevített bugát, kapjuk a kemencekállónak nevezett leégést. A leégés feloszlik salakra és revére.
C_k = kalóriefogyasztás	= a kemencébe bevitt és elégetett össz tüzelőanyag fűtőértékéből adódik.
A_k és V_k	= a kemence áram- és vízfogyasztásának meghatározása a soréhoz hasonlóan értelemszerűen adódik.

A fentiekben lerögzített adatokat üzem közben kell összegyűjteni. A lényeges feltétel az, hogy az adatok gyűjtését a megfelelő üzemi feljegyzéseknek rendszeres, kényszerű gyűjtésével, a lehető legegyszerűbb módon, nyomtatványok, regisztráló szalagok, mérőórák segítségével biztosítsuk. Fontos még az is, hogy csak a legszükségesebb elsődleges adatok feljegyzését kívánjuk meg, s a kiszámolható adatoknak meghatározását a statisztikusokra bizzuk.

A statisztika felépítéséhez a begyűjtött üzemi adatokon kívül meg kell állapítani azokat a műszaki mutatókat (fajlagos adatokat), amelyek a berendezések teljesítményének megítélésénél az összehasonlítás alapjául szolgálnak. A műszaki mutatók a felhasznált és termelt, képződött súly, továbbá a ráfordított idő, a felhasznált energia, a berendezés jellemző adatainak egymáshoz való viszonyításából és összehasonlításából tevődnek össze.

A hengersornak az időre vonatkozó műszaki mutatói

Az üzemidő és a naptáridő viszonyát a hengersor foglalkoztatási fokának nevezzük. Eszerint:

$$f_f = \frac{i_a}{i_n} 100 = \%$$

A hengerlésidő viszonyát az üzemidőhöz a sorozat kihasználási fokának mondjuk.

$$k_f = \frac{i_h}{i_a} 100 = \%$$

A szúrásidő és a hengerlésidő viszonyát kitöltöttségi tényezőnek nevezzük. A kihengerelt összhosszból, valamint az átlagos forgási sebességből az átlagos szúrásidőt kiszámítjuk. A kiszámítás módját Szeless a Kohászati Lapok 1952. évi 1. számában írta le, s akkor

$$k_t = \frac{i_s \text{ átlag}}{i_h} 100 = \%$$

Ha a hengerlésidőt elosztjuk a hengerelt darabok számával, megkapjuk az átlagos következősidőt.

$$i_{ak} = \frac{i_h}{\text{darab}} = \text{idő/db}$$

Ezt az időt rendszerint másodpercben szokás megadni.

A hengercsere, igazítás, üzemzavar, stb. állásidőket általában az üzemidő százalékában szoktuk kifejezni. Ezek közül a hengercsereidőnek a megállapításánál mindkét feljegyzésű hengercsereidőt figyelembe kell venni. Ennek alapján az össz hengercsereidő viszonya

$$i_{hc} = \frac{i_{ah} + i_{ah}}{i_a + i_{ah}} 100 = \%$$

A meleganyagiányidőt a hengersor statisztikai időfeldolgozásánál egy összevont százalékos értékben mutatjuk ki, mivel a hengersor helyes teljesítménymegítélésére és a termelési lehetőség kivizsgálására a meleganyagiány részletezése közömbös. A részletezés a kemence statisztikai értékelésénél kerül kifejtésre.

A mennyiségekre vonatkozó hengersori műszaki mutatók

A mérlegelt készárú súlyát elosztva a naptáridővel, kapjuk a teljes termelékenységi tényezőt.

$$t_h = \frac{T_h}{i_n} = t/\acute{o}.$$

Ugyanígy a nevezőbe az üzemidőt téve kapjuk az üzemidőre vonatkozó, azaz, valóságos termelékenységi tényezőt.

$$t_a = \frac{T_h}{i_a} = t/\acute{o}$$

Végül a hengerlésidő viszonyában a növelt termelékenységi tényező értékét kapjuk.

$$t_h = \frac{T_h}{i_n} = t/\acute{o}.$$

Fontos ismerni a hengersor kihozatainak adatait. Ha csak arra mód és lehetőség nyílik, akkor okvetlenül a kemence és a sor közé mérleget kell beiktatni, mely esetben egy-egy zárt időszakra mérlegelve (és nem számolva) kapjuk a sori betét súlyát. Ennek alapján a következő értékes fajlagos adatokhoz jutunk:

$$h = \frac{H}{T_h} 100 = \text{a hulladék \% - a hengerlésnél,}$$

$$s_h = \frac{S_h}{T_h} 100 = \text{a selejt \% - a hengerelésnél,}$$

Ha a sori betétből levonjuk a készárut, a selejtet és a hulladékot, akkor a sori kállót kapjuk meg. Ezt is százalékban fejezzük ki, s így

$$k_h = B_h - \frac{(T_h + H + S)}{B_h} 100 = \%$$

Sok esetben a hengersor adatainak összevetésénél a termelés összetételét kell ismerni. Erre nyújt felvilágosítást az átlagos folyómétersúly = $G_{ám}$. Ha a készárú súlyát a készárú hosszával elosztjuk, akkor a sori emelés átlagos folyómétersúlyát nyerjük. Az első szelvény súlya G_1 , hossza h_1 ; a másodiké G_2 , hossza h_2 , és így tovább, akkor

$$G_{ám} = \frac{G_1 + G_2 + \dots + G_n}{h_1 + h_2 + \dots + h_n} = \text{kg/m, ahol}$$

az egyszerűség kedvéért a hosszt a súlyból és a folyómétersúlyból számolhatjuk, azaz

$$h_1 = \frac{G_1}{g_1}, h_2 = \frac{G_2}{g_2} \text{ és } h_n = \frac{G_n}{g_n} \text{ (} g = \text{a szelvényenkénti fm súly).}$$

Lemezeknél az átlagos folyómétersúly helyett az átlagos vastagság ismerete nyújt támpontot. Az átlagos vastagságot $L_{áv}$ a különféle vastagságú lemez négyzetmétersúlyából állapíthatjuk meg.

$$L_{áv} = \frac{G_1 + G_2 + \dots + G_n}{(f_1 + f_2 + \dots + f_n) \gamma} = \text{mm,}$$

ahol a G_1, G_2, \dots, G_n az egyes lemezvastagságok összsúlya, az f_1, f_2, \dots, f_n a súlyoknak megfelelő felület. A felületet úgy számoljuk ki, hogy

a súlyt a vastagságnak megfelelő négyzetmétersúlyal osztjuk. Ezt az értéket közismerten felület m^2 -ként és vastagság mm -enként 8 kg -nak szoktuk számolni. A nevezőben lévő γ az acél fajsúlya (lemeznel az egyszerűség kedvéért 8 kg/dm^3 -nek szoktuk venni). A hengersonor gazdaságos üzemvitelére jellemző műszaki mutató (fajlagos adat) az elektromos áramfogyasztás és a készáru viszonya, azaz

$$f_a = \frac{A_h}{T_h} = \text{kw}/t.$$

Ugyanígy a felhasznált víz mennyisége és a készáru viszonya a fajlagos vízfogyasztást adja.

$$f_v = \frac{v}{T_h} = m^3/t.$$

Ennek az értéknek a meghatározása érdekében célszerű a hengersonor vízfogyasztását az egyéb üzemi víztől függetlenül mérni.

A kemencére vonatkozó műszaki mutatók.

Ha a fűtésidőt elosztjuk a naptáridővel, akkor a fűtési tényezőt nyerjük:

$$F_t = \frac{I_f}{I_h} 100 = \%$$

A kemence foglalkoztatási foka az üzemidőnek és a naptáridőnek viszonya.

$$F_t = \frac{I_u}{I_h} 100 = \%$$

A kemence kihasználási tényezője a táplálásidőnek és az üzemidőnek a viszonya.

$$K_t = \frac{I_t}{I_u} 100 = \%$$

Ha több kemence együttesen szolgál ki egy hengersonort, akkor a kihasználási fokot kemencénként külön-külön határozzuk meg, s a kihasználási fokok összege adja az együttes kihasználási fokot.

$$K_t = K_{t_1} + K_{t_2} + K_{t_3} + K_{t_n} = \%$$

Ha a kemencének a táplálásidőjét a kiadagolt (húzott vagy kitölt) darabok számával elosztjuk, akkor az átlagos húzásidőt (következési időt) nyerjük.

$$I_{dk} = \frac{I_t}{\text{darab}} \text{ idő/db.}$$

Az átlagos húzásidőt általában másodpercben szoktuk megjelölni.

A megjavítás és az üresfűtési időt a naptári idő, míg az üzemzavar, hiány és egyéb kieső időket az üzemidő százalékában fejezzük ki.

A kemence teljesítményét a kemencefenékkerhelés alapján mérjük

$$F_{kz} = \frac{B_k \times 1000}{m^2 \cdot I_u} \text{ kg/m}^2 \cdot \text{ó.}$$

ahol $a \text{ m}^2$ a kemence fűtött fenékkerületét jelenti.

A kemence teljes termelékenységéi tényezőjét

$$T_n = \frac{B_k}{I_n} = t/\text{ó.}$$

a valóságos termelékenységéi tényezőjét

$$\text{és} \quad T_u = \frac{B_k}{I_u} = t/\text{ó}$$

és a növelt termelékenységéi tényezőjét pedig

$$T_t = \frac{B_k}{I_t} = t/\text{ó} \text{ -ban nyerjük.}$$

$$K_{tk} = \frac{T_k}{B_k} = a \text{ kemence kihozata } \%,$$

$$A_{vk} = \frac{B_k - T_k}{B_k} 100 = \frac{S_k + K_k}{B_k} 100 \text{ a ke-}$$

mence anyagvesztése százalékban,

$$\text{a kemenceselejt százaléka } s_k = \frac{S_k}{B_k} 100 = \%,$$

$$\text{a kemence kálója pedig } k_k = \frac{B_k - (S_k + T_k)}{B_k}$$

$100 = \%$ -ban számolható ki.

Az egész hengerműre (kemence + sorra együtt)

$$\text{a fajlagos tiszta kihozata } K_{tf} = \frac{T_h}{B_k} 100 = \%, \text{ avagy}$$

ennek fordított értéke a felhasználás, azaz a fajlagos betét.

$$B_f = \frac{B_k}{T_h} 100 = \%, \text{ amely számérték a féltermény}$$

kiszámolására irányadó, éppen ezért ezt a műszaki mutatót nemcsak hengersonorként, hanem szelvényként is meg kell állapítani.

Az anyagvesztés százalékát pedig a kemencebetétre állapítjuk meg, s akkor

$$A_v = \frac{H + S_h + S_k + K_h + K_k}{B_k} 100 = \%.$$

A fajlagos fűtőanyagfogyasztást a fogyasztott tüzelőanyag fűtőértékéből határozzuk meg, és pedig a betét viszonyában, azaz

$$C_k = \frac{\text{kgcal fogyasztás}}{B_k} = \text{Kgcal/t, a fajlagos fogyasztást}$$

$$\text{a víznél } V_k = \frac{V_k}{B_k} = m^3/t$$

$$\text{és az áramnál } A_k = \frac{A_k}{B_k} = \text{Kw}/t$$

A kemence-statisztika megítéléséhez szükséges a betét méreteit ismerni. A kemence teljesítménye, az átlagos következésidő stb. a betét méreteitől is függ. Ezért a betét átlagos jellemzőit is ki kell munkálni, és pedig

$$\text{az átlagos bugavastagság } B_{av} = \frac{V}{\text{db}} = \frac{\text{mm}}{\text{db}} \text{ ahol } V \text{ az}$$

teljesítményt befolyásolják, így a minőségre (lágy, kemény, ötvözött acél), a méret pontosságára (közönséges \emptyset , vagy csavar köracél) stb.-re is. Ez az elv követhető az egyes hengerek összehasonlításánál is. Ebben az esetben az alapegységek közül az egyiket egységként választjuk, s a többi ehhez mérjük. Az így képzett szorzót (faktort) nevezzük φ -nek. Az egyik sor alapegysége 10 t-nál, egy másik sornál 15 t-nál, egy harmadik sornál 25 t-nál adta az $f = 1$ faktort, akkor a sorközi faktor, ha a 10 t-ás sor adja a hengerek közti alapot, az első sornál

$$\varphi_1 = \frac{10}{10} = 1; \text{ a második sornál } \varphi_2 = \frac{10}{5} = 2;$$

$$\text{és a harmadik sornál } \varphi_3 = \frac{10}{25} = 0,4.$$

A hengerek eredményességét ezek alapján úgy vizsgáljuk meg, hogy $\varphi_1 t_{n_1}$ -et szembeállítjuk a $\varphi_2 t_{n_2}$ -vel, illetve a $\varphi_3 t_{n_3}$ -mal, a jobb értéket a magasabb számérték mutatja.

A hulladékra, selejtre, kállóra, gőzre, áramra, fűtőenergiára, a vízre is normát kell felállítani, s ha szükségesnek mutatkozik, akkor ezeknél is szorzók képzendők.

A szorzóknál elegendő annyi csoportot képezni, amennyi két tizedes pontosságú szorzó által nyer elhatárolást.

A műszaki mutatók kiértékelése.

A műszaki mutatókra fajlagos statisztikai ívet, értékelő ívet készítünk, amelyeket a statisztikai osztály tervidőszakról tervidőszakra, tehát hónapról hónapra, negyedévről negyedévre és évről évre rendszeresen az illetékes műszaki vezetőnek és hatósági szervnek megküld.

Az ívekre mintát az 1—4. sz. táblázat mutat be. Az 1. sz. táblázat egy teljes ívet mutat, míg a 2—4. sz. táblázat csak a megnevezés rovatot tartalmazza, a feje a táblázatnak természetesen mindegyiknél azonos. Az összefüggések könnyebb megítélésére célszerű az előző év utolsó negyedének eredményeit a táblázatban feltüntetni. A jegyzetbe kerülnek mindenkor az elérendő irányértékek, ezeknek elérése a kitűzött feladat. Irányértékül esetleg beírhatjuk a szöveget, vagy a világirodalomból ismert irányértékeket is.

Ha az egyes számsorok hanyatlást mutatnak, vagy nem érik el a kívánt fejlődést, akkor az okokat kell a statisztikai feljegyzések alapján kutatnunk. Egyes szükséges esetekben a vizsgált adatnak a tovább taglalt adatgyűjtését indítjuk meg, amíg az alapokat fel nem derítjük. Ezeknek az ismeretében a segítés módja a legtöbb esetben már megtalálható.

A szorzók egyéb használata.

A szorzók képzésének még egy igen jelentős és fontos kiágazása is van. A hengerek gyártási terveit, amint azt a dolgozatomban bevezető részében említettem, egységes programba való sorolással készítik. A gyűjtési ütem rendje szerint összesorolt munkaterv súlytételait összeadják, s a gyártandó mennyiséget az előző időszakok tényleges gyakorlati termelékenységére alapján határolják el. Mondanom sem kell, hogy a fent bemutatott példa alapján a jelenleg alkalmazott összeállítási módban sok hiba lehetőség van. Bár a nagy számok törvénye némileg enyhíthetően hat, mégis az eljárás, amit követünk, kívánni valót hagy maga után. A gépípar munkatervét a normaidők alapján állítja össze, ha mi a fentebb leírt s a normateljesítményre vonatkozó szorzóképzést a munkaterv összeállításába bevonjuk, akkor a hengerlés követelményein belül sokat közeledünk a gépi megmunkálás munkatervkészítésének szabotosságához.

Ha a hengerek munkaterv súlyadatait a szorzókkal beszorozzuk, akkor a munkatervnormára vonatkoztatott összsúlyát kapjuk meg. Az így kapott értéket még az elmúlt időszakok teljesítményszázalékával is elosztjuk, akkor megkapjuk a munkaterv redukált vonatkoztatott súlyát. Ez a súly a választott alapegységre vonatkozó normasúlyal elosztva adja a napi, heti, havi vagy negyedévi szükséges órák számát. A lehető üzemórák és a redukált vonatkoztatott súlyra vonatkozó üzemórák (normaórák) száma alapján a tervterhelés szükséges kiigazítása végrehajtható. Helyes, ha az így összeállított terv az üzemidőterv alapján készül el, és így a terv a valószínű termelékenységi tényezőre lesz felépítve, ami helyes is.

Következtetések.

A vonatkoztatott termelési tervnek a javasolt felépítése igazságosan szabja ki a munkamennyiséget és igazságos összehasonlítás alapot is teremt. A tényleges termelést is a szorzókkal vonatkoztatott termelésre alakítjuk át, amelynek már nem adunk össze különféle értékeket. A hengerek versenyének megítélésénél az egyes műszakok, sőt az egyes hengerek eredményeinek mérését is igazságos alapon fektetjük.

Meggyőződésem szerint hengerek jelenlegi statisztikai adatgyűjtése és az adatok feldolgozása, kiértékelése nem felel meg a követelményeknek. A statisztikai adatok rendszeresítése, egységesítése szükséges. A helyes statisztika lehetővé teszi termelékenységünk növelését, a hibaforrások felfedését, a munkaterv jobb összeállítását, a verseny igazságosabb kiértékelését által.

Javaslatommal szakembereink érdeklődését kívánom felkelteni. Hozzászólásukkal, remélem, ki fog egy olyan rendszer alakulni, amely körülményeink között a legjobbat adja.

2. TÁBLAZAT

hengercsor
gyár

Statistikai értékelő in
hengercsori időstatistika

Sorszám	Vonatkozási alap megnevezése	mennyiség		előző év	
		képlet	értéke	IV negy.	XI
1	foglalkoztatási fok	f/f	%		
2	kihátrahívási tényező	Kt	%		
3	átállási idő	ia/iü	%		
4	hengercsere idő	ihc/iü	%		
5	igazítás idő	ia/iü	%		
6	üzemzavar idő	iz/iü	%		
7	technológiai zavar idő	izt/iü	%		
8	hengergépezavar idő	izh/iü	%		
9	gépszerszert zavaridő	izg/iü	%		
10	villamos zavaridő	izv/iü	%		
11					
12	meleg anyag hiány idő	im/iü	%		
13					
14	egyéb kieső idő	ie/iü	%		
15	áramhiány idő	icá/iü	%		
16	gőzhiány idő	ieg/iü	%		
17	vízhiány idő	iev/iü	%		
18	munkaerő hiány idő	iem/iü	%		
19	daruhány idő	ied/iü	%		
20	szállító eszköz hiány idő	ies/iü	%		
21	apartógép torlódás hiány idő	iep/iü	%		
22	hűtőpad torlódás hiány idő	ieh/iü	%		
23					
24	üzemszünet idő	iüs/in	%		
25	jávitás idő	iüf/in	%		
26	hengercsere idő	iüh/in	%		
27	műszakszünet idő	ims/in	%		
28					
29	átlagos következési idő	iak	perc/db		
30					

3. TÁBLAZAT

hengercsor
gyár

Statistikai értékelő in
hengercsori anyagstatistika

Sorszám	Vonatkozási alap megnevezése	mennyiség		előző év	
		képlet	értéke	IV negy.	XI
1	teljes termelékenység tény.	tn	t/ó		
2	valóságos	tü	t/ó		
3	növelt	th	t/ó		
4	kihovat	Ktf	%		
5	felhasználás	Bf	%		
6	hulladék	H	%		
7	selejt	Sh	%		
8	káló	Kh	%		
9					
10	átlagos fm súly	Gám	kg/m		
11	„ lennevezettség	báv	mm		
12					
13	áramfogyasztás	fá	kwo/t		
14	gőzfogyasztás	fg	kg/t		
15	vízfogyasztás	fv	m ³ /t		
16					
17					
18	vanatkorlátott teljes termelékenys. tény.	tnv	t/ó		
19	„ valóságos	tüv	t/ó		
20	„ növelt	thv	t/ó		
21	„ hulladék	Hv	%		
22	„ selejt	Shv	%		
23	„ káló	Khv	%		
24	„ áramfogyasztás	fáv	kwó/t		
25	„ gőzfogyasztás	fgv	kg/t		
26	„ vízfogyasztás	fvv	m ³ /t		
27					
28					
29	anyagvesztés	Av	%		
30					

4. TÁBLAZAT

hengercsor
gyár

Statistikai értékelő in
kemence anyagstatistika

Sorszám	Vonatkozási alap megnevezése	mennyiség		előző év	
		képlet	értéke	IV negy.	XI
1	teljes termelékenység tényező	Tn	t/ó		
2	valóságos	Tü	t/ó		
3	növelt	Tr	t/ó		
4	kihovat	Ktk	%		
5	selejt	Sk	%		
6	káló	Kk	%		
7					
8	fűtőanyag fogyasztás	Ck	Cal/t		
9	vízfogyasztás	Vk	m ³ /t		
10	áramfogyasztás	ák	kwó/t		
11					
12	teljesítmény	Bk/iü	kgó		
13	fenekreljesítmény	Bk/iü ²	kgó/m ²		
14					
15	vanatkorlátott teljes term. tényező	Thv	t/ó		
16	„ valóságos	Tüv	t/ó		
17	„ növelt	Trv	t/ó		
18	„ kihazot	Ktkv	%		
19	„ selejt	Skv	%		
20	„ káló	Kkv	%		
21					
22					
23					
24	átlagos bugavastagság	Báo	mm/db		
25	„ „ súly	Bás	t/db		
26	„ „ ártacs	Oás	t/db		
27	„ „ berakási hőmérséklet	Oh	Co		
28					
29					
30					

Kovácsolt turbóforgórész-tömbök minőségi tulajdonságainak javítása hőben való kezeléssel.*

BARTHA ZOLTÁN és dr. KÖVESI PÁL

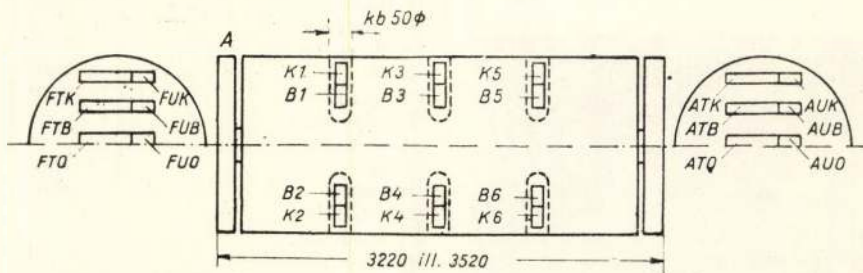
Золтан Барта и др. Пал Кёвеши:

Члучшение свойств кованых корпусов поворотных турбо-частей термо-обработкой. Характерные недостатки корпусов поворотных турбо-частей кованных из нелегированной стали с содержанием 35% С.

Метод и результаты лабораторных опытов и термо-обработки для гомогенизации микроструктуры и удаления водорода.

Iparunk és mezőgazdaságunk tervszerű fejlődésének egyik alapfeltétele a villamos energia termelés fokozása. Az áramot termelő turbógenerátorok fontos alkatrészei a kovácsolt forgórész-tömbök, amelyeknek megfelelő minőségben való előállítása súlyos feladatot ró egyik acélgárunkra. A turbógenerátor-forgórész-tömbök közepén tengelyirányú furattal, vagy enélkül készülnek. Utóbbi kivitel lényeges előnye az, hogy az ilyen darab belső részének igénybevétele a fúrott tömb igénybevételének csak kb. a fele, tehát a fúratlan tömbök sokkal kisebb szakítószilárdságú és folyási határú, továbbá kevésbé szívós acélból készülnek, mint az ugyanolyan átmérőjű, de fúrott darab. Így pl. ha egy fúrott tömb anyagától az igénybevétel alapján 50—55 kg/mm² folyási határt kívánunk, ami csak ötvözött és nemesített acélból biztosítható, akkor ugyanolyan átmérőjű, de fúratlan tömb azonos biztonsággal 25—30 kg/mm² folyási határú ötvöztelen és normalizált acélból gyártható. Közismert tény az is, hogy a nagyszelvényű ötvözött acéltömbök hajlamosak pelyhességre, vagy más eredetű belső repedésekre s az ilyen repedések a tengelyirányú furat miatti igen nagy igénybevétel következtében a pörgető próbán sok tömb szétrobbanását okozták. Eppen ezért a turbógenerátorokat előállító művek ez idő szerint lehetőleg ötvöztelen acélból készült fúratlan tömbökből gyártják a forgórészeket.

Az ötvöztelen MNOSZ AC 35,61 acéltömbökből 1. sz. ábra szerint vett próbakon megkívánt szilárdsági értékeket az 1. sz. táblázatban foglaltuk össze. A tömbökből 20 mm Ø, és 100 mm jel-távú szakítópróba-pálcák és 10 × 8 mm² épszelvényű Mesnager-féle bemetszett ütőpróbatetek veendőek.



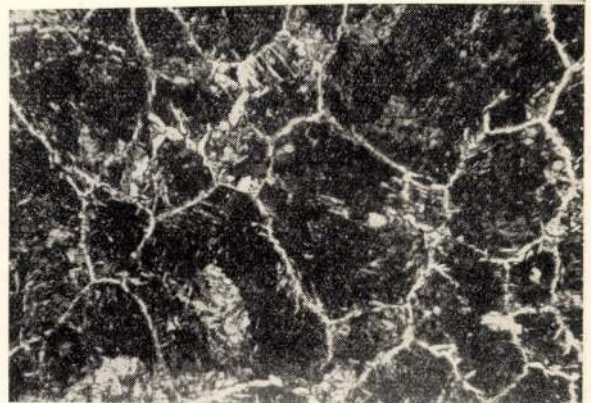
1. ábra.

* A szerzők először röviden összefoglalják a kb. 0,35% C tartalmú ötvöztelen acélból kovácsolt turbóforgórész-tömbök jellegzetes hibáit. Azután ismertetik a hidrogén eltávolítására és szövetszerkezet homogenizálására irányuló laboratóriumi, ill. üzemi hőben való kezelésének módját és eredményeit.

1. TÁBLÁZAT
MNOSZ AC35.61 acéltömbök szilárdsági előírásai

A próba pálcája jele:	Szilárdsági előírások									
	fúratlan					fúrott				
	tömbökre vonatkozóan									
	σ_b	σ_s	ψ	δ_5	α_k	σ_b	σ_s	ψ	δ_5	α_k
	kg/mm ²		%	mkg/m ²	kg/mm ²		%	mkg/mm ²	cca	
FTK, ATK	50	25	35	18	4	50	25	35	18	4
FTB, ATB	50	25	25	15		50	25	30	18	
FTO, ATO	50	25	10	10		50	25	15	15	
K	46	22	20	15		46	22	20	15	
B	42	20	10	10		42	20	10	10	

Ötvöztelen vagy gyengén ötvözött acélból készült nagyszelvényű forgórész-tömbök anyagának jellegzetes



1a. ábra

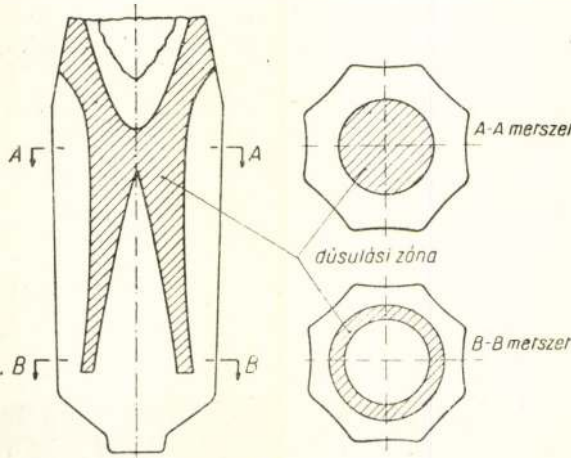
hibái I. Novák 1. és Ammareller 2. vizsgálatai szerint a következők:

1. A tömbök keresztmetszetének Baumann lenyo-

matán a kerülettől 150—200 mm távolságban határozott tömörüléssel gyűrűt látni, ami 2. sz. ábrán látható nagy öntecs dúsulási zónájából nyilvánvaló. E dúsulási zóna nagysága és intenzitása a következő tényezőktől függ:

- a) a dezoxidálás mértéke,
- b) az acél higíolyóssága,
- c) öntecs hőmérséklete,
- d) a felöntés nagysága,
- e) az öntecs nagysága,
- f) a dúsuló elemek és szennyeződések mennyisége,
- g) primér szemcsenagyság.

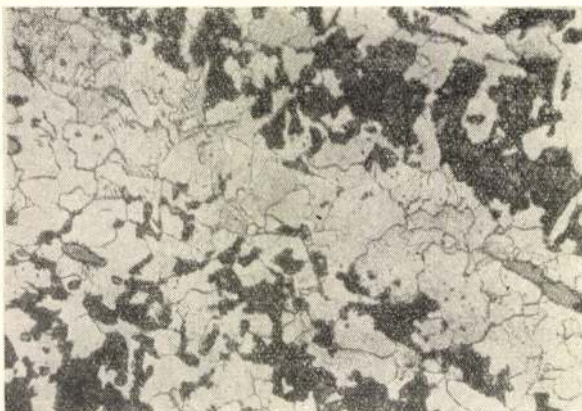
Minél higabb az acél és minél melegebben öntötték, annál nagyobb mérvű a dúsulás.



2. ábra

A dúsulási zónában kiválótt szulfid- és oxidzárványok s ezek körül elhelyezkedő durva ferritudvar a szakítópróbaálcán és a fásasztó próbaálcán ékhatást fejtenek ki és sugárirányban a nyúlás 26%-os és a kifáradási határ 42%-os, érintőleges irányban pedig a nyúlás 37%-os, a kontrakció 54%-os és a kifáradási határ 41%-os csökkenését okozzák a nem tömörüléssel részről vett próbaálcákon megállapított értékekhez képest.

2. A tűzálló anyag zárványok (homokosság) mennyisége és nagysága a sűrűbben folyó és hűvösebben öntött, tehát dúsulásra kevésbé hajlamos acélban a legnagyobb. Ezzel magyarázható az a tapasztalat, hogy ilyen zárványok miatt rendszerint azok a tömbök válnak selejtté, amelyeknek a szilárdsági tulajdonságai jók.



2a. ábra

3. Az öntecsek sarkain jelentkező hosszirányú feszültségi repedések, ha nem nagyon mélyek, akkor megfelelő kovácsolási ráhagyással kiküszöbölhetők.

4. Keresztirányú belső repedések rendszerint akkor keletkeznek, ha a kovácsolandó darabot egyenlőtlenül melegítették fel.

A felszabadulás előtt acélgárunk általában fúrott tömböket szállított, s az érintőleges irányú szakítópróba a darab dúsulásmentes külső részéből készült. A tömörüléssel belső részről érintőleges irányú szakítópróbákat nem vettünk. A felszabadulás után jobbminőségű gyártmányok előállítására törekedtünk és ezért a tömbök utóbbi részéből is érintőleges irányú szakító-, valamint bemetszett ütőpróbákat vettünk. Az előzőkből világos, hogy a próbák eredményei igen nagy szóródást mutatnak s a szilárdsági előírásokat sem mindig érik el. Sugárirányú furatokból vett szakítópróbákra vonatkozó előírásokat a felszabadulás után gyártott tömbök is kielégítették.

A hőben való kezelési kísérletünk céljából tehát olyan eljárás kidolgozását tűztük ki, amellyel a tömbök középső részéből veendő érintőlegesirányú próbák szilárdsági értékeit lényegesen megjavíthatjuk.

E kísérleteket négy 30, illetve 35 tonnás SM adagból kovácsolt $\varnothing 790$ mm külső átmérőjű turbóforgórész-tömbbel végeztük. Az adagok gyártásának körülményeit a 2. sz. táblázatban foglaltuk össze.

Az öntecsek alakját és méreteit, továbbá a kovácsolás menetét a 3. sz. táblázatban foglaltuk össze.

3. sz. táblázat

A tömbök kovácsolásának adatai

	M3088	M41147	M41272	M50841
Öntecs hőfok kemence „	850°	730°	750°	750°
a bevetéskor :	750°	880°	720°	820°
A kovácsolási hőmérsékletre való felfűtés időtartama	38 ^b	57 ^b 45 ^c	29 ^b 40 ^c	54 ^b
Az 1. meleg kezdő befejező hőmérséklete	1,100 800	1,100 800	1,050 800	1,100 800
A 2. meleg kezdő befejező hőmérséklete	—	1,100 850	1,100 810	—
A 3. meleg kezdő befejező hőmérséklete	—	1,100 800	—	—
A 4. meleg kezdő befejező hőmérséklete	—	1,100 800	—	—
A kovácsolt tömbök mérete : átmérő mm	790	790	790	790
hossz mm	3,220	3,220	3,520	3,520
Átkovácsolás után való lehűlés módja :	kemencében lassú visszahűtés 10 nap alatt			

A tömbök hőben való kezelésének módját a 4. sz. táblázatban ismertetjük.

A vizsgált turbóforgórésztestbök gyártására felhasznált anyag

Adagszám kemence szám	M30888 3	M41147 8	M41172 4	M50841 5
Nyersvasbetét:				
a) halmazállapota	szilárd	folyékony szilárd	szilárd	folyékony szilárd
C	—	—	—	—
b) össze- tége:	Si	1,32	—	0,86
Mn	—	2,90	—	4,—
P	—	—	—	1,50
c) súlya	17610	7400 9810	17760	13700 4300
Hulladékvas gyári nehéz	17500	4160	13270	14100
idegen „	—	2370	4400	8360
„ könnyű	—	12000	—	—
Összesen	17500	18530	17670	22460
Összesen betét	35110	35740	35430	40460
Mészke	—	—	—	—
Égetett mész	1500	—	1430	1500
Folypát	150	150	150	200
Urkuti érc	900	900	1000	900
Bauxit a betétben	120	90	90	400
A beolvadáskor beadott henger salak	—	540	360	700
Berakás időtartama	2 ó 10'	1 ó 35'	2 ó 45'	1 ó 55'
Beolvadás időtartama	3 ó 40'	3 ó 15'	3 ó 25'	3 ó 20'
A beolvadt fűrdő elemzése %				
C	1,19	1,06	1,36	1,80
Mn	0,44	0,42	0,58	0,66
P	0,027	0,065	0,078	0,042
S	0,054	0,062	0,052	0,048
A frissítés és kikészítés ideje	4 ó	4 ó 20'	4 ó 10'	5 ó 35'
Összes adagtartam:	9 ó 50'	9 ó 45'	10 ó 45'	11 ó 05'
Salakképzéshez használt égetett mész	480	720	1080	720
folypát	45	—	75	36
A dezoxidálódásra felhasznált fémhözagok:				
a) kemencében:				
1) tükkörvas	—	1000	—	200
% Mn	—	20%	—	20%
2) FeMn	300	—	200	—
%Mn	72%	—	65%	—
3) Egyéb FeSi+Al	—	39 + 3,81	40 + 3,81	—
b) üstben				
1) FeSi	130	130	130	140
%Si	90%	90%	90%	90%
2) CaSi	40	40	40	44
% Si	60%	60%	60%	60%
3) FeV	40	40	40	40
%V	40%	40%	40%	40%
Csapolási hőfok	1515°	1515°	1515°	1515°
Az öntés kezdő hőmérséklete	1435—40°	1420—30°	1425—30°	1425—30°
„ befejező „	1410°	1400°	1400°	1400°
„ időtartama	22'	20'	23'	28'30"
Üstkagyló Ø	Ø 40 mm	Ø 40 mm	Ø 40 mm	Ø 30 mm
Tölcsérkagyló Ø	Ø 45 „	Ø 45 „	Ø 45 „	Ø 40 „
Öntecs súly	28000	28000	28000	28000
Az adag végpróba elemzése %				
C	0,39	0,37	0,32	0,33
Si	—	—	—	—
Mn	0,70	0,64	0,60	0,68
P	0,023	0,040	0,045	0,041
S	0,038	0,049	0,036	0,046

A tömbök hőben való kezelése

	M30888	M41147	M41172	M50841
Első normalizálás	900°C-on 18 ^h hőnt. ut. lev.	900°C-on 18 ^h hőnt. ut. lev.	900°C-on 18 ^h hőnt. ut. lev.	900°C-on 18 ^h hőnt. ut. lev.
Második normalizálás	860°C-on 16 ^h hőnt. ut. lev.	860°C-on 16 ^h hőnt. ut. lev.	860°C-on 16 ^h hőnt. ut. lev.	860°C-on 16 ^h hőnt. ut. lev.
Lágyítás	600°C-on 14 ^h hőnt. hűtve kemencében	600°C-on 14 ^h hőnt. hűtve kemencében	600°C-on 14 ^h hőnt. hűtve kemencében	600°C-on 14 ^h hőnt. hűtve kemencében

5. táblázat

Az M30888 és M41172 a. sz. tömbök szilárdsági vizsgálatainak eredménye

Próbapálya jele	mérete	Szilárdsági jellemzők	M30888		M41172		Előírás
			a. sz. tömbökből				
FTK	10 mm Ø	σ_b kg/mm ²	57,3	56,—	54,8	54,8	50,—
		σ_s „	30,6	31,8	31,8	31,8	25,—
		ψ %	15,7	19,—	36,—	26,—	35,—
		δ_5 %	16,6	14,—	25,4	15,4	18,—
		α_k kg/cm ²	6,2	4,6	5,8	5,5	4,—
FTB	10 mm Ø	σ_b kg/mm ²	61,—	58,6	53,5	54,3	50,—
		σ_s „	36,9	34,4	34,4	34,4	25,—
		ψ %	9,7	17,2	13,6	13,6	25,—
		δ_5 %	9,—	13,4	10,6	14,8	15,—
		α_k kg/cm ²	5,3	3,6	5,6	4,3	—
FTO	10 mm Ø	σ_b kg/mm ²	51,—	57,3	40,7	44,5	50,—
		σ_s „	36,9	33,1	33,1	34,4	25,—
		ψ %	4,—	9,7	5,8	5,8	10,—
		δ_5 %	3,4	8,4	4,4	5,4	10,—
		α_k kg/cm ²	4,1	2,7	4,2	2,3	—
ATK	10 mm Ø	σ_b kg/mm ²	56,—	54,8	51,—	—	50,—
		σ_s „	34,4	29,3	29,3	—	25,—
		ψ %	24,5	33,—	33,—	—	35,—
		δ_5 %	19,6	21,4	25,—	—	18,—
		α_k kg/cm ²	—	3,—	3,5	—	4,—
ATB	10 mm Ø	σ_b kg/mm ²	52,2	52,2	48,4	—	50,—
		σ_s „	31,8	29,3	28,—	—	25,—
		ψ %	22,6	24,5	19,—	—	25,—
		δ_5 %	16,—	18,—	18,—	—	15,—
		α_k kg/cm ²	—	2,7	6,1	—	—
ATO	10 mm Ø	σ_b kg/mm ²	49,7	49,7	45,9	—	50,—
		σ_s „	30,6	29,3	25,5	—	25,—
		ψ %	19,—	24,5	19,—	—	10,—
		δ_5 %	15,6	20,—	16,8	—	10,—
		α_k kg/cm ²	—	2,6	6,3	—	—

Az ott leírt hőben való kezelés után az M30888 és M41172. sz. tömbökből az 5. sz. táblázatban összefoglalt szilárdsági értékeket kaptuk.

Az FTB és főként az FTO próbák rossz értékeit egyedül kizárólag a makró-, ill. mikróvizsgálat eredményével nem tudtuk megmagyarázni. Egyéb tényezőre, mégpedig a folyékony acélban atomosan oldott, s az acél megszilárdulása közben molekulárisan kiváló, de a nagyszelvényű tömb belsejéből kidiffundálni nem tudó hidrogénokozta feszültségre gondoltunk tehát, mely a zárványok és azok körül kivált

Metallográfiai laboratóriumban végzett hidrogéntelenítő hőkezelés eredményei

Próbapálya jele	mérete	Szilárdsági jellemzők	M30888	M41172	Előírás
			a. sz. tömbökből		
FTK	10 mm Ø	σ_b kg/mm ²	56,—	53,5	50,—
		σ_s „	30,6	29,3	25,—
		ψ %	33,—	42,2	35,—
		δ_5 %	20,6	26,4	18,—
		α_k kg/cm ²	5,2	5,2	4,—
FTB	10 mm Ø	σ_b kg/mm ²	54,8	54,8	50,—
		σ_s „	34,4	31,8	25,—
		ψ %	24,5	29,5	25,—
		δ_5 %	18,—	19,2	15,—
		α_k kg/cm ²	4,1	4,8	—
FTO	10 mm Ø	σ_b kg/mm ²	59,9	44,5	50,—
		σ_s „	34,4	30,6	25,—
		ψ %	15,7	13,6	10,—
		δ_5 %	17,6	6,—	10,—
		α_k kg/cm ²	3,—	2,6	—
ATK	10 mm Ø	σ_b kg/mm ²	56,—	—	50,—
		σ_s „	34,4	—	25,—
		ψ %	31,2	—	35,—
		δ_5 %	24,6	—	18,—
		α_k kg/cm ²	—	—	4,—
ATB	10 mm Ø	σ_b kg/mm ²	53,5	—	50,—
		σ_s „	30,6	—	25,—
		ψ %	39,2	—	25,—
		δ_5 %	23,4	—	15,—
		α_k kg/cm ²	—	—	—
ATO	10 mm Ø	σ_b kg/mm ²	51,—	—	50,—
		σ_s „	30,6	—	25,—
		ψ %	39,2	—	10,—
		δ_5 %	26,—	—	10,—
		α_k kg/cm ²	—	—	—

durva ferritudvar ridegítő hatását fokozza. Elgondolásunk már csak azért is helyesnek látszott, mert a felszabadulás után a tömböket a belső rész igénybevételének csökkentése végett nem fűrtük ki, tehát a hidrogén eltávolításának útja kétszer olyan hosszú, mint a fűrt tömbnél. Feltevésünk igazolására Ø m/m szelvényű hasábokat vágattunk ki a tömbök felöntés felé eső végéből. Ezeket 200 C fokon 2 órán át hevítettük, majd szakítópróbapálcákat és Mesnager-féle bemetszett ütőpróbatesteket készítettünk belőlük, amelyek a 6. sz. táblázatban felsorolt eredményeket adták.

Szilárdsági tulajdonságok a hidrogéntelenítő hőkezelés után

Próbapálcák jele	szilárdsági jellemzők	M30888		M41147	M41172			M50841	Előírás
		10 mm	20 mm	20 mm	10 mm	10 mm	20 mm	20 mm	
FTK	σ_s kg/mm ²	58,6	—	53,8	53,5	53,5	50,3	53,5	50
	σ_s „	33,1	—	31,2	29,3	30,6	26,2	28,7	25
	ψ %	39,2	—	21,7	29,5	42,2	32,3	24,3	35
	δ_5 „	25,6	—	19,2	23,—	24,—	23,—	21,—	18
	α_k kg/cm ²	4,2	—	4,6	3,6	—	8,6	2,7	4
FTB	σ_s kg/mm ²	52,2	56,7	52,8	53,5	—	51,3	53,5	50
	σ_s „	31,8	31,8	31,2	30,6	—	27,1	30,2	25
	ψ %	9,7	5,9	9,8	36,—	—	31,7	13,5	25
	δ_5 „	12,4	6,3	9,—	19,4	—	16,7	12,5	15
	α_k kg/mm ²	5,—	—	2,8	4,8	—	6,4	1,8	—
FTO	σ_b kg/mm ²	59,9	57,6	50,3	49,7	—	50,3	51,6	50
	σ_s kg „	33,1	30,2	30,6	29,3	—	28,3	28,7	25
	ψ %	19,—	11,6	7,8	19,—	—	30,3	9,8	10
	δ_5 „	14,4	11,—	7,8	12,—	—	28,8	11,—	—
	α_k kg/cm ²	2,7	—	3,1	3,7	—	—	2,2	10
ATK	σ_b kg/mm ²	56,—	—	50,3	49,7	51,—	48,4	49,7	50
	σ_s „	33,1	—	27,4	26,7	29,3	25,5	29,—	25
	ψ %	40,6	—	39,9	31,—	42,2	34,4	41,5	35
	δ_5 „	24,—	—	29,—	24,6	24,6	24,9	25,—	18
	α_k kg/cm ²	4,7	—	4,6	5,2	—	7,7	4,2	4
ATB	σ_b kg/mm ²	52,2	—	49,—	48,4	—	45,2	47,8	50
	σ_s „	30,6	—	29,6	29,3	—	23,9	26,1	25
	ψ %	39,2	—	19,9	33,—	—	24,3	24,3	25
	δ_5 „	26,—	—	16,3	21,6	—	22,8	21,—	15
	α_k kg/cm ²	36,—	—	4,1	6,2	—	7,6	4,6	—
ATO	σ_b kg/mm ²	49,7	—	46,5	45,4	—	—	45,2	50
	σ_s „	28,—	—	26,7	26,7	—	—	25,5	25
	ψ %	39,2	—	19,—	40,6	—	—	29,4	10
	δ_5 „	27,8	—	17,7	29,—	—	—	24,5	10
	α_k kg/cm ²	4,—	—	4,5	5,5	—	—	2,8	—

A laboratóriumi kísérletek kedvező eredménye alapján az M30888, M41147, M41172 és M50841 a. sz. tömböket újból lágyítottuk a következőképpen:

60 C fokon 16 órán át hőmérsékleten tartás, utána 400 C fokig 10°/óra sebességgel, 40 C foktól 250 C fokig pedig 5° C/órasedbességgel lehűtés, majd 250—200° C között 24 órán át hőmérsékleten tartás, végül 100 C fokig kemencében, utána levegőn lehűtés.

E hőben való kezelés után a tömbökből a 7. sz. táblázatban összefoglalt szilárdsági értékeket kaptuk.

8. TÁBLÁZAT.

Az M 30888 és az M 50841 a. sz. tömbök megrövidített végéből vett próbák eredményei:

Próbapálcák jele	átmérője mm	Szilárdsági jellemzők	M30888	M50841
			a. sz. tömbökből	
FTK	20	σ_B kg/mm ²	56,3	54,1
		σ_s „	29,6	30,2
		ψ %	16,3	11,6
		δ_5 „	16,5	12,5
		α_K kg/cm ²	5,1	3,—
FTB	20	σ_B kg/mm ²	53,8	50,3
		σ_s „	24,—	29,3
		ψ %	9,8	7,8
		δ_5 „	9,2	9,—
		α_K kg/cm ²	5,1	0,8
FTO	20	σ_B kg/mm ²	53,5	50,—
		σ_s „	29,6	26,7
		ψ %	10,7	15,4
		δ_5 „	10,—	14,3
		α_K kg/cm ²	3,1	2,7

+ A Ganz gyárban végzett szilárdsági vizsgálat eredményei.

9. TÁBLÁZAT

Laboratóriumban végzett homogénizáló kezelés eredményei:

Próbapálcák jele	Mérete	szilárdsági jellemzők	M411D7	M50841
			a. sz. tömbökből	
hőben való kezelés módja				
1. homogénizálás:			1050° C-on 2 ^b ut. lev. lehűt.	1050° C-on 2 ^b ut. lev. lehűtés
2. normalizálás:			860° C-on 1 ^b hőnt.	860° C-on 1 ^b hőnt.
3. lágyítás:			640° C-on 2 ^b hőnt.	680° C-on 2 ^b hőnt. ut. lev. lehűtés
FTK	20 mm Ø	σ_b kg/mm ²	—	—
		σ_s „	—	—
		ψ %	—	—
		δ_5 %	—	—
		α_k kg/cm ²	—	—
FTB	8×10 mm ²	σ_b kg/mm ²	60,5	54,8
		σ_s „	40,4	35,7
		ψ %	10,8	20,8
		δ_5 %	11,5	14,—
		α_k kg/cm ²	—	—
FTO	10 mm Ø	σ_b kg/mm ²	62,7	57,3
		σ_s „	41,7	38,2
		ψ %	18,8	15,4
		δ_5 %	11,5	14,7
		α_k kg/cm ²	—	—
FTO	8×10 mm ²	σ_b kg/mm ²	—	—
		σ_s „	—	—
		ψ %	—	—
		δ_5 %	—	—
		α_k kg/cm ²	—	—

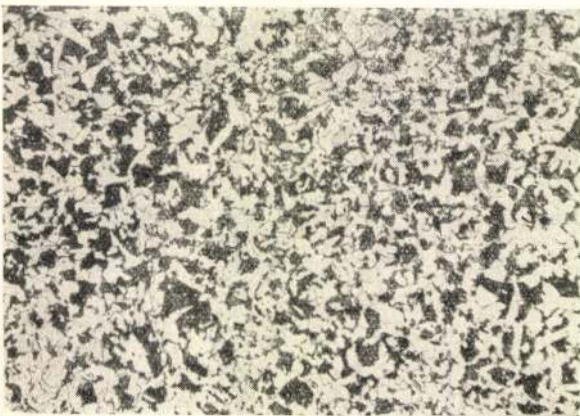
A rendelő a 7. sz. táblázatban foglalt szilárdsági értékekkel az M41147 és M41172 a. sz. tömböket elfogadta, ellenben az M30888 a. sz. tömb öntecs-felön-

tés felé eső végének 1000 m/m-rel, az M50841 a. sz. tömb öntecs-felöntés felé eső végének pedig 290 m/m-rel való megrövidítését kívánta a gyártási programja miatt. A tömbök megrövidített végéből készült szakítópróbapálcák és Mesnager f. bemetszett ütőpróbatestek eredményeit a 8. sz., táblázatban soroljuk fel.

A 7. és 8. sz. táblázatban foglalt eredményekből megállapíthatjuk azt, hogy a hidrogéntelenítő hőkezelésnek a minőséget javító hatása egyrészt a durva ferritudvar ridegítő hatásával szemben háttérbe szorul, másrészt pedig a tömb belső részére nem terjed ki. Ezért a további kísérleteinkkel olyan hőben való kezelési módot igyekeztünk megállapítani, amivel a kivált durva ferrit oldódását elősegíthetjük és ezáltal a szövetszerkezetet egyenletesebbé tehetjük. E kísérleteink céljára a megrövidített M50841 a. sz. tömb öntecs-felöntés felé eső végéből, továbbá az M41147 a. sz. tömb ugyanezen végéből kb. $40 \times 30 \text{ mm}^2$ szelvényű hasábokat vágattunk ki, amelyekből a 9. sz. táblázatban közölt hőben való kezelés után az ugyanott felsorolt szilárdsági értékeket kaptuk.

Ezen homogenizáló kezeléseknak a mikroszövetre gyakorolt kedvező hatását a 3. sz. fényképtábla szemlélteti.

A laboratóriumi kísérletek eredményei alapján az M50841 a. sz. tömböt a következő homogenizáló hőkezelésnek vetettük alá: 1050 C fokon 15 órán át tartottuk, azután 850 C fokig kemencében, majd kb. 500 C fokra levegőn hűtöttük, utána 900 C fokra felmelegítettük, e hőmérsékleten 16 órán át tartottuk, majd



3a. ábra

kb. 500 C fokra levegőn lehűtöttük, azután 860 C fokra melegítettük fel, s e hőmérsékleten 14 órán át tartottuk és kb. 500 C fokig levegőn lehűtöttük, végül felmelegítettük 620 C fokra, e hőmérsékleten 16 órán át tartottuk, azután kb. 100 órán keresztül kemencében hűtöttük le az előbbieken leírt módon.

A hűtés intenzitásának fokozása végett fenti hőben való kezelés előtt a tömböt tengelyirányban átírtuk, és a 75 m/m átmérőjű furatot a tömbnek a homogenizálás, valamint a normalizálások utáni levegőn, kb. 500 C fokra való lehűtésekor sűrített levegővel hűtöttük.

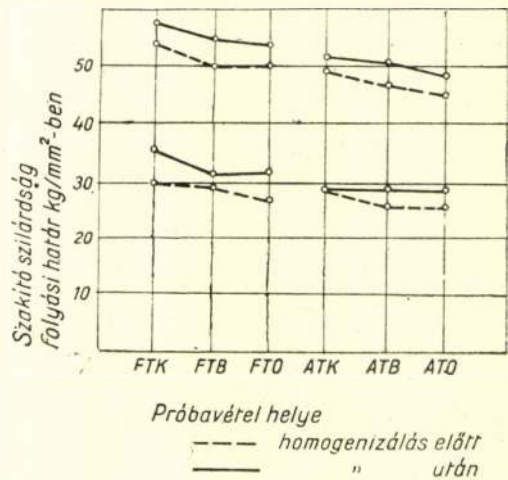
A fent leírt hőben való kezelés után végzett szilárdsági vizsgálat eredményeit a 10. sz. táblázatban foglaltuk össze.

10. TABLÁZAT

Az M 50841 a. sz. turbóforgórész-tömb szilárdsági tulajdonságai homogenizáló kezelés után

Próbapálcák jele	Mérete	Szilárdsági tulajdonságok				
		σ_b	σ_s	ψ	δ_5	α_k
		kg/mm ²		o/o		kg/cm ²
FTK	20 mm Ø-jű szakító és Mesnager ütőpróba	57,9	30,7	29,4	19,8	4,7
FTB	„	54,1	31,8	37,6	22,—	3,3
FTO	„	54,1	31,8	29,4	17,5	4,2
ATK	„	51,6	29,3	39,9	27,7	5,2
ATB	„	50,3	29,—	41,5	27,—	4,7
ATO	„	48,4	29,3	39,9	29,3	5,5

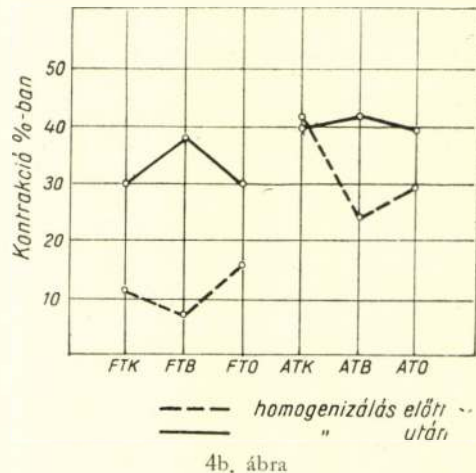
Az M50841 a. sz. tömb szilárdsági tulajdonságainak a homogenizáló kezelés következtében való javulása jól látható a 4. sz. diagrammon.



4a. ábra

Vizsgálataink eredményeit a következőkben foglaljuk össze:

A nagyszelvényű furatlan tömbök belső részéből a hidrogén eltávolításának elősegítésére a tömböket a



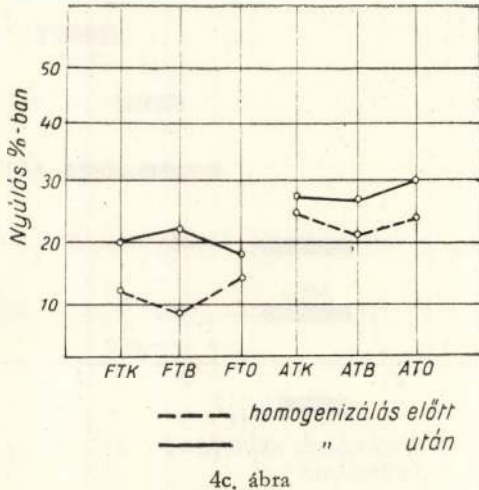
4b. ábra

kovácsolás befejezési hőmérsékletéről 100 C fokig lassan, több mint 100 órán át kel' lehűteni, ezenkívül célszerű a tömb utolsó hőben való kezelését, azaz 600—640 C fokon való lágyítását szintén hidrogénkiddiffundálást előmozdító kezeléssel, vagyis legalább

100 órán keresztül kemencében 100 C fokig való lehűtéssel összekapcsolni. A lassú lehűtés fontosságára Bardin professzor akadémikus, a világhírű szovjet metallurgus is felhívta figyelmünket. Még ajánlatosabb a tömböket éppen úgy, mint a krómnikkel acél alkatrészeket a kovácsolás után hőkiegyenlítő gödörben száraz hamuval vastagon betakarva lehűteni.

A tömbök belső részének minőségi tulajdonságai 1050 C fokon való homogenizáló izzitással lényegesen javíthatók. Bardin professzor erre is utalt látogatásakor.

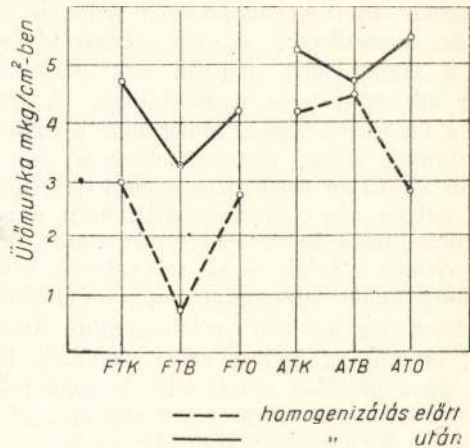
Meg kell azonban állapítanunk, hogy homogenizáló és hidrogéntelenítő hőkezelés önmagában nem



4c. ábra

oldja meg a turbóforgórésztömbök gyártásának problémáját. A minőségi tulajdonságok további javulá-

sát az öntés és kovácsolás módjának megváltoztatásával érhetjük el.



4d. ábra

Ennek eredményeit a Némethy—Bartha-féle szabadalomra bejelentett gyártásmenet ismertetésében fogjuk közölni.

IRODALOM:

- Jiri Novák in Pilsen, Rotorschmedestücke für Turbo-generatoren. Entwicklung und Fortschritte. Bull. Ass. suisse électr. t. 40 (1949) No 24. S943—915.
- Sepp Ammareller in Bochum: Seigerungen ind Festigkeitseigenschaften eines Schmiedestückes aus einem 56 t. Block. St. u. E. 70 (1950) No 4 S125—133.

A martinsalak szerepe és szabályozása

SZÜCS ENDRE

Ендре Суч:

Роль и регулирование мартеновского шлака.

A bázikus martinacélgártásnál a salak szerepének megértéséhez röviden végig kell tekinteni a martin folyamat lényegén. A martinacélgártás, mint a többi folyékony állapotban lefolytatott acélgártási eljárás, oxidációs művelet. A betét ócskavasból és nyersvasból áll, amely ismert mértékben tartalmaz a gyártási folyamat szempontjából nélkülözhetetlen oxidálható elemeket, mint pl. korbont és olyan elemeket, mint Si és Mn, amelyeknek az a szerepük, hogy a berakás és beolvadás alatt a „ferrumot” védjék a felesleges oxidációtól. Ezenfelül tartalmaz a betét nemkívánt szennyezőket, mint pl. ként és foszfort, amelyeknek lehető legkisebb mértékre való csökkentése a gyártásnak egyik feladata. Ezeket szem előtt tartva a salak szerepét az acélgártásnál a következőképpen fogalmazhatjuk meg: a beolvadás alatt védi a betét „ferrumját” a felesleges oxidációtól, a beolvadás után közvetíti a fővéshez és a szennyezők oxidálásához szükséges oxigént, végül a szennyezők oxidjait oldatban tartja és ezáltal biztosítja a fürdő

alacsony szennyezőtartalmát. Hogy a salak ennek a szerepnek megfelelően, megfelelő fizikai és kémiai tulajdonságokkal kell bírnia. Mint ismeretes, szoros fizikai és kémiai törvényszerűségek szabják meg a salak és a fürdő között lejátszódó reakciókat, amelyeknek a befolyásolása nem más, mint a salak vezetése. Ezeket a törvényszerűségeket megkerülni, vagy kijátszani sikertelen próbálkozás.

Módjában van az acélgártónak pl. egy időre meglassítani a salakból a fürdőbe való oxigénmenetet, de azt teljes mértékben megállítani, vagy megfordítani nincs módjában, mivel a kemence atmoszférája minden körülmények között oxidáló, ha az acélgártáshoz szükséges hőmérsékletet elő akarjuk állítani. Ez pedig az acélgártás előfeltétele. Mint említettem pl. a salak besűrítésével módjában van a gyártónak a salakból a fürdőbe való oxigén átmenetet meglassítani, de ha az acél hőmérsékletét fenn akarja tartani, egy idő múlva a salak ismét meg-higul és a fürdő és a salak között mesterségesen megbontott egyensúly újra helyreáll. A salakban időközben felszaporodott oxigén hirtelen átmegy a fürdőbe és heves oxidáció indul meg mindaddig, amíg

a törvényszerű egyensúly ismét helyre nem áll. Tehát egy idő múlva az oxidáció mesterséges lelassításának hatása már nem látható, így értelmetlen volt.

A bázikus martinacélgyártásnál fennálló fizikai kémiai törvényszerűségek elégtelen ismerete és így törekvés a kijátszására, nagyon sok selejtes acélgyártást eredményezi a gyakorlatban. A gyártó gyakran a kikészítés végén, mikor már a szükséges karbon tartalmat elérte, csapolni ellenben nem tud, helytelenül a salakot besűríti és ezáltal a füstgázokból több oxigén megy át a salakba, mint a salakból a fürdőbe, tehát az egyensúly megbomlik. A csapoláskor viszont a salak és az acél intenzív érintkezése, a megbomlott egyensúlyt ismét helyreállítja a fürdő hirtelen nagymértékű oxidálása által. A csapolástól az öntésig az üstben nincs megfelelő körülmény és idő a fürdőben oldott fölös vasoxid redukálására, úgyhogy az utolsó próbavételnél még jól alakítható acél a hengerlésnél vörös törő lesz.

Az elmondottakból világos, hogy a gyártás folyamán a salak ellenőrzése és a martinkemence adottságai által lehetővé tett mértékig, a salak vezetése a gyártásnak legfőbb feladata. Ismeretes az a mondat, hogy a martinkemencében megfelelő salakot kell gyártani, akkor a jóminőségű acél magától biztosítva van. Volt alkalmam végig kísérni egy fejlődést, mikor az évtizedes acélgyártó gyakorlattal bíró szakembereket a salakvezetés korszerű elméletébe bevettük, amivel korábban semmit sem törődtek. Az új módszerrel szemben kifejtett ellenállás igen nagy volt, arra hivatkozva, hogy évtizedeken keresztül igen sok jó acélt gyártottak enélkül is. Ez ellen az érv ellen azt az ellenérvet hoztuk fel, hogy lehetséges sok jó acélt gyártani a salakvezetés fizikai-kémiai törvényeinek ismerete nélkül is, de ha valaki mindig jó acélt akar gyártani, annak feltétlenül ismernie kell a szeme előtt lejárásodó folyamatok törvényszerűségeit, mert másképpen azokat a helyes irányban befolyásolni nem tudhatja. Sajnos, a martinacélgyártás helyes technológiájának ismerete még ma sem tökéletes és a folyamatok ellenőrzése csak szűk határok között lehetséges, úgyhogy minden adagnál pontosan ugyanolyan tulajdonságokkal bíró salakot előállítani nem lehet. Erre azonban legnagyobb igyekezettel törekedni kell. Az acélgyártás fizika-kémiája fiatal és sok részletében még ma sem tisztázott tudomány, aminek oka elsősorban az, hogy a reakciók 1600° C körüli hőmérsékleten játszódnak le, ami a vizsgálatot, főleg az ellenőrzést, nehezé teszi. Innen van az, hogy a salakvezetésnek nincs elfogadott egyértelmű helyes módja. A különböző lehetőségek ismertetésénél elsősorban a Szovjetunió tudományos akadémiájának Bajkov nevét viselő kohászati intézete által összeállított kiadványokra támaszkodom, kiegészítve a saját acélgyártói gyakorlatomból vett példákkal.

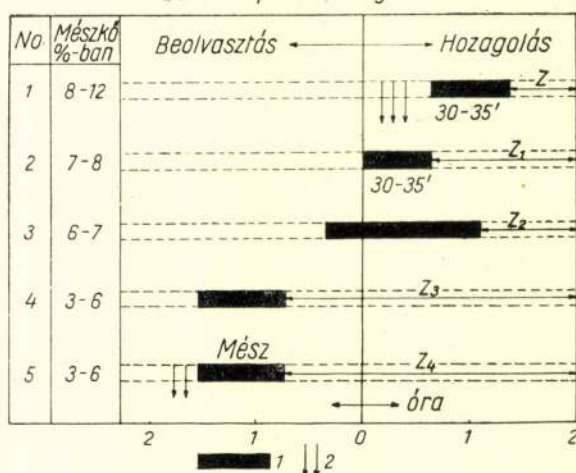
A salakszabályozás az adag különböző időpontjában történhet, ettől függően a szabályozásnak 5 módját ismertetem az 1. sz. ábrán.

Az 1. eljárásnál a betétbe 8—12% mészkövet adagolunk és a beolvadás után foszfortalanítás céljából 20—40 perc alatt a salak egy részét eltávolítjuk termikus lökéses módszerrel, miközben a tüzelés jórészt szünetel, tehát a fürdő tetemesen lehül. A salakhúzás befejezése után a kemence nagyságától füg-

gően 30—50 percen keresztül kisebb részletekben meszet adagolunk a salak megfelelő beszabályozása céljából. Ezt az eljárást a Szovjetunióban kiterjedten használják nagy nyersvasbetéttel járó álló martin-kemencéknel.

A 2. eljárásnál 7—8% mészkövet adagolunk a betétbe, beolvadás alatt meszadagolás és salakhúzás nincs, a beolvadási periódus befejezése után 30—50 percre elosztva adagoljuk a salak beállításához

Salakképzés sémája



1. Salakképzés időtartama
2. Salakhúzás

1. ábra

szükséges meszet. Ezt az eljárást kedvezően kevés nyersvassal dolgozó üzemekben használják a Szovjetunióban. Ötvözött acélok gyártásánál is kedvelt módszer. A Ruhrvidéken duplex eljárással dolgozó üzemekben is láttam kiterjedten alkalmazni, mikor is a rövid berakás és beolvasztási periódus miatt kis vasoxid tartalmú fürdőre először kb. 2,5% ércet adagoltak és utána kb. 1,5—3% meszet és ettől kezdve a kikészítés befejezéséig semmit.

A 3. eljárásnál a betétbe 6—7% mészkövet adagolnak és a salak beállítása a szükséges mésszel a beolvadás előtt 20—30 perccel kezdődik és tovább tart, a kikészítésnek kb. félidejéig. Salakhúzás sem a 2., sem a 3. eljárásnál nincs, tehát inkább 50% alatti nyersvasbetét esetében alkalmazzák. A hármas számú eljárás inkább az Egyesült Államokban terjedt el.

A 4. és 5. módszer rendkívül érdekes, újszerű, a Szovjetunióban most fejlődik ki. A betétbe mindössze 3—6% mészkövet adagolnak és a salak teljes beállítása a beolvadás előtt 90—120 perccel kezdődik és 30—40 perccel teljesen befejeződik. A 4. eljárásnál salakhúzás nélkül, tehát alacsony nyersvassal, az 5. eljárásnál salakhúzással dolgoznak közvetlen a salak beállítására szánt mesz beadagolása előtt. Sok nyersvas esetében az 5. eljárás alkalmazható olyképpen, hogy a salakot a kemencecsapoló oldala felé hagyjuk lefolyni a nyersvas beöntés után keletkező felhábzási periódusban.

A 4. és 5. eljárás — mint látni fogjuk — több szempontból előnyös. Először is a betétben kevés

olyan anyag van, amelynek rossz a hővezetőképessége, és ezért a beolvadást késlelteti, így a salakréteg vékony lesz, ezzel egyben megrövidül a beolvadási periódus is. A már részben megolvadt fűrdőre adagolt mész pedig gyorsan olvad be, mivel a láng sugárzó hatásának közvetlenül van kitéve. Az 5. eljárást kell alkalmazni akkor is, ha a betétben nagy Si tartalmú rúgó, dinamó, vagy transzformátor hulladékot használunk fel. Az 5. eljárásnál az említett módon a salaknak kb. 50%-át eresztjük le olyanképpen, hogy a nyersvas beöntés befejezése után 20–30 perccel be kell fejezni a salak leeresztését. A salakleeresztés után a salak gyors kialakítása érdekében a mésszel együtt a betét 0,2–0,5%-át kitevő mennyiségű folyósítót, rendszeren bauxitot, vagy samotégla törmelékot adagolunk.

A salak kialakulása és hatása a felsorolt különböző módszerek esetében

A martinkemencében a salakképzés tulajdonképpen abban a pillanatban kezdődik, amikor a betét a kemencébe kerül. A kemence oxidáló atmoszférájával közvetlenül érintkező acélhulladék felületén 0,5–3,–mm vastag oxidréteg keletkezik, illetve ilyen vastagságú réteg oxidálódik el. A keletkező oxidréteg nem marad tapadva a hulladék, vagy nyersvas felületén, mert olvadáspontja alacsonyabb, mint a hulladéké, 1377° C körüli, ezért az oxidált anyag felületről lecsurog és a hőmérséklet fokozatos emelkedése közben az acél és a nyersvas egyre újabb felülete válik szabaddá a láng oxidáló hatása számára.

Mint az oxidálódott réteg vastagságából látjuk, a hulladék felületének nagy szerepe van abban, hogy mennyi lesz a beolvadás alatt keletkező vasoxid.

A beolvadás alatt keletkező vasoxid másik forrása a lecsurgó és lecsepegő fémnek útközben a kemence oxidáló atmoszférájával való érintkezése, ami további oxidációra vezet. A felmelegedett hulladék és a ráragadt vasoxidréteg lecsurgását a beolvadás alatt szabad szemmel is jól megfigyelhetjük. Visszaemlékezve az előzőekben emondottakra, a beolvadás alatt keletkező vasoxid mennyisége függ a betét fizikai tulajdonságain kívül a beolvasztás időszükségletétől, amely a lángvezetésben és a tüzelőanyag — levegő többé-kevésbé tökéletes keveredésében jut kifejezésre.

Unnrichin szovjet kohász nagyon érdekes megfigyeléseket végzett a beolvadás alatt lejátszódó folyamatokról. A kemencébe beadagolt szilárd nyersvas és ócskavas halmokból lecsepegő olvadékot próbakokilába felfogta és összegyűjtötte. Ezáltal olyan próbához jutott, amelynek vizsgálata a beolvadási folyamatot tökéletesen tisztázza. (1. sz. táblázat.) A lecsurgó anyag a beolvadás előrehaladott fázisában kétségtelenül magában foglalja a betét felületén keletkező és lecsurgó oxidokat, valamint a fémcseppek csurgása, vagy esése közben keletkező oxidokat is. Mint látjuk, a beolvadás közben keletkező oxid mennyisége viszonylag csekély, mivel a fémbetétnek mindössze kb. félszázaléka, szemben az egész felmelegedés és beolvadás alatt keletkező nem fémes anyag összességével, amely a betét 2,4–4,6%-a, tehát az oxidok egy jó része felmelegedés közben keletkezik.

1. sz. TÁBLÁZAT

Anyag	Nemfémes maradék %-ban, a megolvasztott fém súlyához viszonyítva	A nemfémes anyag összetétele %-ban		
		SiO ₂	FeO	MnO
Acél	0,15–0,70	0–2,5	70–74	0–5,50
Nyersvas	0,12–0,40	15–35	30–60	4–12,0

Szembetűnő a nemfémes rész viszonylag alacsony SiO₂ tartalma, amelyből látszik, hogy a Si jó része nem a beolvadás alatt, hanem elsősorban a nagy Si tartalmú olvadott fém és a nagy vasoxidtartalmú folyékony salak közvetlen érintkezése közben oxidálódik. Ezt a feltevést megerősíti a SiO₂-nek rendkívül gyors megnövekedése a salakban, nagyobb mennyiségű fűrdővel való érintkezés után, mint a 2. számú táblázatból látszik.

2. SZ. TÁBLÁZAT

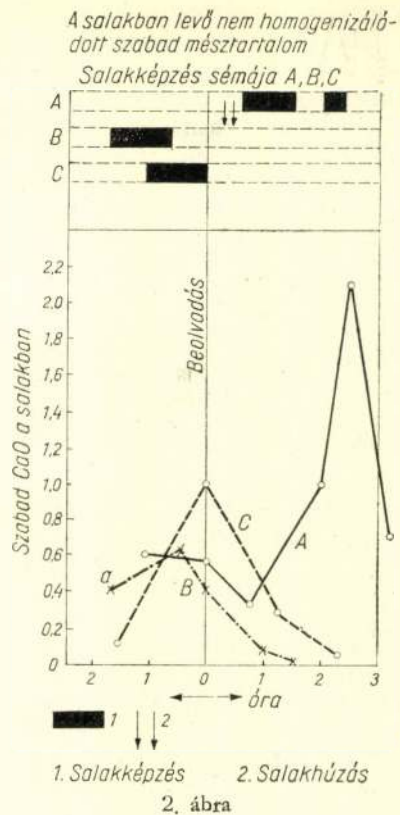
A salak-próbavétel időpontja	A salak összetétele %-ban			
	FeO	SiO ₂	MnO	CaO
Olvadás kezdete után 34 perc	65,40	8,42	10,41	5,08
„ „ „ 1615 „	42,35	21,85	12,33	14,34
„ „ „ 1,55 „	33,45	25,65	15,06	28,72
„ „ „ 3 órával	20,40	25,85	19,45	30,43
A megolvadás után	10,55	23,40	18,40	35,44

Szembetűnő még az 1. számú táblázatban a nyersvasról lecsurgó fémes anyag viszonylag alacsony vasoxid tartalma, az ócskavasról lecsurgó salakéhoz képest. Ezt mint ismeretes, a nyersvas Si és Mn tartalmának védőhatása eredményezi, ami a nem fémes rész Si és Mn oxid-tartalmán is látszik.

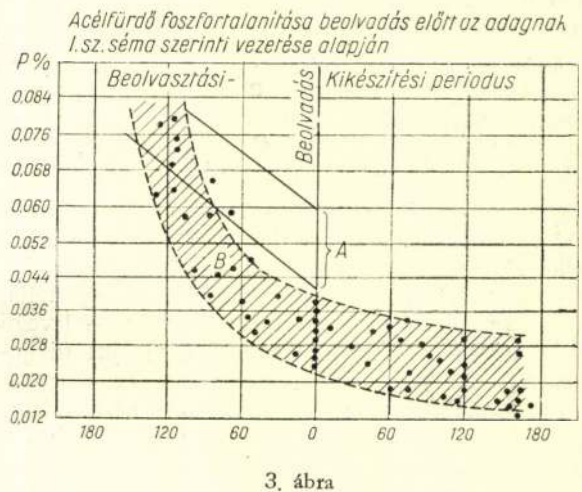
Amennyire ismert tény, hogy a fűrdő beolvadásával annak egyneműsége szinte tökéletesen helyreáll és a dezoxidálószerke adagolása után azoknak beolvadása is rövid idő alatt fejeződik be, annyira kevés gondot fordítunk arra, hogy a salak egyneműségének beállításához néha hosszú időre van szükség és a salakbeolvadás, illetve egyneműsége a látható mészcsomók eltűnésével befejezve nincs. Ezért minőségi acélgyártásnál egy bizonyos, a kemence nagyságától, a hőmérséklettől és a gyártandó acél minőségétől függő úgynevezett tiszta fővetési időre elengedhetetlenül szükség van. Ezen a tényen nem változtat az a körülmény sem, hogy a gyártott acél esetleg nagymennyiségű Fe-Mn beadagolása után jól hengerelhető, megfelelő tiszta fővés nélkül is, tehát látszólag jó minőségű. Ha különleges célra kívánjuk felhasználni és alapos vizsgálatnak vetjük alá, pl. záródmányosság szempontjából, azt látjuk, hogy az előirt úgynevezett tiszta fővetési időt büntetlenül elhagyni nem lehet. V. V. Lappin szovjet kohász a salak petrográfiai vizsgálatával kiderítette, hogy az 1. sz. eljárásnál a salak egyneműsége legtöbbször a csapolásig sem áll be, mivel a salak mészoldóképessége viszonylag csekély, a mész adagolási időpontjában.

A mésznek a salakban való oldási folyamata a következőképpen játszódik le. Először a rossz hővezető mészcsomók felülete lassan vasoxiddal telítődik és így az olvadáspontja a kemencetér hőmérséklete alá csökken, majd egyidőben fokozatosan a mészdarabot dikalciumszilikátból álló szegély veszi körül

mindaddig, amíg teljes keresztmetszetében ez a folyamat tovább haladva, a mészdarab meg nem olvad. Az az idő, míg a mész oldódása befejeződik, vagyis a salak homogén lesz, függ a mész oldási sebességétől és a salak mozgási állapotától. Vagyis attól, hogy a fürdő nyugodt-e, enyhe mozgásban van, vagy hevesen fő. A mész oldási sebessége akkor kicsi, ha a salak már mészben dús, vagyis erősen bázikus és hideg. Ilyenkor a mészcsomókat magas olvadáspontú trikalciumszilikát veszi körül, amelynek jelenlétét a petrográfiai vizsgálatok is igazolták. Az 1., 2., 3. sz. módszernél a mészadagolás befejezése és a csapolás között viszonylag rövid idő telik el és a mészadagolás pillanatában a salak mészoldó képessége kedvezőtlen, mivel a gyártás előrehaladása következtében vasoxid tartalma már kicsi. Ezen a tényen nem sokat segít az a megoldás sem, ha a mészbeadás előtt ércet adagolunk, mivel ez meg a fürdő, illetve a salak hőmérsékletét csökkenti le és köztudomású, hogy a hőmérsékletnek is lényeges szerepe van a mészoldó képességre. Mind petrográfiai, mind analitikai vizsgálatok kiderítették, hogy az 1., 2., 3. gyártású acéloknak még a végsalakjában is viszonylag sok szabad meszet találunk. Különösen fennáll ez akkor, ha a meszet, vagy mészkövet nagy csomókban a fenékre adagolják, mikoris a gyártás késői szakaszában egyszerre nagy csomókban úszik fel a mész és beolvadása esetleg a csapolásig sem fejeződik be. Gyakran a betétbe mész helyett mészkövet alkalmazunk, ebben az esetben sem helyes a mészkőnek a fenékre való adagolása, mert a láng közvetlen hatásától elzárva viszonylag lassan történik a mészkő kiégése és elveszítjük azt az előnyt, hogy a gyors gázfejlődés a mészkövet apró darabokra repesztí szét. A Szovjetunióban mészkövet mész helyett elsősorban ebből a célból adagolnak, nem pedig az úgynevezett mészfővés, tehát a fejlődő CO₂ oxidáló hatásának kihasználása érdekében, ami egyébként is vitatható, hogy bekövetkezik-e. A késői mészadagolás alkalmával a mészrögöket körülvevő szegély közel azonos összetételű a salakkal és mintegy egyensúlyi helyzet áll be, amely a beolvadást rendkívül meglassítja. Ezért van az, hogy ha a gyártás pl. a kén elsalakitása érdekében, a kikészítés alatt többször ismétlődő mészadagolást kíván, a beadagolt meszet feltétlenül folyósítóval keverve (folypát, vagy bauxit stb.) kell adagolni. A 4—5. salakvezetési módszer előnyeit, az 1., 2., 3. módszerrel szemben Lappin analitikai módszerrel is ellenőrizte, a petrográfiai vizsgálatokon kívül. A finomra őrölt salakot alkoholos cukor-oldatban oldotta és a nyert kalciumszacharinát oldatból titrálással határozta meg a salakreakcióban még részt nem vett szabad mész mennyiségét. A szabad mésznek a fenti módszerrel megállapított változását a 2. sz. ábra mutatja, ahol az „A” görbe az 1. eljárásához hasonló gyártást mutat be, a „B” görbe pedig olyan olvasztást, amelyeknél a salakszabályozás 50 perccel az adagbeolvadás előtt fejeződik be. A „C” görbe olyan gyártási módszert mutat, amelynél a beolvadás alatti salakszabályozás megkésített és a beolvadáskor fejeződött be. Mint látjuk a diagramból, „B” és „C” adagok esetében a salak homogenitása jóval a csapolás előtt bekövetkezett, az „A” adag esetében pedig a kikészítés végére sem állt be a salak megfelelő egyenmősége.



A mésznek a salakban való gyors oldódása a fürdő és a salak közti reakciót, tehát magát a gyártást gyorsítja. Pl. a 3. sz. ábra a foszfortalanítási reakciók lefolyását mutatja két feltétel mellett.



Az „A” az 1. sz. gyártási módszernek megfelelően lefolytatott adagok foszfortartalmát mutatja a beolvadás befejezéséig, a „B” a 4. sz. eljárásnak megfelelően levezetett adagok foszfortartalmának alakulását mutatja be az olvadás kezdetétől a csapolásig. Mint láthatjuk, a beolvadás pillanatában elért foszfortartalomtól a „B” eljárás nagyobb mértékű P elsalakitást tesz lehetővé, mert a mészadagolás pillanatában a salak reakcióképessége nagyobb, így gyorsan megy végbe a mésznek a salakban való feloldása és ezzel olyan összetételű salak keletkezett, amely a P felvételre alkalmasabb. Mint ismeretes, ahhoz, hogy a P-t kalciumfoszfátok formájában meg-

kössük a salakban, viszonylag alacsony hőmérsékletű és nagy vastartalmú salakra van szükség. Ezt a körülményt az 1. sz. gyártási metódussal eredményesen úgy érjük el, hogy a beolvadás után hirtelen nagymennyiségű ércet adagolunk és a tüzelést egy időre kikapcsoljuk, bekövetkezik az ú. n. termikus lökés. Ez az eljárás kétségtelenül eredményes, azonban meghosszabbítja az adagot, mert a fürdőnek kb. 20–60 C fokos hőmérsékcsökkenését eredményezi.

Igy a salakleeresztés időszaka a kikészítési periódusból szinte teljesen kiesik. A minőség szempontjából szükséges úgynevezett tiszta fővetési időszakba a salakhúzás idejét nem is vesszük be, hanem az elégséges fővetési idő elérése érdekében, ha mesterséges salakhúzásra van szükség, a salakhúzás alatt elvesztett C mennyiségnek megfelelően a betét C tartalmát meg kell növelni, illetve nagyobbra kell számítani.

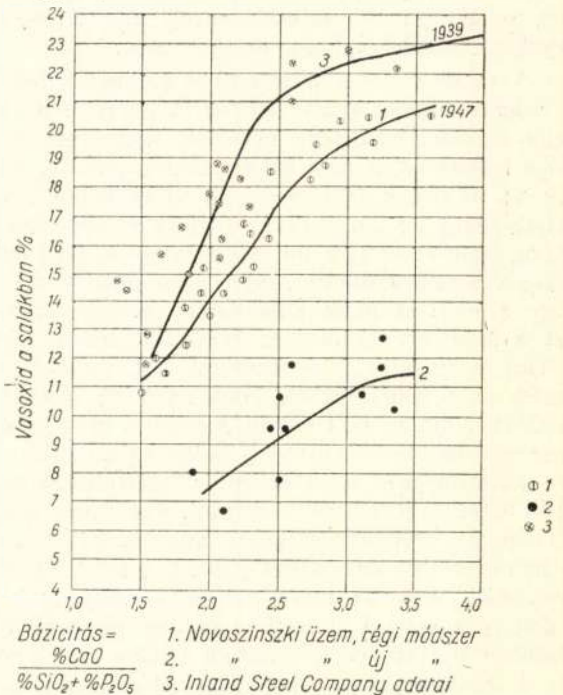
Ezzel szemben pl. az 5. sz. gyártási módszernél a hőmérséklet mesterséges csökkentésére nincs szükség, mert hiszen a hőmérséklet a beolvadásnak ebben a periódusában úgyis alacsony és a beolvadás közben keletkező nagymennyiségű vasoxid miatt a fürdő vasban dús, amint azt a 2. sz. táblázatból láthatjuk. Ebben a szakaszban az alacsony hőmérséklet ellenére a salak nagy vasoxid tartalma miatt a beadagolt mészs a salakban gyorsan oldódik. A foszfortalanításnak ilyen módja természetesen főleg akkor eredményes, ha a nyersvasat folyékonyan adjuk be, mert így a két folyékony fázis között (salak és nyersvas) a P elsalakulásának reakciója gyorsan játszódik le és a P zömét úgyis a nyersvas és nem acélhulladék tartalmazza. Az egynemű salak időbeni kialakításának a C eltávolítás sebességére gyakorolt hatását a 4. sz. ábra mutatja, amelyen kb. ugyanolyan vastartalmú salakkal dolgoztak, mint az 1. és a 4. számú eljárásnál, mind a beolvadás, mind a kikészítés alatt. Ugyanolyan bazicitású, időben kialakított salakkal lényegesen nagyobb fajlagos C esést lehet elérni, tehát gyorsabb gyártást. Ennek az a magyarázata, hogy a 4–5. eljárásnál a gyártás folyamán egyenletesen emelkedik a hőmérséklet, szemben az 1. gyártási el-

járással és az egynemű salak sokkal nagyobb diffúzió és reakcióképes. A salak heterogenitása egyrészt a salak sűrű folyósságában, másrészt, mint későbbben látni fogjuk, az esetleges felhabzásban is szerepet játszik, hasonlóképpen ahhoz az állapothoz, amikor sok magnéziumoxid jelenlétében a salak FeO tartalmának egyrésze magas olvadáspontú sűrűn folyó periklász formájában van megkötve, ami a salak reakcióképességét erősen lecsökkenti. Jó példa erre a gyakorlatból a bolgár érc alkalmazása frissítő ércnek. Mint tudjuk, a bolgár érc nagy magnéziumoxid tartalmú és annak ellenére, hogy vastartalma megközelelti a magnetitét, a C eltávolító hatása mégis messze a magnetitek alatt marad éppen a periklászkepződés miatt.

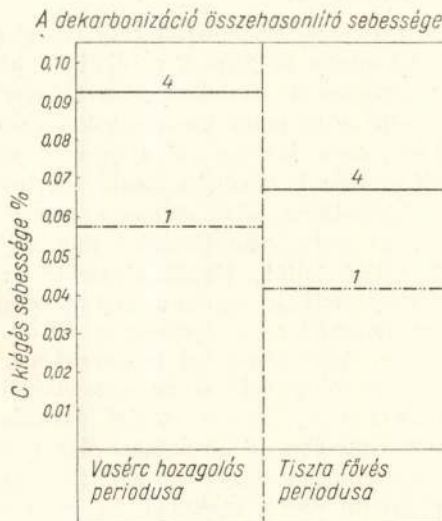
A salak heterogenitásának a C eltávolítás sebességére gyakorolt hatásánál sokkal lényegesebb a vég-salak FeO tartalma, amit az 5. sz. diagramm ábrázol.

Az 1. sz. görbe az 5. ábrán egy szovjet üzem adatait tartalmazza régi gyártási eljárás mellett, a 2. számú görbe ugyanazon üzem adatait mutatja beolvadás alatti salakképzés eljárásának módszerével dolgozva. A 3. számú görbe egy amerikai üzem adatait ábrázolja, amely a 3-as számú gyártási metódus szerint dolgozik. Az 1. és 3. számú görbénél a vég-salak FeO tartalma 3-as bazicitású salak mellett 18–23%, a 2. görbe esetében pedig 10–13% között van, tehát döntően alacsonyabb, ami sokkal jobb minőségű acél előállítását teszi lehetővé.

A salakban levő vasoxid-tartalom a salak bazicitásáról függően, 0,1% C tartalmú acélfürdő esetében



5. ábra



4. ábra

- 4. Beolvadásig teljes salakképzéssel való adagvezetés
- 1. Salakhúzással és új salakképzéssel való adagvezetés.

A salakfelhabzás jelensége

A salakegyneműség fontosságának tárgyalásánál külön kell beszélni a felhabzás jelenségéről. Magam is és mindenki, aki martinacélgyártással foglalkozott, igen sokat küzdött az említett jelenség

ellen. A kérdés elméletileg alig tisztázott. Megkíséreltem saját gyakorlati tapasztalataimnak elméleti magyarázatát adni szovjet és angol kísérleti eredmények és irodalmi adatok alapján.

Külön kell vizsgálni a salak és a fürdő hatását a felhabzás szempontjából. Kétségtelen, hogy a habot kitöltő gáz elsősorban CO, tehát a habképződés kiinduló okát a CO keletkezés körülményeiben kell keresni. Megfigyelhető, hogy gyakorlati vizsgálati módszerekkel, mint kémiai analízis, viszkoziméteren végzett mérés és külső megjelenés szempontjából egyenlőnek mondható salak esetében a felhabzás hol bekövetkezik, hol nem.

Erre a jelenségre elfogadható magyarázatot ad, hogy a salakfelhabzásnak oka elsősorban a fürdő nem megfelelő, alacsony hőmérsékletében keresendő. A fürdő hőmérsékletének változása befolyásolja, hogy a C fővés csak a fürdő felszínéről, vagy mélyebb rétegről is megindul, ugyanis a fővés megindulásának előfeltétele, hogy a C-vasoxid reakció következtében keletkező szénmonoxidgáz parciális nyomása nagyobb legyen, mint a ránehezülő folyadékoszlop nyomás. A CO parciális nyomása elsősorban a hőmérsékletnek a függvénye. Tehát alacsony hőmérsékleten elsősorban a fürdő és a salak érintkezési felületén játszódik le a C-vasoxid reakció és a keletkező CO lustán, eleven erő nélkül jut a salakba és a salak viszkozitását nem tudván legyőzni, a salakban megreked, szemben azzal az esettel, ha a szénmonoxid a fürdő mélyebb rétegeiben keletkezik és a fajsúlykülönbség következtében olyan nagy eleven erővel tör fel a salak felé, hogy az aránylag sűrű salakot is át-töri, tehát egyenlő salakviszonyok mellett egyszer keletkezik salakfelhabzás, máskor nem.

A salak szerepét a felhabzás szempontjából Sz. I. Szapiro szovjet kutató tisztázza. Szerinte a salak nagy felületi feszültsége nemcsak, hogy nem segíti elő a felhabzást, hanem azt egyenesen gátolja, szemben az általános fel fogással. A salak felületi energiáját pedig az oldatban lévő mész mennyisége fokozza, tehát ezért siettetni kell a salakban lévő mésznek mielőbbi feloldódását. Egy angol szakértő ajánlja, hogy a habzást mész adagolással szüntessük meg. Ezt a módszert én magam is számtalanszor kipróbáltam és az egyszer eredményes volt, máskor nem. Ennek az a magyarázata, hogy ha nagy vasoxid és MnO tartalmú salakra adtunk meszet, a mész beolvadása gyorsan fejeződött be a habos salakban is, minek következtében a salak felületi feszültsége megnőtt, tehát a felhabzás megszűnt. Ha pedig erősen bázikus és aránylag alacsony vagy kötött vasoxid tartalmú salakra adagoltunk meszet, a felhabzás még fokozódott, mivel a mész oldása a salakban elhúzódott és a szilárd állapotban úszkáló mészszemcsék későbbben tisztázandó kellemetlen hatása érvényesült.

A beolvadási periódus alatt végrehajtott salak szabályozás esetében, mint az előzőkből láttuk, a mész oldódása gyorsan megy végbe és a felhabzás szempontjából kedvező salak még a fővés megindulása alatt beáll, tehát a felhabzás elmarad, vagy legfeljebb kismértékű lesz.

A salak heterogenitásának hatására nézzük meg az említett szovjet szerző által végzett kísérletek eredményét tartalmazó 3. sz. táblázatot:

	A fém összetétele %-ban		A salak összetétele %-ban						A szabad mész mennyisége	A salak viselkedése
	C	Mn	CaO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	FeO			
1.	0,85	0,24	38,5	21,00	6,55	6,00	8,75	0,20	Nem habzott	
2.	0,88	0,19	39,3	23,4	6,12	5,86	9,40	0,15	„ „	
3.	0,79	0,26	45,40	20,5	7,04	5,14	7,95	0,10	„ „	
4.	0,89	0,23	42,2	19,80	5,87	7,12	9,13	4,92	Erősen „	
5.	0,72	0,18	45,72	17,84	6,35	7,40	8,77	3,84	Habzott	

Ebből világos, hogy a salakban fel nem oldott finom mészszemcsék szerepe a salakfelhabzás szempontjából döntő.

A salakfelhabzásnál hasonló jelenségek játszódnak le, mint a flotálásnál. A finom eloszlású szilárd részecskék a gázbuborékok felületén egymáshoz tapadnak és a gázbuborékon erős burkot képeznek, ami a felszakadást megakadályozza. A habképződés okának ezt az újszerű magyarázatát, ami az apró szilárd részecskék jelenlétével áll összefüggésben, az elmúlt hetekben végzett kísérlettel magam is több alkalommal bebizonyítottam. Tekintve, hogy a finom eloszlású mész mennyiségének meghatározására és így jelenlétének igazolására nem volt mód, mesterségesen adagoltam a kemencébe olyan anyagot, ami kétségtelenül hosszú időn keresztül szilárd marad, a magas hőmérséklet és az oxidáló atmoszféra ellenére. Ez pedig finomra őrölt grafitpor volt. 35 tonnás kemencébe elegendő kb. 10 kg finom grafitport beadagolni a salakra, aminek valószínűleg legalább fele még a léghuzattal kamrába kerül, hogy egészen érélyes, 2—400 mm magas felhabzást állítsunk elő meserségesen. A kísérletet a gyártásnak különböző szakaszában közvetlenül a beolvadás után, majd a kikészítés végén megismételtem és minden alkalommal bekövetkezett a várt felhabzás. Tehát az említett elméleti magyarázat kétségtelenül helytálló.

A felhabzásnak előadott elmélete számomra is acélgyártói működésem alatt felmerült igen sok problémára ad magyarázatot és az elmélet gyakorlati alkalmazása lehetővé teszi a felhabzások számának lényeges csökkentését.

Az elmondottak összefoglalására megjegyzem, hogy a salakvezetés különböző módjait és lehetőségeit azért ismertetem részletesen, mert helyes utat akarok mutatni a termelés fokozásának észszerű lehetőségei felé, eleve kizárva azt a gyakran szívesen alkalmazott módszert, midőn a megkívánt tiszta fövetési idő lerövidítése által kívánunk termelésfokozást elérni. Ez pedig nem történhet minőségi romlás nélkül. Mint láttuk, kiváló olvasztár és acélgyártó sztahanovistáink számára marad elégséges, még ki nem használt más lehetőség is, amit a szovjet üzemekben, úgy látszik, ki is használnak, mert másképpen nem képzelhető el az a rendkívül nagy fajlagos teljesítmény, ami a szovjet üzemeket jellemzi. Mint ismeretes, a szükséges tiszta fövetési időt a Szovjetunióban szigorúan betartják, erre enged következtetni az a vizsgálat is, amit szovjet eredetű előhengerelt anyag feldolgozásánál végeztünk, amikor is hólyagosság és vöröstörés jellegű szakadás szinte teljesen ki volt zárva.

A termodinamikai összefüggések táblázatos összeállítása

VASSEL K. RÓBERT

Amint azt már többször hangsúlyozták, a vegyészeti és a kohászat számos problémája elméleti vonalon csak a termodinamika — mégpedig az ú. n. kémiai termodinamika — segítségével oldható meg. Műszaki kézikönyvekben (pl. Perry, Hütte), vegyészeti tankönyvekben és termodinamikai szakkönyvekben, pl. Karapetyanc, Dodge, Lewis Randall, Uhlich, Baukloh) megtalálhatjuk a fogalmak, valamint a törvényszerűségek levezetését és a könyv jellegétől függően a problémák részletesebb, vagy rövidebb tárgyalását. A szerzők azonban rendszerint egy megkötött, bár logikus gondolatmenet szerint felépítve tárgyalják az anyagot, ami sok esetben kissé megnehezíti az áttekintést és a törvényszerűségeknek a tárgyalttól eltérő alkalmazását.

Ezen a — talán elfogultnak tekinthető vélemény szerinti — hiányosságon segít Szuvorov szovjet kutató mellékelt összeállítás, amely a nyolc legfontosabb alapfogalom, ill. paraméter állandó értéken tartása esetére megadja a tíz legfontosabb alapfogalom differenciális változását. Két-két ilyen differenciális változás hányadosa adja meg egy paraméter állandó értéken tartása esetére a számlálóban és a nevezőben szereplő paraméter parciális differenciálhányadosát. Az eljárás az első mellett a második differenciálhányadosra, valamint vegyes differenciálhányadosokra is érvényes $\left(\frac{\partial x \cdot \partial y}{\partial z^2}\right)$ utóbbi esetben azonban ügyelni kell a differenciálás sorrendjére.

A táblázat kiegészítéseként talán felsorolnám az alapfogalmakra vonatkozó definíciókat, jelöléseket és egységeket.

1. *nyomás* = a felületegységre vonatkoztatott erőhatás. Jele: *p*. Egysége g/cm^2 , ill. $kg/cm^2 = atm$.

2. *hőmérséklet* = a hő áramlását elősegítő tényező, ill. a molekulák kinetikai energiája. Jele a termodinamikában: *T*. Egysége a fok, mérési rendszere az ú. n. abszolút skála (Kelvin-féle), amelyet gyakorlatilag úgy kapunk meg, hogy a celsiusz hőmérsékletéhez 273,2 fokot (pontosabban 273,16 fokot) hozzáadunk.

3. *térfogat* = fajtérfogat az egységnyi súlyú anyag által elfoglalt térfogat. Jele: *v*, ill. *V*. A *v* egysége m^6/kg , a *V* egysége m^3/mol , vagy $dm^3/mol = l/mol$.

4. *hőmennyiség* = az az energiamennyiség, amely egy rendszernek átadódik a kaotikus molekulamozgás által. Jele: *Q*. Egysége a kalória, *kal*, ill. a *kal/mol*.

5. *munka* = a rendszer mechanikai hatása környezetével szemben, jellemezhető állandó nyomás mellett a térfogatváltozással, ill. állandó térfogat mellett a nyomásváltozással. Jele: *A*. Egysége: 1. atm, mkg, stb.

6. *entrópia* = vonatkoztatott fogalom és anyagtulajdonság, mely méri egy bizonyos rendszer állapot mellett a hőenergiának munkavégzésre fel nem használható részét. Differenciálhányadosa a hőmennyiségváltozással egyenesen, a kérdéses hőmérséklettel fordítottan arányos. Jele: *S*. Differenciálhányadosa $dS = dQ/T$. Egysége: *kal/fok*, ill. *kal/mol.fok*.

7. *belső energia* = energiatartalom = a rendszer olyan tulajdonsága, amely kifejezi a benne lévő energiát, függetlenül a külső ható erőktől. Jele: *U* (vagy *E*). Egysége rendszerint megegyezik a hőmennyiségével, tehát *kal*, vagy *kal/mol*.

	<i>p</i> = const	<i>T</i> = const	<i>p</i> = const	<i>S</i> = const	<i>U</i> = const	<i>H</i> = const	<i>F</i> = const	<i>Z</i> = const
(∂p)	—	—1	— <i>av</i>	— $\frac{c_p}{T}$	<i>apv</i> — <i>c_p</i>	— <i>c_p</i>	<i>S</i> + <i>apv</i>	<i>S</i>
(∂T)	1	—	— βv	— <i>av</i>	(βp — <i>aT</i>) <i>v</i>	(1— <i>aT</i>) <i>v</i>	βpv	<i>v</i>
(∂v)	<i>av</i>	βv	—	$c_v \beta \frac{v}{T}$	$c_v \beta v$	($c_v \beta$ + <i>av</i>) <i>v</i>	— βSv	(<i>av</i> — βS) <i>v</i>
(∂S)	$\frac{c_p}{T}$	<i>av</i>	— $c_v \beta \frac{v}{T}$	—	$c_v \beta \frac{pv}{T}$	$c_p \frac{v}{T}$	($c_v \beta p$ — <i>aTS</i>) $\frac{v}{T}$	(<i>c_p</i> — <i>aTS</i>) $\frac{v}{T}$
(∂Q)	<i>c_p</i>	<i>aTv</i>	— $c_v \beta v$	0	$c_v \beta pv$	<i>c_pv</i>	($c_v \beta p$ — <i>aTS</i>) <i>v</i>	(<i>c_p</i> — <i>aTS</i>) <i>v</i>
(∂A)	<i>apv</i>	βpv	0	$c_v \beta \frac{pv}{T}$	$c_v \beta pv$	($c_v \beta$ + <i>av</i>) <i>pv</i>	— βSpv	(<i>av</i> — βS) <i>pv</i>
(∂U)	<i>c_p</i> — <i>apv</i>	(<i>aT</i> — βp) <i>v</i>	— $c_v \beta v$	— $c_v \beta \frac{pv}{T}$	—	(<i>c_p</i> — <i>apv</i>) <i>v</i> — $c_v \beta pv$	(βSp — <i>aTS</i> + $c_v \beta p$) <i>v</i>	$v(c_p - apv) - (aTv - \beta pv)S$
(∂H)	<i>c_p</i>	(<i>aT</i> —1) <i>v</i>	—($c_v \beta$ + <i>av</i>) <i>v</i>	— $c_p \frac{v}{T}$	$c_v \beta pv$ — $(c_p - apv)v$	—	(<i>S</i> + <i>apv</i>) <i>v</i> — $(aTv) + c_v \beta pv$	(<i>c_p</i> + <i>S</i> — <i>aTS</i>) <i>v</i>
(∂F)	—(<i>S</i> + <i>apv</i>)	— βpv	βSv	(<i>a</i> — <i>TSc_v</i>) $\frac{v}{T}$	($c_v \beta p$ + <i>aTS</i> — βSp) <i>v</i>	(<i>S</i> + <i>apv</i>)(<i>aTp</i> — <i>v</i>)— $c_v \beta pv$	—	<i>Sv</i> (βp —1)— <i>apv</i> ²
(∂Z)	— <i>S</i>	— <i>v</i>	(βS — <i>av</i>) <i>v</i>	(<i>aTS</i> — <i>c_p</i>) $\frac{v}{T}$	$\frac{v(avv - c_p) + (aTv - \beta pv)S}{T}$	(<i>aTS</i> — <i>c_p</i> — <i>S</i>) <i>v</i>	<i>Sv</i> (1— βv) + $\frac{v}{T}$	—

8. *entalpia* = hőtartalom = a rendszer olyan tulajdonsága, amely a belső energia és a külső nyomás által végzett munka (nyomás és fajtérfogat szorzata) összegéből adódik. Jele: H (vagy I). A definíció szerint $H = U + p \cdot v$. Egysége szintén kal , vagy kal/mol . Meg kell jegyezni, hogy kiszámításánál a $p \cdot v$ szorzatot a megfelelő (szokásos) egységekről át kell számítani kal-á , vagy kal/mol-á .
9. *szabad energia* = munkafüggvény = a rendszer olyan tulajdonsága, amely a belső energia, valamint a hőmérséklet és entrópia szorzatának különbségével jellemezhető. Utóbbi szorzat a hőmennyiségváltozással arányos és így a szabad energia nagyságrendileg a végzett munkát, ill. a felszabaduló energiát jellemzi. Főleg izotermikus folyamatok elemzésénél alkalmazzák. Jele: F (vagy A). A definíció szerint $F = U - T \cdot S$. Egysége szintén kal vagy kal/mol .
10. *termodinamikai potenciál* = a rendszer olyan tulajdonsága, amely a teljes energiaváltozást jellemzi, tehát az előbbi belső energia, továbbá a hőmérséklet és entrópia szorzata mellett a nyomás és a térfogat szorzatát is figyelembeveszi.

Jele: Z (vagy G). A definíció szerint $Z = U - T \cdot S - p \cdot v$. Egysége szintén kal vagy kal/mol .

11. *fajhő* = hőkapacitás = jellemzi a rendszer által bizonyos hőmennyiség hatására bekövetkező hőmérsékletváltozást. Értéke függ persze a rendszer halmazállapotától, állapotváltozásának módjától (állandó nyomás, térfogat, entalpia stb. mellett). Ennek megfelelően van izobár, izohöz stb. hőkapacitás. Jele: c_p, c_v, c_H , stb. értelemszerűen. A

definíció szerint $c_p \left(\frac{\partial Q}{\partial T} \right)_p$ stb. Egysége c_p -nél

kal/kg. fok , C_p -nél kal/mol. fok .

A tíz legfontosabb alapparaméter és a hőkapacitások mellett még két állandó szerepel a táblázatban:

$\alpha = \frac{1}{V} \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_p$ = az anyag térfogati hőtágulási együtt-

hatója és $\beta = -\frac{1}{V} \left(\frac{\partial V}{\partial p} \right)_T$ = az anyag kompresszi-

bilitási együtthatója. A termodinamikai összefüggések további kifejtése nem tartozik ide, főleg így, nagy általánosságban. Remélem azonban, hogy már ezt a táblázatos összefoglalást is többen gyümölcsoztetni tudják számtásaiuk kapcsán.

Könyvismertetés

Verő József: Vas- és fémipari anyagvizsgálat

Tankönyvkiadó, 1951.

Nemrégiben jelent meg műszaki irodalmunk régen nélkülözött munkája, Verő József Anyagvizsgálata. Több, mint műegyetemi tankönyv: hasznos vezérfonal gyakorló mérnökeink számára is.

Részletesen megvilágítja a mechanikai vizsgálatok elméletét és gyakorlatát. Megtaláljuk köztük azokat a módszereket is, amelyek hazánkban még újak és általános elterjedésüket csak a jövőben várhatjuk. Ilyen például a nyúlásmérő eszközök között az ellenállás változáson alapuló feszültségmérő drótkígyók (gages) ismertetése.

Különösen értékesé teszi a munkát az, hogy eljárások precíz ismertetésén kívül mindenütt rámutat a vizsgálatoknál jelentkező hibákra és azok elkerülési módjára. Felhívja a figyelmet arra is, hogy a vizsgálatot végző körülmények megfigyelésekből milyen következtetéseket vonhat le. Többek közt leírja, hogy a szakítópróba törésének minősége milyen értékes adatokat szolgáltat az anyag minőségéről és állapotáról. Ugyanígy a technológiai próbák tárgyalásakor felhívja a figyelmet az Erichsen-kúp szemügyre vételére. Sima vagy rücskös felületéről a szemcsenagyságra kaphatunk felvilágosítást, a felszakadás módjából pedig megtudhatjuk, nem textúrás-e a lemezünk. Ezek a megfigyelések a gépies munkát gondolkoztatóvá nemesítik.

Külön fejezetben ismerteti azokat a modern eljárásokat, amelyek nem járnak a vizsgálati anyag roncsolásával, a röntgen-sugárral, ultrahanggal és mágneses eljárásokkal való hibakeresést.

Kiterjed a figyelem az átadási vizsgálatokra vonatkozó szabályokra is. A könyvet gazdag, főként szovjet irodalmi összeállítás, továbbá értékes táblázatok és a mechanikai anyagvizsgálatra vonatkozó MNOSZ szabványok egészítik ki.

A műszaki szempontból nagyértékű könyv stílusáról is meg kell emlékezni. Verő József tiszta, világos és egyszerűen megfogalmazott tömör mondatait nem lehet félreérteni. Helyes, hibátlan magyar műszaki nyelve követendő példa lehet mindenkinek, aki a műszaki irodalmat műveli.

A könyvet 185 szebbnél-szebb ábra díszíti.

Sz. P.

Szádeczky-Kardoss Elemér: Szénkőzettan

(Akadémiai Könyvkiadó)

A mű nemcsak hazai, hanem világviszonylatban is nagyjelentőségű. A Kossuth-díjas szerző kiváló érzékkel egyesíti könyvében a kőszénre vonatkozó petrográfiai és kémiai ismereteket, felhasználva hazai kőszénünk vizsgálata során szerzett kutatási tapasztalatait, valamint az élenjáró szovjet tudomány legújabb eredményeit.

Szádeczky kutatásai nem a nyugati, főként csak a fekete kőszénekkel foglalkozó petrográfiaiak nyomdokában haladnak, hanem dialektikus jellegűnek megfelelően a genetikai viszonyok mellett a szénesülés összes tényezőit tekintetbe véve adják a kőszénnek átfogó leírását és rendszerét. A műben kifejtett szénegyresz-szisztematika, mely az organikus ásványok rendszerezését is lehetővé teszi, valamint a szénesülés geokémiai folyamataival, a koksizáltság kérdéseivel, a szénképződés és ásványolajképződés összefüggéseivel foglalkozó kutatások rendkívül nagy jelentőségűek és további tudományos és ipari kutatómunkára adnak ösztönzést. A dialektikus kutatási módszer eredményeként a mű megtalálja a kapcsolatot egyrészt a rokon kutatási területek (ásványolajgeológiai és kémiai), másrészt a gyakorlati technika felé.

A gyakorlati szakemberek részére hozzáférhetővé teszi a szénkőzetani és szénkémiai kutatás eddig csak szétszórtan vagy magyar nyelven meg sem található eredményeit. 79 kép, 14 színes kép, 58 táblázat.

315 oldal.

Ara kötve: 50,— Ft.

KOHÁSZATI LAPOK

Felölős szerkesztő: Vajk Péter. — Felölős kiadó: A Nehézipari Könyv- és Folyóiratkiadó Vállalat vezérigazgatója.

Szerkesztőség: V., Szalay-u. 4. Telefon 129-696.

Megjelenik 1.150 példányban.

Budapesti Szikra Nyomda, V., Honvéd-utca 10. Felölős vezető: Radnóti Károly.

A KÖNYVNAPOKRA

(szeptember 6–7) jelenik meg

A GÉPIPARI ENCIKLOPÉDIA

5. kötete

Tartalma :

Az I. fejezet a cserélhetőséggel foglalkozik. Tárgyalja a különböző tűrési és illesztési rendszereket; valamint az illesztések kiválasztásának módszerét. Részletesen tárgyalja a hengeres, kúpos, csavarmenetes bordás és hornyos illeszkedéseket, a fogaskerekek, a csavarkerékajtások tűréseit és illesztéseit. Ismerteti a különféle idomszereket, ezek tűréseit, a méretláncok számításának alapjait és a valószínűségszámítás alkalmazását a cserélhetőség körében.

A II. fejezet a gépgyártásban használt hossz- és szögmérő eszközöket, a legújabb mérési módszereket, az egyes mérőeszközök kiválasztását és rendeltetését tárgyalja.

A III. fejezetben találkozunk a gépszereelés technológiájával, ez az egyes szerelési eljárásokat, valamint illesztő és szerelő munkák gépesítését foglalja magába.

A IV. fejezet felöleli a hegesztést, az egyes hegesztési eljárásokat, a kézi és önműködő villamos- és gázhegesztési eljárásokat, a kézi és önműködő villamos- és gázhegesztést, a lángvágást és a fémek forrasztását.

Az V. és VI. fejezet a hegesztett és szegecselt acélszerkezetek,

a VII. fejezet pedig a kazánszerkezetek korszerű gyártástechnológiáját ismerteti.

NEHÉZIPARI KÖNYV-
ÉS FOLYÓIRATKIADÓ VÁLLALAT

Megrendelhető :

a **Nehézipari Könyvesboltban**

Budapest, VII., Lenin-körút 7.

Ára: 4.— Ft

AZ OLVASÓHOZ!

Felkérjük, hogy az alábbi kérdéseket megválaszolni és a lapot a túloldali címre beküldeni szíveskedjék.

Észrevételeit, kritikáját, tanácsait és kívánságait munkánk megjavítására és lapunk minőségi színvonalának emelésére fogjuk felhasználni.

NEHÉZIPARI KÖNYV- ÉS FOLYÓIRATKIADÓ VÁLLALAT

1. Folyóiratunk nyújtott-e segítséget Önnek munkájában, s ha igen, miben állt az?
.....
.....
2. Foglalkozik-e a lap üzemi gyakorlatban felmerülő kérdésekkel?
.....
.....
3. Mennyiben igazodik a folyóirat tartalmi összeállítása az 5 éves terv időszerű iparági feladataihoz?
.....
.....
4. Milyen természetű kérdéseknek kell a lapban több helyet biztosítani?
.....
.....
5. Az 1952-ben megjelent cikkek közül melyeket tartott szakmailag jónak és melyeket gyengének?
.....
.....
6. A lap kiállításával megelégedett-e?
.....
.....

(aláírás)

VÁLASZLEVELEZŐLAP

Nehézipari Könyv- és Folyóiratkiadó Vállalat

Feladó neve :
Címe :
Munkahelye :
Munkaköre :
Foglalkozása (képzettség) :

Budapest, 5.
Postafiók 32.

KOHÁSZATI

lapok



10 SZÁM

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA

KOHÁSZATI LAPOK 7. (85.) ÉVFOLYAM 10. SZ. 217—240 OLDAL, BUDAPEST, 1952. OKTÓBER

KOHÁSZATI LAPOK

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET,
A MŰSZAKI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI EGYESÜLETEK SZÖVETSÉGE
TAGJÁNAK LAPJA

Szerkesztőség: Budapest, V., Szalay-utca 4. — Telefon: 129-696, 127-084

Бенгерский Журнал Металлургии — Ungarische Zeitschrift für Hüttenwesen
— Hungarian Journal of Metallurgy — Revue Hongroise de Metallurgie —
Rivista Ungherese di Metallurgia

Főszerkesztő: Komjáthy László — Felelős szerkesztő: Vajk Péter

Szerkesztőbizottság: Deniflée Sándor, dr. Dobos György, Felföldi Zoltán,
dr. Gillemot László, Jakóby László, Kálmán Lajos, Varga Ferenc

Felelős kiadó: Solt Sándor

Vaskohászat:

<i>Tetmayer Alfréd</i> : Az oxigén alkalmazása	217
<i>Vajk-Kőrös</i> : A 35×H3M acélból kovácsolt darabok tulajdonságai	229
<i>Farkas Lajos</i> : Vas meghatározás titanometriás módszerrel	235
Könyvismertetés	236
Lápszemle	238
Hírek	239

Öntöde:

<i>P. J. Sztjepin</i> : A primér szövet kialakulásának vizsgálata Mg-mal kezelt öntöttvasban	217
<i>Budinszky Tibor</i> : Hőt leadó magok alkalmazása az acélöntvényeknél	224
<i>Sztyah György</i> : A pektin öntödei felhasználásának tapasztalatai	228
<i>Nándori Gyula</i> : Magtámaszok vizsgálata	231
<i>Szekerés János</i> : A szintetikus homok országos bevezetéséről	234
Szakosztályi élet	240

Aluminium:

<i>Benkő Andor</i> : Nagyszilárdságú Al-Mg-Si ötvözet	217
<i>Czeke Arisztid</i> : Oxigéntől mentesen beolvasztott elektrolitréz	220
<i>Máriásy Mihály</i> : Magyarországi bauxitok tulajdonságai	230
<i>Bezdek</i> : Kozmopolitizmus és objektívizmus	237
Szerződés	239

KIADJA A NEHEZIPARI KÖNYV- ÉS FOLYÓIRATKIADÓ VÁLLALAT

Kiadóhivatal: Budapest, V., Alkotmány-u. 16. — Telefon: 123-369, 123-328
Megjelenik havonta — Egyévi előfizetés: 36.— Ft — Egyes példányok ára: 4.— Ft

Egyszámlaszám egyesületi tagok részére: Nemzeti Bank 61.770

VASKOHÁSZAT

AZ O. M. BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET VASKOHÁSZATI SZAKOSZTÁLYÁNAK LAPJA

Az oxigén alkalmazása a magyar vaskohászatban

A Magyar Tudományos Akadémia Műszaki Osztályának 1952. IV. 15-i ülésén elmondta

TETMAJER ALFRED

Альфред Тетмайер:

Употребление кислорода в венгерской черной металлургии

Az illetékesek figyelmét erről a felső tudományos helyről is cselekvésre hívta fel, olyan témát fogunk ma megvitatni, amelyben tulajdonképpen nem is vitaszóra, hanem már évek előtt tette lett volna szükség.

A tettekézség bennünk, magyar vaskohászokban meg is volt, de hiányzott gazdasági életünk irányítói-ból, mert például az eredetileg Mohácsra elgondolt új magyar vasmű első tervezete, mely alapja volt a folyamatban lévő megvalósulásnak, már 4 év előtt mint követelményt írta elő az oxigén kiterjedt alkalmazását a vaskohászati metallurgiában és nem rajtunk, magyar vaskohászokon múlt, hogy a korszerű vaskohászatnak ez az elsődleges követelménye egyelőre nem került megvalósításra.

Pedig mióta Németország, azt követőleg az Egyesült Államok és a Szovjetunió megoldották olcsó tömeggyártását az ipari tisztaságú oxigénnek, illetve az oxigénben 70—75 százalékra dúsított levegőnek, — mely egyelőre megfelel a kohászati metallurgia legtöbb területén — nyilvánvalóvá vált minden hozzáértő előtt, hogy ezzel megindult a vaskohászati technológia rég-várt forradalmi fejlődése.

A fejlődésnek ez az új fázisa az oxigénnek, illetve az oxigénben dúsított levegőnek bevétele a *gyakorlati* alkalmazásba, mert hiszen *elméletileg* amúgy is tudtuk, hogy az üzemi alkalmazás lehetőségének megteremtése forradalmi haladásnak nyit utat a vaskohászatban. Elég ennek igazolásaképp megemlékezni arról, hogy Bessemer már közel 100 évvel ezelőtt (1856) szabadalommal biztosította zseniális találmányához, a szélfriűsítéssel acél gyártásához többek közt az oxigén alkalmazását is.

Geilenkirchen 1905-ben doktori értekezésében elméleti vonalon elemezte a kérdést, 1908-ban Laval, 1909-ben Wüst foglalkozott így vele és már az elméleti megfontolásokból is lezúródtott az, amit azóta az üzemi gyakorlat tényekkel igazolt, hogy az olcsó oxigénnek, illetve az oxigénben dúsított levegőnek alkalmazása a kohászati technológiában hatalmasan fokozza a termelékenységet és javítja a minőséget meg a gazdaságosságot a kohói és kúpolói nyersvas, a konverter, -Martin és elektroacél gyártásánál egyaránt.

Az első komoly gyakorlati irányú kísérleteket az oxigénnek kiterjedtebb alkalmazására a szélfriűsítéses Thomas acélgyártásnál 1924-ben végezték. Ezek eredményéről Brüninghaus és Haag 1925-ben számoltak be. Noha a kísérletek már előrevetítették az oxigén fokozottabb alkalmazásának műszaki jelentőségét, mégsem juthatott a kérdés üzemszerűen is előre, mert azt egyelőre megghiűsította az ipari tisztaságú oxigénnek, illetve az oxigénben erősen dúsított levegőnek nagyon drága volta.

De mihelyt sikerült az előállítás költségeit a korábbinak mintegy tizedrésztére csökkenteni, az oxigén azonnal megkezdte fel nem tartózkodható offenzív útját a vaskohászat metallurgiai technológiájában.

Évekig tartó előkísérletek után elsőnek a bajorországi Maxhütte tért rá 1935-ben az üzemszerű és folyamatos alkalmazásra és konverteres Thomasacélgyártását oxigénben dúsított levegőre állította be. A műszaki és gazdaságossági siker teljes volt, amit a mostanig eltelt 17 évi szakadatlan üzem az ignoránsok részére is kirívóan igazol.

Az oxigén kiterjedt alkalmazásának termelékenységi, minőségi és gazdaságossági téren elért eredményei messze túlhaladták azokat a várakozásokat is, amelyek korábban elméleti megfontolások alapján csillantak meg a kohászati közvélemény előtt. Ezeket az eredményeket továbbra is bizonyítani ma már üres szócséplés és terméketlen munkafecsérlés volna.

Elég olyan meggyőző tényekre utalni, hogy a nagy gyakorlati érzékű amerikaiak hamar ráeszméltek az olcsó oxigén nyújtotta műszaki és gazdaságossági lehetőségekre és ma már csak azok a művek nem alkalmazzák a vaskohászati metallurgiában széleskörűen az oxigént, melyeknek még nincs olcsó oxigénjük.

De rohamos fejlődésnek indult az oxigén vaskohászati alkalmazása Németországban, újabban a Szovjetunióban, Belgiumban, Nagybritanniában is és ma már nem az alkalmazás a probléma, hanem a szükséges mennyiségű olcsó oxigén előteremtése.

Kisebb közvetlen szomszédaink közül Ausztria Linzben több éve használja a kohászati metallurgiában az olcsó oxigént és a haladás szellemében máris bevezette az orthodox Martin- és elektroacélgyártás mellé a konverteres acélgyártás is oxigénben dúsított levegővel.

Csehszlovákia egészen nagyvonalúan jár el ebben a kérdésben. Az elmúlt esztendőben ott járt magyar tanulmányi bizottság jelentése szerint a kladnói kohászati műben napi 70.000 Nm^3 olcsó oxigén termelésére épül berendezés, Witkowitzban pedig nagy-szabású, mintegy 300.000 Nm^3 napi teljesítményű oxigéngyár létesül.

Fájó a magyar vaskohászok részére, de meg kell állapítani, hogy a csehszlovák kohászok jobban tudták érvényesíteni döntő tényezőiknél a műszaki haladás elveit, mint mi. Szolgáljon azonban mentségünkre, hogy ezekre már évek előtt rámutattunk mi is és hogy ismételten történt döntés megkérdésünk nélkül, vagy szakvéleményünkkel ellentétesen. Pedig a magyar vaskohászok szakvéleményét nemcsak elméleti megfontolások és külföldi példák, hanem bel-földön végzett üzemi kísérletek eredményei is döntően igazolták.

A rekrimináció azonban a haladás irányát szolgáló műszaki értelem előtt terméketlen valami és így itt sincs helye. Sokkal fontosabb, hogy a mai vitaülés céljára rövid összefoglalásban műszaki alap adassék az oxigén és oxigénben dúsított levegő alkalmazásának megvitatására a magyar kohászat területén, azután pedig, hogy a vita kialakítsa a cselekvésnek azt a vezérfonalát, melyen — ha késve is, — halogatás és tévóvázás nélkül el kell indulnunk elsősorban acélgyártásunk területén, végül, hogy megmozgassuk a döntésre hivatott tényezők elhatározását.

II.

A kohászatban tüzzel dolgozunk és az égéshez oxigén kell. Az oxigént a levegőből vesszük, abból az üzemyanyagból, amely egyéb nyersanyagokkal ellentétben mostanáig még korlátlanul áll rendelkezésünkre és klimatológiai viszonyainknál fogja jó minőségben is, — nem túl meleg, nem túl nedves és általában nem is túl poros vagy másként szennyezett.

Mindamellettt kohászatilag nézve kifejezetten gyatra egy üzemyanyag, mert benne csak mintegy 21% az oxigén, amire szükségünk van, a többi káros ballaszt. Ez a káros ballaszt okozza például, hogy a szokványos kohógáz *levegővel* elégetve Steffes szerint elméletileg is csak 1540° C égési hőmérsékletet biztosít, holott, ha az elégetés tiszta *oxigénben* történik, az elméleti égési hőmérséklet kerekén 1000° C -kal több. Irreleváns, hogy a kisugárzás miatt ezek az értékek a gyakorlatban kisebbek, egymáshoz mért viszonylatuk a jellemző. De maga a kohógáz is azért silány, mindössze kb. 900 Kcal/Nm^3 fűtőértékű tüzelőanyag, mert a kohóban a kokszt levegővel égetjük el és nem tiszta oxigénnel.

Nincs kohász, aki 21% vastartalmú ércet volna hajlandó a kohóba vinni, hanem mindegyik azt a műszakilag magától értetődő álláspontot képviseli, hogy az ilyen silány ércet előbb vasban dúsítani kell.

A műszaki következetesség ennek analógiájára, egészen helyesen, azt követeli, hogy a levegőt is dúsítani kell oxigénben, most, amikor az olcsó dúsítás már meg van oldva.

A kohászati égési folyamatokban a levegőnek közel 80%-os nitrogén és egyéb ballasztja bénítja, las-

sítja a metallurgiai átalakulásokat, rontja a termelést és a termelés gazdaságosságát. Persze nem lehet arra gondolni, hogy a vaskohászatban egyszerre minden égéshez tiszta oxigént alkalmazzunk, mert hiszen kohászati berendezéseink *ma* levegővel történő oxidációra vannak kialakítva és számítva. Függetlenül azonban attól, hogy a kohászati haladás iránya mindenkép a tiszta oxigén alkalmazása felé mutat, már most rá kell állnunk a levegő oxigénjének dúsítására, mert ezen a vonalon nagy fejlődést tudunk elérni jelenleg adott kohászati berendezéseinkkel is.

Az eredményes haladásnak azonban az alkalmas berendezések megteremtésén túl van egy komoly feltevéle a vaskohászati termelés műszaki szemlélete terén is. Mindenütt, ahol a nyersvasgyártástól a hengerelt, kovácsolt vagy húzott kész acélig egymásba kapcsolódó műveletekkel folyik a gyártás, mindenkorra szakítani kell azzal az egyedieskedő megrögzöttséggel, amely szeret minden egyes kohászati folyamatot merev és zárt öncélúsággal a differenciált elvonatkoztatottság ketrecéből vizsgálni termelékenységi és önköltségi vonalon egyaránt. Nyilván azért, mert vezetésileg képtelen a végcél néző összefogó szemléletre.

A vaskohászatban a végcél néző, a termelési apparátust helyesen működtető akaratot irányító szemléletnek fókuszába az acélgyártást kell állítani. Az acélnak kell olcsónak és minőségileg jónak lennie.

Olcsó és jó acél érdekében gyártunk nyersvasat, tükörvasat, ferromangánt és egyéb ötvözetet, ennek érdekében tartunk fenn nyersvaskeverő üzemet, égetünk meszet és fogunk alkalmazni oxigénben dúsított levegőt is. A legtöbb fontos vaskohászati folyamatot tehát szorosan kell viszonyítani gazdaságilag és műszakilag egyaránt a nyersacélgyártás igényeire.

Mai vitaülésünknek is tulajdonképpen az a főcélja, hogy kivitassa az oxigén kiterjedtebb alkalmazásának módszereit az acélgyártásban és azon túlfontiek értelmében az acélgyártáshoz kapcsolódó egyéb kohászati ágazatokban is.

III.

Az acélgyártást megelőző kohászati folyamatok közül elsőnek a nyersvasgyártást kell az oxigén, illetve az oxigénben dúsított levegő alkalmazása tekintetében szemügyre vennünk.

Azt nem lehet vita tárgyává sem tenni, hogy kell-e egyáltalán a nyersolvasztáshoz oxigénben dúsított levegő, mert igenis kell és pedig minél nehezebben és drágábban jutunk kohókokszt, annál inkább kell. De meg hosszabb látra a nyersvasgyártás az a kohászati terület, ahol az olcsó oxigén alighanem alapvetően fogja átalakítani a gyártás technológiáját, annak ellenére, hogy a nagyolvasztó a kohászatban *ma* a legtökéletesebb energiaértékesítő berendezés.

Az olcsó oxigén adta műszaki lehetőségek folyamatban levő feltárása mégis azt a fejlődést veti előre, hogy a magas aknájú nagyolvasztót a tiszta oxigénnel üzemeltetett alacsony aknájú vasolvasztó sokhelyütt ki fogja szorítani egyeduralmi pozíciójából.

Azt már a fejlődés mai fokán is meg lehet állapítani, hogy az alacsony aknájú vasolvasztó nem igényel különleges kohókokszt, hanem silányabbal is jól jártható. Durrer számítása szerint alacsony ak-

nájú kohóban a vasolvasztás karbon-kalória fogyasztása több, mint 35%-kal fog csökkenni, még ahhoz képest is, ha 1 tonna nyersvasra csak 0,8 tonna kokszfogyasztást veszünk alapul. Ehhez persze a carbon fűtőérték teljes kihasználása szükséges oxigénes elégetéssel.

Mindez azonban távolabbi jövőt jelent, sok gondos gazdaságossági számítást és a legcélszerűbb technológia kialakítását, ami meg is indult. De már ma is érdemes érinteni azt a tényt, hogy az alacsony aknás oxigénes kohóban a silányabb tüzelőanyagokból kb. 2500 cal/Nm³ értékű nemes gáz, míg mai nagyolvasztónkban, kohókokszból, a nemes és drága tüzelőből, silány, csak 900 vagy legfeljebb 1000 kalórias kohógáz képződik.

A mi barnaszénkokszunk, amit jelentős tömegekben kívánunk gyártani, igen jól megfelel alacsony aknájú oxigénes nyersvaskohóba, az viszont több, mint kétséges, hogy gazdaságosan lehet-e használni a mai nagykohókban, ami mellett kisíklott félszakértők fejtenek ki propagandát.

Mivel mai viszonyaink között különösen jelentős, legyen az is megemlítve, hogy az alacsony aknájú oxigénes kohónak nincs szüksége forró szélre, nem kell a kohógáztermelésnek kb. egyharmadát a levegő előmelegítésére felhasználni, hanem a keletkező nemes kohógáz egészében másfelé értékesíthető.

Végül nem szabad hallgatással mellőzni azt sem, hogy az alacsony aknájú oxigénes kohó jól alkalmas silány minőségű, kis vastartalmú ércek feldolgozására.

Mindez azonban, mint említettük, a távolabbi jövőt jelenti. Egyelőre meg kell maradnunk több évszázad alatt klasszikussá fejlesztett, de fejlődésében még távolról sem lezárt nyersvastermelő apparátusunknál, a nagyolvasztónál és azt kell megítélnünk, jár-e benne az oxigénben dúsított levegő alkalmazása jelentősebb előnyökkel.

A válasz eddigi ismereteink szerint csak az lehet, hogy igenis jár, még pedig nemcsak ferroötvözetek gyártásánál, ahol a kérdés már el is van döntve, hanem a fehér acélnyersvas gyártásánál is.

Korábbi külföldi üzemi kísérletek megmutatták, hogy oxigénben mintegy 27%-ig dúsított levegőnek használata nem okoz semmiféle nemkívánatos változást a nagyolvasztó üzemmenetében, hanem változatlan kohóelegy és változatlan nyersvastermelés mellett több százalékos kokszmegtakarítással jár. Emellett — és ez a döntő fontosságú — az oxigénnel megvan adva az üzemvezetés számára a mód, hogy forró, legalább 1400 C°-os nyersvasat csapoljon az acélmű részére és ezt a forró nyersvasjáratot állandósítsa.

Mert szakadatlanul hangsúlyozni kell, hogy a folyékonyan feldolgozott acélnyersvasnak minden körülmények között forrónak kell lennie a jó és olcsó acélgártás érdekében. Végső elemzésben nem hátrány az sem, ha savanyúbb salakvezetéssel is készül, ha több benne a szilícium és a kén. Mindkettőt külön művelettel kell a nyersvasból oly mértékig eltávolítani, ahogy azt az acélgártás érdekei megkívánják. Mert sem a kohó, sem az álló Martin-kemence, — mely nálunk kényszerűségből túlságosan és helytelenül nagy hányadú nyersvasbetéttel dolgozik — nem az a kohászati berendezés, amelyet észszerűen kén-

telenítésre, vagy főlős mennyiségű szilícium eltávolítására szabadna felhasználni.

Az oxigénnek alkalmazását a nagyolvasztóban az acélgártás érdekei kívánják parancsolólag meg és megkívnák akkor is, ha a nyersvastermelési vonalon valami drágulás állna be. De ilyenről az önköltség-alakulásnak ebben a komponens szektorában sincsen szó, mert a savanyú salakvezetés mellett oxigénben dúsított levegővel gyártott forró nyersvas kokszot, mészkövet és hidegebb fuvószfél miatt számottevő kohógázkalóriát takarít meg.

IV.

A kohóüzemhez közel áll a kúpolóüzem és egyszerű analógia-utalással azt lehetne a műszaki lelkismeretességnek is eleget téve röviden mondani, hogy itt is szükséges az oxigén kiterjedtebb alkalmazása a metallurgiai folyamatban. De illik a dologgal közelebbről foglalkozni, mert a kúpoló újabb fejlődésében már nem az az egyszerű átömlesztő berendezés, ami volt és amit az empiria néhány primitív szabályával akármiféle nemkohász is el tudott rosszul vagy kevésbé rosszul vezetni.

Ma sokféle igényt támasztunk a kúpolóvassal szemben, míg régen a rendelő, ha szigorú akart lenni, azt írta legfeljebb elő, hogy „jó gépöntvény minőség”. Ma sokrétűek az előírások akár a kémiai, akár a fizikai, ill. szövetszabályozási követelmények vonalán. És az öntvényvas termelésén felül egyre fontosabbá válik a kúpoló szerepe a szilárd nyersvasat feldolgozó acéltermelésben, ahol a nyersvaselőkészítés feladata is ráhárul az acélgártás termelékenységének fokozására, a minőség és a gazdaságosság javítása mellett.

De az igények szerteágazásában egyre növekvő differenciálódásában egy gyártási komponens közös marad: a követelmény minél forróbb kúpolóvas iránt, mely a selejtet csökkentse, a jó áru kihazatát növelje, a termelékenységet fokozza és amellyel silányabb minőségűt dolgozva fel, még kokszot is takarítson meg. Mindezt elérni forrószéllel és a levegőnek olcsó oxigénnel való dúsítása révén lehet. Az így járatott kúpoló persze az átömlesztési feladatkörből kiemelkedve, metallurgiai kúpolóvá lép elő. Ebben a nyersvas csapolási hőmérséklete 1500—1600° C, jól alkalmas különféle ötvözetekre az üstben, vagy az üst elé csatolt hengeres kis keverőben. Mindez 30—40%-os kokszmegtakarítás, 40—50%-os termelékenység fokozás mellett érhető el.

Bázikus bélsű és az olvasztási övezetben vízhűtéssel ellátott, oxigénben dúsított forrószéllel járatott kúpoló kellő bázicitású salak mellett önmagában is alkalmas, hogy pontosan és jól szabályozhatóan végezzen el különféle metallurgiai feladatokat, mint pl. a kén tartalom csökkentése 0.05% alá és a szilíciumtartalom kiégetése olyan mértékig, amit az acélgártás megkíván. A carbontartalmat is lehet szabályozni megfelelő mennyiségű lágy acélhulladék beömlesztésével az oxigénes forrószél kúpolóba.

Oxigénben dúsított hideg levegő befúvatással a Szovjetunióban 6—8%-ra sikerült a kokszfogyasztást csökkenteni, ami mellett a csapoló kúpolóvas hőmérséklete mégis kb. 1500° C volt. Ez az eredmény

1947-ből származik és a nyersvas betétre számítva 1 tonna öntvény előállításához kb. 70 m³ tiszta oxigént használtak fel. Az eddig ismert adatok szerint a kúpólói fúvósél oxigénjének általában kb. 27%-ra történő dusításával értek el üzemszerűen is jól megfelelő eredményeket.

V.

Mikor egy ország kohászatát, mint a miénket is, nyersanyagbeli és gyártási adottságok arra a perverz technológiára kényszerítik, hogy nembuktatható Martin-kemencében 60, 70, 75%-os betétarányal dolgozzon fel folyékony nyersvasat, amihez még a legelemibb kellékek, egy oxigénben dús, kevés szennyezőt tartalmazó haematit vasércel sem rendelkezik a gyártás oxidációs, ú. n. frissítési folyamatához, akkor feltétlenül szükségessé válik a feldolgozandó nyersvas előkészítése a Martin-kemencés folyamatot megelőzően és pedig annál messzebbmenően, minél nagyobb hányadban kell nyersvasat felhasználni az acélgyártáshoz.

Ennek az előkészítésnek célja az, hogy a Martin-kemencén kívülesően eltávolítsa a nyersvasból a ként 0,04%-ig vagy még lejjebb. Erre több olcsó metallurgiai mód van, de mindegyik endothermikus és hűti a minél magasabb hőmérséklettel — észszerűen oxigénben dusított levegővel — készített folyékony nyersvasat. — A kéntelenítéshez magához külön oxigén nem kell, de kell azután ahhoz, hogy ismét minél forróbbra hevítse a kéntelenítés közben lehűlt, de még folyékony nyersvasat. Amit jól el lehet érni a nyersvas szilícium tartalmának kiegészítésével oxigénnel, mert ez erősen exothermikus folyamat. A szilíciumtartalom a nyersvasban 0,1% alá is csökkenthető és ugyancsak csökkenthető oxigénnel célszerű mértékig a nyersvas carbontartalma is. Ez szintén exothermiás, a nyersvasat melegítő folyamat.

Ilyen folyamat a mangán kiegészítése is a nyersvasból oxigén befúvás révén, viszont ez nem célja a nyersvas előkészítésnek. De mivel nem kerülhető el, az észszerűség azt követeli, hogy a nyersvasat kevés mangánnal állítsuk elő a kohóban, csak annyival, amennyit a vasércnek amúgy is tartalmaznak és amennyi savanyú salakkal, de oxigénben dusított levegő révén magas hőmérsékletű redukációs atmoszférában átmegy a vasércből a nyersvasba. Értelmetlen, indokolatlan és nagy hiba is, értékes mangánhordozókat, legyenek azok ércek vagy salakok, a kohóban azért feldolgozni, hogy a nyersvasban 2—3% mangán legyen. Erre nálunk ott, ahol 60—75% folyékony nyersvasbetéttel dolgoznak a Martin-kemencék, nincsen szükség és sajnálatos pazarlást jelent mangánkincsünknek.

Minél nagyobb a nyersvas mangántartalma és minél nagyobb százalékarányban használunk fel a Martin-acélgyártásra nyersvasat, annál nagyobb a pazarlás. Például, ha a nyersvasban 2% a mangán és 70%-kal szerepel a Martin-kemence betétben, 30% ócskavassal pedig átlagosan 0,5% mangánt viszünk a kemencébe, végül az acél kikészítésénél a nyersacélra számított 0,6% kb. 70²/₃-os ferromangánt fogyasztunk, akkor a nyersvasgyártásnál 50%-os, a ferromangángyártásnál 80%-os mangánredukcióval szá-

molva és a kész acélt átlagosan 0,5% mangántartalommal kalkulálva arra a megdöbbentő eredményre jutunk, hogy a felhasznált összes mangánnak 88%-a elvész és csak 12%-ot hasznosítunk. Ha viszont az ércekből adódólag a nyersvasban csak 0,5% mangán van, a kemencebetétben FeMn pótlással 1% Mn tartalmat akarunk elérni és a nyersacélra számítva 0,8% ferromangánt fogyasztunk, akkor a felhasznált összes mangánból kb. 22%-ot tudunk hasznosítani. A számításból az is kiadódik, hogy a nyersacél-tonnánként 13,5 kg fém-mangán takarítható meg, ami 1 millió t nyersacélnál 13.500 t fém mangánt jelent.

Az a nézetünk, hogy forrón üzemeltetett Martin-kemencében forró nyersvassal dolgozva, olcsóbban és jobb minőségben lehet Martin-acélt termelni, ha a kemence fémbetétjében a kiindulási mangántartalom csak 1% körül van. Mert a Martin-acélgyártásnál a fémfüldőben csak a kikészítési periódusban játszik a mangán metallurgiai szerepet és ehhez elég, ha kb. 1% arányban van jelen.

Az elmondottakból kiindulva a folyékony nyersvas előkészítése oxigén befúvás révén észszerűen és gazdaságosan valósítható meg a Martin-acélgyártás termelékenységeinek egyidejű fokozása és a gyártott acél minőségének javítása mellett.

Az oxigén befúvatás történhetik a nyersvasat befogadó üstbe, álló vagy síneken mozgó keverőbe, esetleg kombináltan is.

VI.

Oxigénnel már most korszerűsíthető Martinacélgyártásunknak a folyékony nyersvas kondicionálás, az előzetes kezelés talán a legjelentősebb eszköze, de mellette komoly figyelmet érdemel a generátorgáz fűtőértékének megjavítása is oxigénben dusított levegő révén.

Bár jelenleg úgy látszik, hogy a generátorgáz fontossága a Martinacélgyártásban csökkent, a termelésfokozás érdekében nagyobb mértékben alkalmazott nemes tüzelőanyagok révén, mégis hiba volna figyelmen kívül hagyni azt a műszaki és gazdasági előnyt, amit az oxigénben dusított levegővel előállított generátorgáz nyújt. Több okból. Először azért, mert a nemes tüzelőanyagok egy része importcikk és emiatt esetleg nem áll mindig és kellő mennyiségben rendelkezésre. Másodszor azért, mert ezeket esetleg más fontos célra vehetik igénybe, harmadszor pedig generátorgázra nemcsak az acélgyártásnál van szükség, hanem az iparnak sok más ágában is, ami meg többszörözi az oxigéndusításos generátorgáz jobb minőségének jelentőségét.

Azt is szemelőtt kell tartani, hogy jó generátoroszenünk aránylag kevés van és mivel a mennyiségi igények nagyobbodnak, egyre silányabb szénből kell a gázt fejleszteni. Ez pedig meglévő generátorgáz telepeinken a gáztermelés csökkenését és a gázminőség számottevő romlását hozza magával. Ezeket a bajokat az oxigénben dusított levegővel előállított generátorgáz könnyen ki tudja egyenlíteni. Minél rosszabb az elgázosításra kerülő szén, annál fontosabb az oxigén fokozott mértékű alkalmazása a fúvósélben.

Minél több továbbá az oxigén a fúvósélben, annál nagyobb — helyes gyártás mellett — a generá-

torgásban az értékes szénmonoxid és kevesebb benne a karos nitrogénballaszt. A németországi Gute Hönningshüttében Gálócsy eljárása szerint olyan gázt fejlesztettek, amelyben a szokásos 55% helyett csak 23.5% a nitrogéntartalom, viszont 27—28% helyett 49% az értékes szénmonoxid, és kb. 15% helyett 25% a hidrogéntartalom. A szokványos 1400 kalóriás generátorgázzal szemben ez a gáz kb. 2150 kalóriás. A gázosításhoz használt fűvoszél 45% oxigént tartalmaz Baumgardt szerint.

De már 25% oxigént tartalmazó fűvoszéllel is olyan generátorgázt sikerült előállítani, mely a szokásos 1400 kalória helyett 1630 kalóriát tartalmazott normálköbméterenként, ugyancsak Baumgardt szerint. A gázminőség javításán felül az oxigénben dúsított levegővel történő gázosítás számottevően megnöveli a gázgenerátor teljesítményét is, aminek nagy hamutartalma silány szén gázosításakor esetleg csak a salakkihordó gépezet teljesítőképessége szab gyakorlati határt. A teljesítménynövekedést természetesen több más üzemi tényező is befolyásolja, de irodalmi adatok szerint a normálisnál 70%-al több szén is sikerült már üzemszerűen elgázosítani oxigénben dúsított fűvoszéllel a fűtőérték egyidejű megjavítása mellett.

A generátor teljesítmény növelésének és a termék gáz minőségi javulásának 2 közvetlen következménye van: kevesebb generátorral lehet a Martinkemélmű gázszükségletét előállítani és fokozni lehet a Martinkemencék termelékenységét.

VII.

Magukban a Martinkemencékben is lehetőség van az oxigén, illetve az oxigénben dúsított levegő alkalmazására: az égési levegő nemesítése, a szilárd betét beolvasztásának gyorsítása és a frissítési folyamat siettetése. Mindhárom lehetőség együttesen vagy külön-külön alkalmazva fokozza a kemencék termelékenységét, de mindhárom lehetőség teljes kihasználásának elég szűk határt szab a kemencefalazat tűzállósága.

Belföldön végzett kísérleteink eredménye nagyjából összevág a számos szakirodalmi közleményben ismertett külföldi kísérletek eredményével és elvi tekintetben minden ismert kísérletből azonos kedvező következtetés vonható le. Ez pedig az, hogy a Martinkemencék termelékenységét évi állagra számítva jelentősen meg lehet növelni, így nálunk is legalább 20%-kal. Lehet azonban ennél még jobb termelékenységet is elérni, nagyobb tűzállóságú kemencefalazó anyaggal. Ennek révén volna biztosítható leghamarabb a termelés maradandó fokozása anélkül, hogy a Martinkemence szerkezeti adottságán lényegesen változtatni kellene.

A kemencefalazati tűzállóság növelésére, illetve nagyobb kemencetartósság elérésére különféle műszaki és gazdaságossági megfontolásból kiindulva számos üzemi próbálkozásról van tudomásunk. A dolgok mai állása szerint legtöbbit attól az iránytól várhatunk, amit a magyar kohászat talán a világon elsőnek kezdett céltudatosan követni: az átállást a Martinkemencék bélelésénél a savanyú jellegű tűzálló falazatról a bázikusra. Műszakilag ez az átállítás

kétségtelenül helyes, belföldi vonatkozásban azonban gyenge oldala az, hogy a bázikus tűzálló falazat nálunk használt alapanyagai, a magnezit és a kromérc csak külföldről szerezhetők be. Ezért kellene az illetékeseknek végre súlyponti kérdéssé tenniük azt, amiről oly sok szó esett már oly kevés gyakorlati eredménnyel: a jóformán korlátlanul rendelkezésünkre álló kitűnő magyar dolomitok alkalmassá tételét Martinkemencék kibélelésére.

Habár acélgyártásunk táján 1—2 évtizedig még túlnyomólag Martinkemencékben fog folyni, rá kell arra mutatni ehelyütt is, hogy az ált. Martinkemence mint szerkezet és mint metallurgikus berendezés is túlélte önmagát, mert lomha, drága és ha nagy százalékarányban kell benne nyersvasat feldolgozni, akkor technológiailag is megbízhatatlan. Amíg azonban, remélhetőleg minél rövidebb ideig, rá vagyunk a Martinkemencékre szorulva, „tüneti kezeléssel” kell javítanunk hátrányain. Ilyen „tüneti kezelés”-re pedig az olcsó oxigén és az oxigénben dúsított levegő kiválóan alkalmas és jelentős gazdasági eredményeket biztosíthat.

Ha közönséges, kivált rossz minőségű generátorgáz helyett oxigénben dúsított levegővel előállított nemesebb gázt viszünk a Martinkemencébe, a szükséges gázkalóriát kisebb gázvolumenben lehet koncentrálni. Ugyancsak kisebb gázvolumennel lehet az égéshez szükséges oxigént is biztosítani, ha a levegőt oxigénben dúsítjuk. A két tényező hatása addicionálisan jelentkezik, mert kisebb lesz a füstgázvolumennel összefüggő kalóriavesztés, meggyorsul az égés lefolyása és nagyobb lesz a láng hőmérséklete. Ennek következtében gyorsul a kemencében a szilárd betét beolvadása, forróbb lesz az olvadék, a „furdó” ami megint módot ad a metallurgiai folyamat gyorsítására mind az oxidációs frissítési, mind pedig a desoxidációs kikészítési periódusban. Végül mód nyílik arra, hogy változatlan füstgázmennyiséggel dolgozva az időegység alatt több égésenergiához jutjunk ehhez több oxigént juttassunk a kemence munkaterébe. Mindezek a termelés fokozását hozzák magukkal és egyben jelentősen csökkentik az acél tonnájára felhasznált kalóriaofogyasztást.

Az oxigénben dúsított levegővel előállított nemesebb generátorgáz és az oxigénben dúsított égési levegő alkalmazásának gazdaságossági határt a kemence szerkezetén kívül megint csak a falazat tűzállósága szab. Lehet természetesen a két termelésjavító tényezőt egymástól függetlenül is alkalmazni, de racionálisabb az egymásra hangolt együttes alkalmazás, kivált ott, ahol a szénviszonyoknak, vagy a generátortelep szűk kapacitásának silány generátorgáz a következménye.

Egyre inkább alkalmazzák az oxigént a gyakorlatban ott, ahol a Martinkemencék nagy hányadban dolgoznak fel szilárd betétanyagot, a betétanyag nagyobb tömbjeinek gyorsbeolvasztására olyképp, hogy több mint 70%-ra dúsított levegőt vagy ipari tisztaságú oxigént fújnak az izzó tömbökre. Így a tömböknek ferrum, carbon, szilícium tartalma részben elég, még pedig intenzív hőtermelés mellett, ez pedig nagyon meggyorsítja a tömbök beolvadását. Ez az alkalmazási mód a dolog természete szerint csak intermittens lehet a Martinkemencében, de jó, hasznos és

rugalmas eszköz a termelékenység fokozására. Egyébiránt az oxigénnek, illetve az oxigéndusításnak minden alkalmazási módja rugalmas és ez egyike legszámottevőbb üzemi előnyeinek.

A magyar acélgyártás mai módszere mellett, mikor a tömegtermelés álló Martin-kemencékben folyik, de a műszaki észszerűségnek ellentmondóan túlnagy hányadú folyékony nyersvasbetéttel, fontos szerep jut az ipari tisztaságú, olcsó oxigénnek a gyártás oxydációs szakaszában. Hivatva van itt kizsorítani, vagy legalább is leszorítani azt a vasérc-tömeget, amelyet ma kénytelenek vagyunk a Martin-kemencébe bevinni, hogy a kohászati metallurgia gazdaságosnak megismert módszereivel merőben ellentétesen, nagy veszteséggel, nagyon drágán és a termelést tudatosan csökkentő módszerrel redukáljuk belőle a ferrumot csak azért, hogy a felszabadult oxigénnel kiélessük a kemence-olvadékból a kARBONT és a nyersvasnak, illetve a hulladéknak egyéb ötvözőit. Még pedig azon az áron, hogy nehezen befolyásolható mennyiségben belejuttatunk a készülő acélba minőségrontó oxydokat, melyektől minél nagyobb mértékben szabadulni szeretnénk.

Az oxigénnel történő közvetlen frissítés egészségesebb lehetőségeket teremt a gyártásban. Kevesebb salak szükséges hozzá, jobban kezben van a metallurgiai folyamat irányítása, endothermikus reakciók helyett exothermikusokat idézünk elő, amivel gyorsítjuk a termelést és javíthatjuk az acél minőségét is.

De a gyakorlati kivitelezésnek, sokhelyütt kemence telepítési és egyéb üzemi adottság miatt, komoly nehézségei lehetnek. Sokhelyütt, így nálunk is, otrombán primitív a mód, ahogyan az oxigént hosszú acélsövekkel kissé felhúzott kemenceajtók alatt a fürdőbe juttatjuk. Erre azonban aránylag könnyű szerkezeti megoldást találni.

Nehezebb feladat, de szintén nem megoldhatatlan, a hatalmas mennyiségben keletkező és a Martin-kemencéből kitóduló sűrű barna vasoxydos gázokat úgy eltávolítani, hogy az üzemre és a dolgozókra ne legyen zavaró befolyásuk.

Alig található meg azonban kemence-szerkezeti változtatás nélkül annak a devasztáló hatásnak az ellenszere, melyet oxigénnel történő intenzív frissítés okoz a szokványos Martin-kemencében. Minél kisebbek a kemenceegységek és minél nagyobb mértékű gyors frissítést akarunk elérni, annál nagyobb a kemencefalazat, nevezetesen a boltzat rongálódása. A keletkező nagy hőmérséklet, a salakfrecsegés kémiai hatása és a két tényező kombinált befolyása olyan rongálást okoz, hogy a kemence tartóssága a rendszernek egyötödére csökkenhet. Ez persze elviselhetetlen üzemviteli állapotra vezet.

Mégis ott, ahol frissítő érc amúgy sincs elég, már ez okból is kell használni az oxigénnel való közvetlen frissítésnek minden lehetőségét. Erre úgy kínálkozik lehetőség, hogy a frissítési folyamat jó részét már a nyersvasüstben, vagy keverőben, de ugyancsak oxigénnel vagy oxigénben erősen dúsított levegővel végezzük el. Erről már az előzőkben volt szó. Ilyeténkép a frissítési műveletnek már csak egy hányada esik a Martin-kemencére, és ennek elvégzésére bizonyára ki lehet olyan technológiát mun-

álni, amelynél a kemence falazata csak annyira kaptatódik, hogy az a gazdaságosság határán belül essék.

VIII.

Az elektroacél gyártásban az oxigén alkalmazása azon a területen honosodott meg leginkább, amelyen a Martinacél gyártásban a legtöbb üzemi nehézség tornyosul a széleskörű használat elé. A frissítési munkaszakaszról van szó, még pedig legfőként annak végső fázisáról, mikor az acél carbontartalmát csaknem teljesen ki akarjuk égetni, hogy ezzel az acélt különleges ipari lágúvassá változtassuk át.

A nagy krómtartalmú, de carbonban igen szegény acélok előállításánál hasonlóképpen fontos, sőt úgyszólván egyeduralkodó szerephez jutott az oxigén, mint közvetlenül ható frissítő közeg, mert karbon- és krómtartalmú acélhulladék beolvasztása esetén a hulladék értékes krómtartalmát nagyobb hányadban és gazdaságos módon lehet megint értékesíteni.

Elektroacél kemencékben már jobban ki van fejlesztve az oxigén bevitelének technológiája, mint a Martin-kemencékben és nem lépnek fel gazdaságilag elviselhetetlen falazatrongálódások. Viszont 10% körül mozgó termelésnövekedést az oxigén használatával rendszeresen lehet biztosítani, áramköltsége és elektródafogyasztás egyidejű csökkenése mellett Acéltermelésünkben leghamarább az elektroacél vonalán lehet és kell állandósítanunk az oxigénes gyártási technológiát.

IX.

Befejezésül érinteni kell az oxigén és az oxigénben dúsított levegő alkalmazását a konverteracélgyártásban, bár ez az alkalmazási terület pillanatnyilag kívül esik a magyar acélgyártás körén. Mégis közvetlenül érdekel bennünket azért, mert az acélgyártás alapjává a hulladékvas fokozódó és állandósuló hiánya miatt egyre nagyobb mértékben a nyersvas lesz.

Nyersvasból pedig legolcsóbban, legnagyobb termelékenységgel és a műszaki haladás új állomásai szerint a legjobb minőségben is, konverteres szélfrissítéssel lehet acélt előállítani.

A konverter-acélgyártásnak régebben megkötöttségei voltak a nyersvasösszetétel tekintetében. Ezek azonban gyakorlatilag megszűntek. Nemcsak különleges Bessemer- és Thomas nyersvasból, hanem bármilyen szokványos Martinyersvasból tudunk ma már konverterben acélt gyártani. Ezt a lehetőséget minden irányban, így a minőség vonalán is, tökéletesen kihasználni, oxigén, illetve oxigénben dúsított levegő alkalmazásával lehet. Még pedig olyan mértékben, ami korábbi ismereteinkhez viszonyítva minőségi tekintetben egyenesen elképesztő. A minőségi konverteracél legalább is egyenrangú, de inkább jobb a minőségi Martinacélnál. Kevesebb benne a ridegítő nitrogéntartalom, mint a Martinacélban és attól olyan alkalmazási területet von el többek között, mint a kazánlemezgyártás, a mélyhúzási, mélysajtolási és karosszéria-lemezgyártás. De mindezen túl-

menően az ismertén nagyon kényes transzformátor lemez minőségét is előállítják már konverterezés útján, egy olyan acélminőséget tehát, amit igen sok helyen kizárólag elektroacél kemencében gyártanak.

A konverteracélgártás nagy reneszánsza ránk, magyar kohászokra is közvetlen kötelezettséget ró, még pedig acélgártásunk jövő fejlesztése vonalán. Mert tovább akarjuk fokozni acélgártásunkat, de a mi feladatunk annak megakadályozása, hogy ez a fokozás kohászati öslényeknek, álló Martinkemencéknek szaporítása révén történjék.

Nem volna helyes a termelésnövelést buktatható Martinkemencékkel sem megoldani, noha azok a kohászati metallurgia követelményeinek megfelelnek. De ki nem küszöbölhető hátrányuk az, hogy hőener-

gia fogyasztásuk még jóval több, mint az e tekintetben amúgy is igen rossz álló Martinkemencéé.

Mi energiahordozókban nagyon szegény ország vagyunk, ipari energiánk mostoha adottságaink miatt igen drága. Nem engedhetjük meg tehát magunknak, hogy kétszerannyi kalóriával gyártsunk acélt elavult e.vü műszaki berendezésekkel, mint amire a konverteracélgártás nyújt lehetőséget oxigénnel, illetve oxigénben dúsított levegővel.

Es egy jelmondatot befejezésül: Minél rosszabb és minél drágább ércekkel és energiahordozókkal kénytelen dolgozni egy ország vaskohászata, annál hatványozottabban kötelessége kiharcolni az értetlenség, tudatlanság és maradiság ellen az olcsó ipari oxigén széleskörű kohászati alkalmazását.

Hozzászólások

Vécsey Béla:

Tetmajer kartárs átfogó és igen értékes előadásának csak egyik részéhez kívánok néhány hazai vonatkozású megjegyzést fűzni.

Az oxigénnel, illetve az oxigénnel dúsított levegőnek a nyersvasgyártáshoz való felhasználásának fontosságára szeretnék rámutatni. Magyarország igen szegény a kohókokszt előállítására alkalmas szénben. Minden olyan lehetőséget fel kell tehát kutatni és ki kell használni, ami a kohókokszt megtakarítására vezethet.

Ismeretes, hogy alacsonyaknás nyersvasolvasztóbani gyengébb minőségű tüzelőszerral, pl. apró barnaszénkocsszal is lehet megfelelő minőségű nyersvasat termelni. Az elektromos alacsonyaknás nyersvasolvasztók gazdaságos üzemét hazánkban a nagy áramköltség teszi kérdésessé. Gazdaságosnak ígérkezik azonban az alacsonyaknás nyersvasolvasztóban a forrószél helyett az oxigénnel dúsított levegő felhasználása. Ez esetben u. i. a nyersvastermelésnél gyenge minőségű hazai barnaszénkocszból, a nagyolvasztó torokgázánál jóval nagyobb értékű kénmentes gázt nyerünk, ami a Siemens-Martin kemencékben kiváló eredménnyel közvetlenül felhasználható.

Abból a célból, hogy a nyersvasgyártás perspektivikus tervét elkészíthessük, szükségünk van megbízható üzemi adatokra. Ilyen adatok szerzésére lett volna alkalmas Diósgyőrön a multévben lebontott törpekohó.

Az üzemi méretű kísérletekre és így megbízható adatok szerzésére ezidőszereint csak a diósgyőri gyárban építendő alacsonyaknás olvasztó volna felhasználható. Diósgyőr szomszédságában u. i. egy oxigéngyár működik. Ezt a gyárat — egy szűkebb bizottság javaslatára — éppen azért telepítették a diósgyőri vasgyár közelébe, hogy a főlős oxigéndús levegővel kohászati kísérletek legyenek végezhetőek. A bizottság e javaslatát különösen azzal indokolta meg, hogy az oxigéndús levegő felhasználásának a nyersvasgyártásnál várható üzemi eredményeire megbízható adatokat nyerhessünk.

Ezeket a kísérleteket a multévben lebontott alacsonyaknás törpekohóban szándékoztuk elvégezni. Emellett az oxigénnel dúsított levegőnek a ferromangánygyártásra gyakorolt befolyását is tanulmányozni szándékoztuk.

Az üzemi méretű kísérletek elvégzésére szükséges elegendő mennyiségű oxigénnel dúsított levegő a vasgyárig kiépített távvezetéken most már rendelkezésre áll. De nincs már törpekohó, amelyben a kísérleteket el lehetne végezni.

Javasolom, hogy a Magyar Tudományos Akadémia Vaskohászati Bizottsága illetékes helyen sürgesse meg egy — a kísérletek céljainak megfelelő alacsonyaknás olvasztó mielőbbi felépítését.

Visnyovszky László:

Az oxigén nyersvasgyártáshoz történő felhasználásának elméleti alapon várható és számításokkal igazolható előnyei, széleskörű érdeklődést váltottak ki a világ minden erősen iparosodott államában.

Már 1915-ben végeztek kísérleteket 25% O₂-tartalmú levegőnek nagyolvasztóba való fújtatására. Ezzel csekély koksztmegtakarítást és 12%-os termelésnövekedést értek el.

1920 után számos országban folytattak oxigénes kohósítást. Az ezekre vonatkozó ismertetések egyöntetűen azt a következtetést vonják le, hogy kétségtelenül vannak az oxigéndúsításnak műszaki előnyei, de ezek nem állnak arányban az oxigén előállítás költségeivel. A Szovjetunióban ennek ellenére tovább folytattak az oxigénes kohósítási kísérleteket.

M. A. Sapovalov nagyolvasztóban 22,8%-os oxigéndúsítással 13% koksztmegtakarítást és 21%-os termelésnövekedést ért el.

Ju. R. Tischbein 30% oxigéntartalmú levegővel 4% koksztmegtakarítást mellett 30%-kal emelte a nyersvastermelést.

V. Kondakov oxigéndúsításnál kocszt helyett tözeget használt a nagyolvasztóban.

Sapovalov szerint az oxigéndúsítás különösen ferromangán és ferrokrom gyártásnál előnyös.

Angliában legújában 400 tonnás kohóban 30% O₂-tartalmú levegő alkalmazásakor 20% termelésnövekedést értek el. Az amerikai Bethlehem Steel Co. eredményes kísérletek után több nagy 1500 tonna nyersvas termelésű kohóhoz a közelmúltban épített oxigéngyártó telepeket.

Az oxigén előállításának áramszükséglete ma már csak 0,72 kWó/m³, ha oxigéndúsítással 10% koksztmegtakarítást érhetünk el, úgy az oxigéndúsítás hazai viszonylatban már előnyösnek látszik, különösen ferromangán gyártásnál. Erre vonatkozólag természetesen pontos gazdasági számításokat kellene végezni.

Metallurgiai szempontból az oxigénes kohósítás jobb mangánredukciót, bázikusabb salakösszetétellel jobb kén-telenítést, tehát előnyösebb kohósítási feltételeket biztosít, mint a normális levegővel való kohósítás.

Az eddig elmondottak arra vonatkoznak, mikor a nagyolvasztó meleg fűvőlevelőjét 25—28% O₂-re dúsítjuk fel. Ha az oxigéndúsítással 40% fölé megyünk, egészen más viszonyok alakulnak ki. A képződő gáz mennyisége lényegesen lecsökken és nem elegendő a nagyolvasztó aknájában lévő anyagoszlop előmelegítésére. Ennek következtében az indirekt redukció minimumra esik. A nagyolvasztó aknája tehát inaktívá válik, elagytható. Így alakultak ki az oxigénes alacsonyabb kohók.

Az alacsonyaknás kohók előnye egyrészt az, hogy a kohósításhoz nem kell nagyszilárdságú kocszt, hanem gyengébb minőségű kocszt, barnaszénkocszt, vagy esetleg nyers barnaszén is megfelel, másrészt pedig a képződő gáz oly nagy fűtőértékű, 1500—2000 Cal/m³, hogy generátorgáz helyett Martin-kemencében minden további nélkül felhasználható.

Az oxigénes kohó tehát csekélyértékű tüzelőanyagból is nagy fűtőértékű kénmentes gázt fejleszt, szemben a normális nagyolvasztóval, ahol a nagyértékű kocsztból csak silány gáz képződik.

Az alacsonyaknás kohóban nincs indirekt redukció, ezért itt a nyersvasra vonatkoztatott C fogyasztás 40–50%-kal több, mint a nagyolvasztóban. Ebben az esetben azonban a C-t tulajdonképpen gázítás céljából égetjük el és a CO képződésnél keletkező meleget használjuk ki a kohósításra. Itt tehát a C fogyasztást a nyersvasra vonatkoztatni helytelen, mert ugyanolyan gáz lesz a szénből, mintha a szén generátorban gázítottuk volna, ilyen megfontolás szerint az alacsonyaknás kohóban a nyersvas csak melléktermék a gáz mellett és a nyersvasat elvileg csak annyi C terheli, amennyit a nyersvas felvesz.

Ha ezt a gondolatot végigvesszük, és a gázítással kapcsolatos tényezőket is figyelembe vesszük, kitűnik, hogy oxigén alacsonyaknás kohóban a nyersvasgyártást 1 tonnyal csak 180 kg C és 600 m³ oxigén előállításához szükséges kb 420 kW_ó elektromos energia terheli, ami kb. csak ötödrésze annak, amit a jelenlegi kohók felhasználnak.

Amennyiben az oxigén kohósítás ilyen alapon gyakorlatilag megoldható, úgy a Martin-kemencék és hengerművek generátorgáz szükségletének előállítására mindenképpen e gázítandó szén kb annyi nyersvas termelhető, ami az acélgártás számára kb 40% nyersvasbetétet biztosít.

Hasonló kísérletek külföldön Durrer professzor kezdeményezésére többfelé folynak. Hazai viszonylatban a legfontosabb kettő, az oxigén, megfelelő mennyiségben rendelkezésre áll, de a kísérletekre alkalmas kemencét lebontották és úgy látszik nem is akarják felépíteni, ha ott a nyersvasgyártás ilyen irányú megoldása — különösen hazai viszonylatban — igen nagy jelentőségű, mert a nyersvasgyártást teljesen függetleníthetné a külföldi kohókoksztól.

Csatlakozom Vécseinek ahhoz a javaslatához, hogy a Tudományos Akadémia teljes súlyával sürgesse a kísérleti alacsonyaknás kohó felépítését.

Dr. Nahoczky Alfonz:

Tetmajer kartárs az egész kérdéskomplexumot nagyon világosan tárta elénk s logikusan javaslatot tett a vitára.

Az alacsonyaknás kemencét oxigéndús levegővel táplálva s így mindjárt értékes gázt termelve, nagyjelentőségűnek tartom a kohókokszcsoökkentés szempontjából. De figyelembe kell venni, hogy a hamudús szeneinkből az aknában kokszzmaradék keletkezik, aminek a következménye a kohósítás karbon-fogyasztásának a tetemes emelkedése. Ennek további kihatása a tetemes gáztermelés, ami felborítja a gyári hőmérleget s nagy gázfeleslegre vezet. Ezért egy ilyenirányú kísérlet megindulása előtt ebből a szempontból is felül kell vizsgálni — gondos számításokkal — a várható eredményeket. Célszerű kombinációnak látom a kísérleteket s esetleg a megvalósítást a Berentén létesítendő barnaszén kokszzmú darabos kokszttermékére bázisolni, mert ez már előkészített szénből, kisebb hamutartalmú lesz. Nincs halasztani való idő, hogy az oxigéndús levegőkísérleteket Diósgyőrben a kryptongyár hulladékokigénjével elvégezzük. A törpe kohó felállításával, vagy külön felállítandó folyékony salakú generátorban a gázítási kísérleteket is meg kell meőbb kezdeni. A számítások szerint 2000 kalóriás gáz termelhető borsodi szénből, amit ha a most induló nagy kohó gázával keverünk, 1500 kalóriás gázt kaphatunk, kénszegény ösötételű, miáltal a minőségi acélgártást kedvezőbb helyzetbe hozhatjuk s egyúttal az új kohó nagy gázfeleslegének jó részét értékesítjük. Ez a gyári energiámérlegre is kihat.

A kryptongyár hulladékokigénjét már bekapcsolták a távvezetékbe. A nitrogénballasztra vonatkozólag nem egészen osztom Tetmajer kartárs nézetét. Nem szabad elfelejtünk, hogy a levegő előmelegítése által a nitrogénnel bevitt meleg a nagyolvasztó kokszfogyasztását 15–18%-kal csökkenti, ami elesik akkor, ha hideg, oxigéndús levegőt fujtatunk be.

Azonkívül az alacsonyaknás kemencénél a direkt redukció nő a szűkre szorított igen magas hőmérsékletű kohósítási zóna következtében. Fontosak tehát a számítási eredmények, amelyeknek elvégzése nagyon sürgős, hogy a teendőket precízen le tudjuk szögezni. Így betekintést nyerhetünk a nyersvasgyártási s energiaellátási problémákba is.

Zsák Viktor:

Tetmajer kartársam nagyon helyesen mutat rá arra, hogy az acélgártásban új módokat kell keresni s az ilyen módot a szélfrissítő eljárásokban véli megtalálni, mert ezen eljárásokkal 100% nyersvasat lehet feldolgozni. Legyen szabad ezzel kapcsolatban a következőket hozzáfűzőm.

Ugy a savanyú szélfrissítés, a besszemerezés, mint a bázikus szélfrissítés, a Thomas-eljárás határozott összetételű nyersvasat kíván, mert különben a folyamatokat nem lehet levezetni.

Hazi viszonylatban sem az egyszerű savanyú, sem az egyszerű bázikus szélfrissítő eljárások nem jöhetnek számításba, mert a Bessemer-nyersvas nagyobb szilíciumtartalmát a nagyolvasztóban csak több kokszt elégetésével lehet elérni, a Thomas-nyersvas szükséges foszfortartalmát a rendelkezésre álló ércékből nem tudjuk biztosítani.

Ellenben oxigénnel dúsított levegővel történő fűvással lehetővé válik normális összetételű nyersvasaknak úgy savanyú, mint bázikus szélfrissítő eljárásokkal történő lefűvése. A besszemerezésre a Bányászati és Kohászati Lapok 1950. évfolyam 7. számában 413–420. oldalán számításaimat közzétettem.

Thomas eljárásra eddig a *Wüst* és *Laval* számításai ismertek, amelyek a „Metallurgie 1908. évfolyamának 431. oldalán” jelentek meg. Tanszékemen programmba vettük a bázikus eljárásnak oxigéndúsítással való lehetőségének kiszámítását, illetőleg *Wüst* és *Laval* számításainak ellenőrzését.

A Bessemer-eljárás, mint kész acélt gyártó eljárás az ércet foszfortartalma miatt nálunk nem jöhet számításba, de mint előfrissítő eljárás bázikus Martin- vagy villanykemencével kapcsolatban duplexírozásra igen. Mivel ezen esetben a konverterek kizárólag kikészítő kemencékre dolgoznak, az összehangolást jól meg kell szervezni, hogy a konverterek sohase hüljenek ki. A besszemerezés ott, ahol megfelelő minőségű savanyú tűzálló anyag rendelkezésre áll, kétségtelenül olcsóbb, mint a thomasírozás, az adagtartamok az utánfutási szakasz elmaradása miatt rövidebbek, tehát a konverter termelése nagyobb. Ezért van az, hogy a duplexírozásra általában a savanyú eljárást alkalmazzák.

A Thomas eljárás nagy előnye, hogy abban egyrészt készacélokat is lehet úgy kereskedelmi minőségben, mint különleges eljárásokkal nitrogénben szegény acélokat is előállítani, melyeket legutóbb a Mérnöki Továbbképző Intézetben tartott előadásomban részletesen ismertettem, ugyanakkor duplex eljárással kapcsolatban bázikus kikészítő kemencékre dolgozni, melyről az említett előadásomban szintén megemlékeztem.

Thomaskonverterek esetében azáltal, hogy megvan a lehetőség bennük készacélokat is készíteni, a kikészítő kemencéknek folyékony betétet adni, a fennmaradt kapacitást pedig közvetlenül készacél gyártására lehet kihasználni.

Bázikus eljáráshoz a szükséges dolomit nálunk jó minőségben és nagy mennyiségben áll rendelkezésünkre.

Ismeretes, hogy a közelmúltban már végeztek nálunk kis konverterben fűvási kísérleteket s abban a szokott szilícium — illetőleg foszfortartalomnál kisebb tartalmú nyersvasakat is sikerült lefűjni. Ez azonban ne tévessen meg bennünket, mert ez esetben a törpe kohóban a normálnál több kokszt felhasználásával gyártott igen meleg nyersvasat fűjtak le közvetlenül az olvasztó mellett, tehát mondhatjuk, hogy a nyersvas egész melegével közvetlenül folyt a konverterbe. Ilyen meleg nyersvassal azonban normális nagyüzemben nem számolhatunk, mert a szükséges keverő közbeiktatásával és a hosszú nyersvaszállítás következtében a nyersvas lehül, tehát fizikai melegéből sokat veszít, melyet azután oxigéndúsítással kémiai meleg formájában kell pótolni.

Eddigi tapasztalatok szerint kb. 40%-os oxigéndúsítás az a felső határ, amellyel fenékfűvási konverterben fűjni lehet. 100%-os oxigénnel, mint azt *Kondakov* kísérletei Kuznyeckben bebizonyították, fenékfűvási konverterben fűjni nem lehet, mert a gázmennyiség kevés ahhoz, hogy a fűrdőt a csévéről megemelje. Ha pedig a fűrdő a fenéken marad, akkor a fűvőcsévék nagyon gyorsan elsalakulnak.

Ha azonban nagyon kis nitrogéntartalom elérése végett az utánfúvási szakaszban tiszta oxigénnel akarunk fújni, akkor az oxigénhez valamilyen neutrális gázt, mint CO_2 -t kell hozzá keverni, hogy elegendő gázt kapjunk a fürdő megemelésére.

Feltétlenül szükségesnek tartom tehát, hogy a szélfrissítő eljárásokkal foglalkozzunk, mert ez lehet egyik módja annak, hogy a szokottnál nagyobb mennyiségű nyersvasat dolgozzunk fel acélra.

Szücs Endre:

Hozzászólásomban elsősorban a Siemens-Martin eljárással kapcsolatban kívánok az oxigén alkalmazásával foglalkozni.

1. Az alkalmazási lehetőségek közül a tüzelőanyag égési hőmérsékletének fokozása, illetve a füstgáz mennyiség csökkentése céljából leadott oxigén alkalmazása; két okból nem időszerű.

a) A berakás és a beolvadás alatt levegő helyetti teljes egészében, vagy részben oxigént alkalmazva még generátorgáztüzelésű kemencéknél is olyan intenzív olvasztó hatást érhetünk el, amelyet a kemence falazat veszélyeztetése nélkül főleg hidegbetéttel járó kemencék-nél lehet kihasználni és ott is csak akkor, ha a berakási sebesség minimum 60—100 t/óra. Kisebberakási sebesség esetén olyan gyorsan következik be a beolvadás, hogy a magas hőmérsékletű láng a kemencét veszélyezteti és emiatt csökkenteni kell a tüzelés intenzitását. A gyakorlatban 27%-os levegő dúsítással végeztek legtöbb kísérletet és még kedvező betét és adagolási feltételek mellett is gyakran bekövetkezett az előbb említett idő előtti beolvadás, 27%-os dúsítás esetében az oxigénfogyasztás 10—35 m³/t acél. A berakási sebesség fontosságát oxigéndúsítás esetében mi sem bizonyítja jobban, hogy pld. az RM-nél működő rendkívül élesen járó 30 tonnás kemencénél könnyűhulladék esetében gyakran kell berakás alatt csökkenteni a tüzelés intenzitását, az előbb említett okokból. A már beolvadt rész lefagyásán túl még az a veszély is fenyeget, hogy a beolvadt acél és salak az ajtóközöbire jut és a biztonságos zárast megnehezíti. Ez a veszély oxigéndúsítás esetében fokozottabb mértékben fennáll, a berakás alatti tüzeléscsökkenés pelig elvi ellenében áll a termelékenység érdekében. Az elmondottak alapján valószínű, hogy jelenlegi hazai üzemekben a jelenlegi betét és adagolóberendezés viszonyai mellett az oxigéndúsítás gazdasági előnnyel nem járna.

2. Az alkalmazásának másik akadálya az oxigén magas előállítás költsége, mivel a tüzelőanyaghoz levegő helyett igen nagymennyiségű oxigénre van szükség. Tudomásom szerint ilyen célra oxigént Európában egyetlen üzemben sem használnak.

Egészen más a valószínűség az oxigén alkalmazás eredményességére és gazdaságosságára abban az esetben, ha a beolvadást kívánjuk a betétre közvetlenül ráfújni oxigénnel fokozni. Elegendő oxigén alkalmazása esetében ezzel 10% termelés fokozás is elérhető. A gazdaságosság szempontjából lényeges, hogy viszonylag kisebb mennyiségre van szükség, mint az elégéshez alkalmazott oxigén esetében. Hátránya, hogy az oxigén befúvatás intenzív füstképződéssel jár, ami a rácsokat idő előtt eltömi. Megszaporítja a szálló por mennyiségét és a salakkamrába lerakódó salakot még teljesen bázikus kemencék esetében is tömörre és így nehezen eltávolíthatóvá teszi, ami pedig az átépítési idő meghosszabbodásában jut kifejezésre. A rácsok eltömődése pedig a hő-átadást nehezíti és így közvetve termelés-csökkenést okoz ill. az oxigén elért termelésfokozás értékéből von le. Kisebb jelentőségű a füstképződésből adódó nagyobb fémvesztés. A beolvadás alatti oxigén alkalmazásnak is csak hideg betét esetében van döntő jelentősége. Részleges meleg betétnél csak az összeállt nagyobb csomók beolvadásának meggyorsítása bir jelentőséggel amit számos kísérlettel Diósgyőrben sikerült is bebizonyítani.

Végül is jelentőséggel bir az oxigén alkalmazása a kikészítés meggyorsításánál. 2—4 m³/to acél mennyiségű oxigén befúvatásával a kikészítés meggyorsítása által 5% körüli termelésnövekedést érhetünk el átlag értékben, fajlagosan. A C esés 1—2%/óra mértékre sőt afölé is

fokozható. Az eljárást főleg akkor érdemes alkalmazni, ha megfelelő minőségű frissítő érc nem áll rendelkezésre, és magas nyersvas feldolgozás aránnyal folyik a gyártás. Ebben az esetben a nem megfelelő minőségű frissítő érc esetleg olyan mennyiségű salakot eredményez, amelynél a gyártás nem folytatható le salakhúzás nélkül.

Ekkor a frissítéshez szükséges oxigén egy részének pótlásával kedvező termelés és gazdasági eredményt érhetünk el.

Az oxigén befúvatás és az érceés egyidejű alkalmazásával, amikor is az érceés hővonó hatását oxigén befúvatással egyenlítjük ki, a 7 tonnás buktatható kombinált kemencében sikerült 2% C/óra fölötti C esést elérni.

Megnehezíti az oxigén alkalmazását a frissítés intenzitásának csökkentésére, hogy a C kiegészítő igényei legnagyobb mennyiségű oxigént, mégpedig a C csökkenésével nő az 1 kg C kiegészítéséhez szükséges oxigén mennyiség, olyképpen, hogy 0,5% C tartalom fölött 0,5—0,8 m³ oxigén szükséges kg C eltávolításához. Amíg 0,1% C tartalom alatt 5—7 m³. Lényeges teljesítményfokozás mégis az egészen alacsony C tartalmú acélok gyártásánál érhető el a frissítés intenzitásának fokozása által, mivel az ércelessel az alacsony C tartalmú acélok frissítése lassúvá válik és rendkívül módon megnő a fürdő FeO tartalma és ezáltal romlik a minőség. Oxigén alkalmazásával viszont az FeO közvetítő hatásának kiküszöbölésével lehet C esést elérni.

Igy az oxigén befúvatással készült lágy acélok lényegesen jobb minőségűek, mint az ércelessel készütek.

Erősen vitatott probléma az oxigén alkalmazásának a kemence tartósságára gyakorolt hatása. Kétségtelen, hogy a felfröcskölés megakadályozása elengedhetetlen szempont, mert úgy a boltozat, mint az oldalfalakra a felfröcskölés salak romboló hatással van. A felfröcskölés csökkentése érdekében nagy gondot kell fordítani az oxigénbefúvó cső bemenési szögére és az oxigén nyomására, amit helyesen 6—10 atm. között kell tartani. Lényeges a befúvó cső bemenési mélysége is. Együttvéve tulajdonképpen a beolvasztás és a kikészítés alatt alkalmazott hatásos oxigén befúvatás a kemence tartósságát a gyakorlatosságtól függően egészen 25%-ig rontja, de előfordult megbízható üzemi kísérletek értesülése szerint, hogy 40 adag után a kemencét át kellett építeni. Az üzemekben lefolytatott kísérlet a kemence tartóssága szempontjából nem döntő, mivel úgy a befúvatott oxigén mennyisége, mint a kísérletek száma csekély volt.

Sokkal figyelemreméltóbb az oxigén alkalmazásának lehetősége hazai gazdasági viszonyok mellett nyersvasaink részleges előfrissítésére, mivel a nyersvasat a nagyváltó iüstökben lényeges C veszteség nélkül lehet oxigénnel fölösleges Si és Mn tartalmától megszabadítani, ami tetemes hőmérséklet emelkedést okoz és a legkedvezőbb összetétel állítható be a mennyiségi, minőségi termelés szempontjából. Ugyanakkor a Si és Mn oxidálása viszonylag kevés oxigént igényel. Megvan a lehetőség 2% körüli Mn, 1% körüli Si tartalmú nyersvasat 0,4% Mn, 0,15% Si tartalommal előfrissíteni anélkül, hogy a C tartalom 0,2%—0,5-nál magasabb veszteséget érjen el. Diósgyőrben a 250 tonnás nyersvas-keverő részleges befagyása alkalmával az oxigént sikerrel alkalmaztuk Kb. 150—200 mm vastag befagyott rész beolvasztásához mindössze 300 m³ oxigénre volt szükség és ennek segítségével a több mint 60 órán keresztül fűtés nélkül állt nyersvasat a keverőből ki tudtuk önteni.

Az oxigéndúsítás jelentőségéről Bessemer konverter esetében több szó esett. Ezen túlmenően meg kell emlékezni egy kísérletről, amelyet svéd irodalom közölt, amikor is ráfujtatásos módszerrel tiszta oxigénnel tartanak üzemben konvertert. A közlés szerint a gyártott lágy acélok rendkívül jó minőségűek és lehetőség van 30% ócska-vas feldolgozására. A kiváló minőségnek minden valószínűség szerint az az oka, hogy az oxigén közvetítéséből az FeO ki van kapcsolva. A nyersvas üstben való lefrissítésére folytatott előzetes kísérletek azt igazolják, hogy a kérdésnek hazai viszonyok mellett is van jelentősége különösen Diósgyőrben, ahol az oxigénben dúsított levegő áll rendelkezésre.

Összefoglalva az elmondottakat jelenlegi üzemünk termelékenység fokozása szempontjából, nem az oxigén alkalmazása a döntő kérdés, mindaddig amíg üzemünk

fajlagos teljesítménye a szovjet irodalomból közismert értékek alatt van. Valószínű a szélfrissítéssel eljárások fokozott térhódítása mellett a konverterekbe befújt levegő oxigén dúsítása, mivel ez lehetővé teszi a konverterek biztonságos üzemét a nyersvas összetételétől és hőmérsékletétől függetlenül. Minden kétséget kizáróan megállapítható, hogy úgy a levegő, mint az oxigén befúvás a kezdeti nagy reményeket nem váltotta be, és a Martin eljárásnál fokozatosan veszt jelentőségéből, közönségesen mondva kimegy a divatból, aminek az oka nem más, mint a szélfrissítéssel eljárások fokozatos térhódítása, mikor is a levegőt, ill. az oxigénben dúsított levegőt üzemileg megoldott módszerekkel lehet a folyékony fűrdővel intenzív kapcsolatba hozni.

Forbáth Róbert:

Az oxigén alkalmazása mellékhatásként több súlyos kérdés megoldását is elősegíti. Egyik ilyen, hogy az oxigénes nagyolvasztóban sokkal nagyobb százalékban alkalmazhatunk poros ércet, mint jelenleg. Ez tömörítőművi kapacitást pótol.

Másik fontos kihatás a mangángazdálkodás vonalán jelentkezik. Ha át tudunk térni a bázikus szélfrissítésre, akkor egyrészt nincs többé akadály a Martin-salakok teljes nagyolvasztói feldolgozásának és ezzel jelentős magán-mennyiséget adunk vissza az anyagforgalomba, másrészt a konvertersavas mangánigénye amúgyis csak fele a Martin-nyersvasénak.

Sailer Géza:

Előadó megemlítette a Siemens-Martin kemencék fűtésére szolgáló generátorgáz kéntelenítésének szükségességét, melynek megvalósítása elősegítené a SM-acélok minőségi javításának ügyét. Az oxigén dúsítására feltétlenül szükség van az acélgártásnál, mert a kohó ingadozó járata egyáltalában nem nyújt garanciát arra hogy az 1250 fokok kezdő nyersvaskondicionálási hőmérséklet fennálljon. Zsák prof. említette, hogy a fenékfűtési konverterezés a jövő. A külföldi tapasztalatok azt mutatják, hogy a dúsítási határ ezeknél 35%. Azt állítom, nincs szükség arra, hogy fenékfűtési konvertert alkalmazzunk. Ennek alkalmazását a modern felfogás felcseréli a ráfűtési konverter alkalmazásával. Ez teljesen mentesít bennünket a 35%-os tisztasági határt jelentő megkötöttségtől. A fejlődés oda irányul, hogy felülről fűvassunk 98%-os oxigénnel. Nem lehet nélkül hagyni, hogy Magyarországon a dolomitot leszámítva komoly tűzálló téglák gyártására alkalmas nyersanyaggal nem rendelkezik. Tűzálló nyersanyag helyzetünk egyre romlik. Nemcsak, mint a közvetlenül érdekelt ördi acélmű vezetője fejezem ki véleményemet, hogy ez súlyos krízist fog okozni, hanem országos viszonylatban is ez a vélemény.

Nem közömbös, hogy milyen termelési eszközökkel tudunk nyersvasat acéllá alakítani. Az Ozdón vagy Diósgyőrött termelhető nyersvasat mi úgy tudnánk kondicionálni, hogy a martinirozás 70%-os többlet eredményt fog eredményezni. Ezzel a 70%-kal fog csökkenni a króm magnézit téglák szükséglet, amelyet külföldről kell téglára vagy nyersanyag alakjában behozni. Ez döntő jelentőségű szempont. El kell némulnia azoknak a kifogásoknak, amelyek a szélfrissítés szemére vetik azt, hogy 2% vasat salakít el. A szükség rá fog bennünket vinni erre, ez egészen bizonyos. Magyarországon kellő mennyiségben és minőségben rendelkezésre álló egyetlen komoly tűzálló anyag a dolomit. Megfelelő minőségben való kiegészítése, téglákká alakítása és a berendezésben oxigénnel való frissítés az egyetlen módszer, amely célhoz vezet. Kéri a bizottságot, hogy a felvetett kérdéseket vegye fontolóra és olyan beállításban adja további utasításokat, hogy nem kísérletezésről, hanem egy kialakult gyakorlatnak magyar viszonylatban való alkalmazásáról van szó. Hogy itt még nem történt semmi, ne tételizünk azzal a hibával, hogy ezután sem teszünk semmit.

Körös Béla:

Az előadás meghívójában az oxigén kohászati felhasználásának lehetőségei között a vasöntészet is szerepelt, mindazonáltal erre a vonatkozásra sem az előadó, sem a hozzászólók nem tértek ki. Hazánkban elsőként a

Vasipari Kutató Intézet már végzett néhány oxigén-befúvási kísérletet kupolóba, melyek 4—6%-os szakaszos dúsítással a külföldön elért kedvező tapasztalatokat mindenben igazolták. Mindazonáltal az oxigén árárt, tárolásának, szállításának nehézségeit tekintve az eljárás olyan öntödében, melyek palackokban odaszállított oxigénnel dolgoznának, nehezen lesz bevezethető. Mindenesetre tudatosítani fogjuk öntödénkben, hogy az olvasztás kritikus időpontjaiban vitaminként időnként néhány percere adagolt oxigéntől milyen előnyök várhatók a jelenlegi gyenge koksminőséggel történő olvasztásnál.

Külön kell szólnom a diósgyőri MAVAG-vasöntőde helyzetéről. Itt ugyanis a Lindegáz fog rövidesen a maga 40—45%-os oxigéntartalmával olyan mennyiségben rendelkezésre állni, hogy a napi olvasztási idő folyamán, megfelelő hígításban akár mindhárom kupolóba szakaszosan betáplálható lesz. Vitázunk, hogy a nagyolvasztónál, gázfejlesztőknél és főleg a Martin-kemencéknél van-e létjogosultsága, elegendő lesz-e a mennyisége, stb. Hadd állapítsam meg, hogy a vasöntődében a forróbb, kénzengényebb, nagyobb teljesítményű olvasztás, koks-megtakarítás, stb. érdekében ezt a Lindegázt várva várják és ha a gyáron belül a tárolás (gáztartály) lehetőségét megteremtjük, akkor elhárul az az ellenvetés, hogy a kupolók a Lindegázt naponként csak a 8—10 órás olvasztási idő folyamán tudják hasznosítani. Kérem a t. Akadémiai Bizottságot, hogy ezeket az itt röviden előadott szempontokat az oxigén kohászati alkalmazásánál vegye figyelembe.

Acélöntődei vonatkozásban még röviden csak arra kívánok rámutatni, hogy külföldi adatok szerint kisebb Martin- és elektrokemence egységeknél is az oxigénezés (a beolvasztás folyamán) a folyékony acél kapacitást megnöveli, állítólag a beállítottság hátránya nélkül. Egyik kisebb acélöntődei kemencénél, ahol az acélkapacitás amúgy is szűk, érdemes volna — kellő óvatossággal az acél gáztalanítását illetően — kísérleteket folytatni.

Martin Imre:

Hozzászólva az eddig elhangzottakhoz, röviden ismertetni kívánom azokat a tapasztalatokat, melyeket egyik népi demokratikus országban nyertünk, éppen az oxigénnel acélművekben történő felhasználásával kapcsolatban.

Üzemszerűen alkalmazzák az oxigént a szélfrissítéssel, Siemens-Martin- és az elektroacélgártásban. A Thomas-eljárásnál a levegőt 24% O₂ tartalomra dúsítják annak ellenére, hogy az előző kísérletek irodalmi adatokkal egyezően azt mutatták, hogy a legjobb eredmények 27% O₂ tartalmú levegő alkalmazásával érhetőek el. Annak az oka, hogy 24% O₂ tartalmú levegővel végzik a fűtést az, hogy a fűrdő hirtelen és nagy hőmérsékletre történő felmelegedése következtében szükséges és a fűrdő hűtését szolgáló ócskavas utánadagolását az adagolóberendezések egyáltalában nem korszerű volta miatt nem tudják elvégezni. Ilyen dúsítási fok mellett is nagyobb mennyiségű hulladék dolgozható fel a konverterben. A fűtásra kerülő és előzőleg keverőbe összegyűjtött nyersvas összetétele C = 3% felett, Mn = 0.8—1.0%, Si = 0.40—0.50%, P = 1.8—2.0%, S = 0.060—0.100%. Ezt a nyersvasat kb. 1250° C hőmérséklettel öntik a konverterbe. Alacsonyabb P-tartalmú, illetőleg acélnyersvashoz hasonló összetételű nyersvasak fűtásával kísérleteket nem végeztek. Az oxigénnel dúsított levegővel való fűtásnál 15% fajlagos teljesítménymegkedés volt elérhető és az acél nitrogéntartalmát sikerült az elektroacél-minőségek nitrogéntartalmára leszorítani. Thomas-Martin duplexirozást csak szükség szerűen alkalmaznak, akkor ha a Martin-kohászat sürgélti a kéntelenítést, a vegyi ipar, mely a kéntelenítésnél kinyerhető kénre tart igényt. A kén úgy elemi, mint vegyi alakjában a mezőgazdaság, a vegyi ipar s azonkívül egész sor más ipar (textil-, cellulóza-, bőripar, gyógyszergyártás stb.) nélkülözhetetlen alapanyaga. Minthogy hazánkban számottevő pirit-, gipsz- vagy más kén-tartalmú ásványi előfordulás nincs, kén-szükségletünket külföldről kell beszerezni. Holott szemünkben hatalmas kénmennyiség áll rendelkezésünkre, mely a szénből fejlesztett lepárlási és generátorgázakból kinyerhető.

A Hőgazdálkodási Tudományos Egyesület gázkéntelenítési bizottsága behatóan foglalkozik a gázkéntelenítési eljárásokkal s már eddig is jó munkát végzett, mert kifejezte azokat az eljárásokat, melyek a különféle gázok, így a generátorgáz kéntelenítésére is hazai viszonylatban szóba jöhetnek.

Tehát a bizottság elvégezte az úttörő munkát s most a kohászatban a sor, hogy a maga részéről is a szükséges előmunkálatokat megtegye. Ezek: a gázkéntelés előfeltételül szereplő kátránytalanság, a kátránymentes gáz lángjának színezése célból szükséges karburálás, a telepítés stb. kérdésének kimunkálása. — Javaslom e célból a Bányászati és Kohászati Egyesületben munkabizottság megszervezését, mely az előbb említett bizottsággal együttműködve s a kéntelenítés kérdésének megoldását kohászati vonalon is előkészítve azt közelebb hozná a megvalósításhoz.

Balsay István:

Tetmajer kartárs előadásának 5 vagy 10 évvel ezelőtt kellett volna már elhangzani. Némileg saját magunk is felelősek vagyunk a kérdés elintézetlenségéért. Konkrétan mondhatnánk, hogy azok a körök a fő-felelősök ezért, amelyek az oxigén alkalmazását az atmoszférikus levegő alkalmazásával cserélték fel és a hozzá nem értő kivülről álló szervezetek tisztánlátását megzavarták.

Örvendek, hogy ma nem hangzott el olyan megnyilatkozás, amely az atmoszférikus levegőnek a problémába való becsempészésre irányult volna. Ami a hozzászólást illeti, természetesen az csak az acélgépjáratásra vonatkozik. Nem mehetünk azonban szó nélkül el a nyersvasgyártás, illetőleg az oxigénnek a nyersvasgyártásban való szerepe mellett, amennyiben az acélmű-érdekeket érint. A magyar kohóművek azok, amelyek a világ legváltozatosabb nyersanyagbázisaival rendelkeznek és igen változékony elsalakitó anyagok állnak rendelkezésére. Ez az oka annak, hogy az oxigént nemcsak abból a szempontból kell nézni, hogy jelent-e koksztakarítást a kohóban, hanem jelent-e az oxigén alkalmazása a kohó menetében egyenletesebbé, ami az acélműnél jelent előnyt, mert a kohót az acél továbbfeldolgozása szempontjából kell nézni. A kohó áthaladási ideje túl hosszú ahhoz, hogy csupán a betét megváltoztatásával lehessen eredményesen változtatást elérni. Csodálatos, hogy a kohások az oxigénnek, mint pillanatok alatt ható és a kohó menetére másodpercek alatt befolyást gyakoroló eszköznek igénybevételelől elzárkóztak. Ez súlyos fogyatékoság és sürgősen kiküszöbölendő.

Tetmajer megjegyzésére, hogy a kohó nem kéntelenítési berendezés éppen úgy, ahogy a Martin-kemence sem az, megjegyzem, hogy az oxigén alkalmazása határozottan javítana a helyzeten. Mert hiszen ez olyan kemence-és nyersvas hőmérsékletet biztosítana, amely magasabb, mint a szokásos. Magasabb hőmérsékleten magasabb bázicitású salakkal lehet dolgozni, az acél-nyersvas hőmérséklete is magasabb volna. Előadásából fontos és kiemelő: annak a nyersvasnak, amit utólag konvertézni akarunk, magasabb hőfoka kell, hogy legyen. Ez döntő fontosságú kérdés a nyersvas feldolgozásánál, akár dúsított levegővel, akár atmoszférikus levegővel dolgozunk. 1940 januárjában jelent meg egy cikk három duisburgi mérnök tollából, akik egy összefoglaló jelentésben leszögezték azokat a korszakalkotó megállapításokat, hogy a konvertézéshez nemcsak az 1,4—1,6 szilíciumtartalmú, vagy 1,6 foszfortartalmú nyersvasak alkalmasak, hanem alkalmasak a normál acél-nyersvas acél összetételű határa közé eső nyersvasak, amennyiben konvertérben történő beöntési hőmérséklete az 1240°-ot meghaladja. Részt vettem Zsák professzornak egyik 2 évvel ezelőtt tartott előadásán és végighallgattam azokat a számításokat amelyek a különböző nyersvas összetétele és a szükséges befúvatott levegő oxigén-tartalma között megállapított. Akkor úgy találtam, hogy ezek a számítások nagyon pesszimistikusak voltak. Ez ma már a múlté, mert nem atmoszférikus levegővel, hanem oxigénnel történő frissítésről beszélünk. A nyersvas-hő konzerválási kérdése döntő fontosságú. Ha a nyersvas hőjét konzerváljuk, akkor szabad kezét kapunk abban a tekintetben, hogy a kísérő elemeket milyen sorrendben távolítjuk el a nyersvasból. Ezen keresztül befolyásolhatjuk az oxigén-fogyasztás mértékét is. Az ózdi gyárban, ahol rendelkezésre áll egy oxigén-befecskendező berendezés 1,1 kw óra per köbméter a fogyasztás. A nyersvas kondicionális kísérletek végrehajtásáról azt találták, hogy attól függően, hogy a nyersvasnak, amellyel a kondicionálást elkezdjük, milyen a hőfoka, órási módon változik a nyersvas kísérő elemeinek oxidációs sorrendje és mértéke. Azt tapasztaltam, mikor 1180 fokkal kezdték a kondicionálást, a végén a vas 1,3% mangántartalma 0,10-re, 0,23 szilíciumtartalma 0,01-re, 3,35 karbon-tartalma pedig csak 3,30-ra változott. Ez annyit jelent, hogy közvetlenül a fagyás pontja fölött lévő acél-nyersvasból a kondicionálás a karbon teljes érintetlenül hagyja, a mangánt és szilíciumot pedig olyan mértékben távolítja el, hogy a kondicionált nyersvas csak speciális, szegény betétanyaggá való továbbfeldolgozásra alkalmas, nem pedig normális SM kemencebetétnek. Ha emelték a nyersvas kezdő hőmérsékletét, a fúvatás után a nyersvas összetételében már 1—1,2%-os C csökkentést tudtak elérni, akkor, amikor a mangán 0,40—0,50 volt. Szűcs kartárs hivatkozott arra, hogy a kiegészítő elemek oxigénszükséglete nagyon különböző lehet aszerint, hogy mekkora a kezelendő fűrdő C tartalma. Egy tonna acél frissítéséhez nincs annyi oxigénre szükség, mint a thomasizálásnál. Az acél-nyersvas kondicionálás oxigénszükséglete pontosan 2/3 részét a karbon-tartalom eltávolítása teszi ki és 10—12%-át a mangán-, illetve a szilícium-tartalom eltávolítása. A vasra is kell 8%-ot számítani. Így adódik a 100%, ami köbméterben kifejezve kb. 35 köbméter oxigén. Normális üzemi esetben a duplex-acél gyártása kb. 15% többletköltséget jelent.

A Siemens-Martin acélgépjáratásnál is üzemszerűen használják az oxigént úgy hideg koksztakarításra tüzelésű, teljesen szilárd betéttel dolgozó, mint generátorgépjáratású fűtött folyékony nyersvasbetéttel dolgozó kemencékben.

Az egyik acélműben az oxigént a gázegyetlen keresztül vezetik be, amikor is az elégéshez szükséges levegőt 26—28% O₂ tartalomra dúsítják. 10—12% fajlagos teljesítményemelkedést értek el. Ennél az eljárásnál a hulladékoknak gyors adagolása válik szükségessé, mert a magas láng hőmérséklet következtében a hulladék gyorsabban olvad. Ha nem elég nagy a hulladék berakási sebessége, akkor a boltozat és falazat túlmelegszik, ami a kemence élettartamcsökkenését vonja maga után. A gyors utánadagolás következtében a kemencében magasra rakott hulladék a lángot a boltozatra tereli, ami által a boltozat erősen szenved.

Jobbán elterjedt a befúvatósöves eljárás és ez adta a kedvezőbb gazdasági és kemencetartóssági eredményeket. A 6—10 atm. nyomású oxigént 1/2"-os szigetetlen gázcsövek segítségével fújják — a beolvasási periódusban — a már átízott hulladékokra. Ilyenkor a kemencében tulajdonképpen egy ún. „lángvágást” végzünk és nagyobb mennyiségű vasoxidot képezünk. Az erőteljes vasoxidképződés mellett szól a befúvatáskor keletkező barnaszínű fénoxid gőzök összetétele is. Ezek a fémgőzök kb. 60% Fe₂O₃-at, 14% Al₂O₃-at, 10% SiO₂-t, kb. 1% MnO-t és kb. 10% CaO-t, MgO-t és alkálioxidokat tartalmaznak. A befúvatás alkalmával ilyen módon használt oxigén segítségével átlagosan 10%-os fajlagos teljesítményemelés érhető el.

Az oxigén felhasználásnak az a módszere, amire az első irodalmi hivatkozások és kísérletek vonatkoznak, hogy az oxigént az acélfűrdő frissítésére használják, üzemi körülmények között nem hozott említésre méltó eredményt. Egy előnye azonban elvitathatatlan; mégpedig az, hogy különösen lágy acélok dekarbonizációs sebessége nagymértékben megnövelhető, igen rövid befúvatással a fűrdő hőmérséklete erősen növelhető, továbbá ezek a kimondottan lágy acélminőségek sokkal kevésbé oxidosak.

A fentiekből látható, hogy az oxigénnek a tűzfejek közötti történő alkalmazása a beolvasztási idő megrövidítése céljából nagy berakási sebességet kíván, ami hazai viszonylatban eleve kizárja ennek a módszernek az alkalmazását úgy a berakódaruk lassúsága, mint pedig ócskavashelyzetünk miatt, továbbá ezek a magas — 25—26 kg acéltonnánkénti — oxigénfogyasztás miatt. A befúvatósöves eljárást hazai viszonylatban is alkalmazhatjuk a beolvasztási idő csökkentésére, de csak akkor válik gazdaságossá és eredményessé, ha viszonylag nehéz hulladékkal

dolgozunk, ha az öntőcsarnoki segédberendezések megen-
gedik azt, hogy a kemencéink kapacitását 100%-ig kihasz-
nálhassuk, továbbá ha megszűnik üzemeinkben a most oly
gyakori hulladékra való várakozás.

Az elektroacélgyártás vonalán is alkalmazzák az oxigén-
t, a magas króm-tartalmú hulladékok beolvasztásánál a
krómleégés csökkentése céljából. Továbbá a beolvasztási
szakaszban a nagyobb, — különösen a kemence fala
mellett lévő — hulladékdarabok szétvágására. Az utóbbi
esetben kb. 10% adagtartam csökkenést értek el és az
elektrodatörést a lehető legkevesebbre csökkentették.

Tanulmányutunk alkalmával általában meglepetéssel
tapasztaltuk, hogy igen jó véleménnyel vannak az oxigén-
nek az acélművekben való felhasználásáról és az oxigént,
mint a „kohászok barátját” említették. Nagyolvasztói
vonalon akkor kezdtek nagy ütemben alkalmazni az oxigén-
nel dúsított levegőt. Nagyteljesítményű oxigénfejlesztő
telepeket építenek, úgy a nagyolvasztó, mint a Thomas-
Martin, és elektroacélművek szükségleteinek kielégítésére.
Szűcs kartársunknak arra a kijelentésére, hogy az egyik
csehszlovák üzemben az oxigén alkalmazása a Siemens-
Martin kemencében a kampány igen lényeges megrövidü-
léséhez vezetett — mert a boltozat hamar bedőlt — csak
azt akarom megjegyezni, hogy ez a kísérletek legelején
fordult elő egyetlen alkalommal, amikor is az olvasztá-
rök még nem rendelkeztek kellő jártassággal, nem
figyelték a befúvatócsöveket és ezek a nagy nyomás
következtében sokszor nem az acélba, hanem a boltozato-
kra fújtak. Ami az üstben való oxigénes nyersvasfrissítést
illeti, meg kell jegyezni, hogy a külföldi irodalomban
jelent meg erre vonatkozólag néhány rövid cikk. Ez az
eljárás általában véve nem más, mint egy felületi fúvató-
s konverter primitív megoldásban és kivitelben. Ezzel
már a század elején Cotel professzor szerint Korompán
foglalkoztak és kísérleteztek, de ezek eredményte-
nek maradtak.

Zsák Viktor utólagos hozzászólása Balsay István hozzá-
szólásához:

Balsay kartársam azt állítja, hogy az oxigéndúsítá-
sos szélfrissítésről szóló előadásomban (1) pesszimisztiku-
sán ítélt meg az eljárást. Mindenki tudja, hogy mindenféle
szélfrissítésnek nagy barátja vagyok, tehát nem ítélem meg
pesszimisztikusán. Ellenben igaz, hogy számításaimban
mindig nagy biztonsággal és tárgyilagosan járok el. Me-
glepetés tehát nem érhet, legfeljebb a jó oldalon.

Balsay a ráfúvató konverterben látja a jövőt s az
átfúvató konvertert, mint a múltét, röviden elintézi
azzal, hogy erre nincsen szükség. Ezt így nem állítanám.

A ráfúvató konverter majdnem olyan idős, mint a
fenékfúvató konverter, mégis csak 1—3 tonna befogadó
képességű konvertereknél terjedt el csak acélon-
tödékekben s csak savanyú béléssel. Öntecgyártásra egy
néhány kísérlettel eltekintve eddig még sehol sem használták.
Ez természetesen is.

A ráfúvató konverterben a frissítés sokkal lassab-
ban megy végbe, mint a fenékfúvató konverterben.
A fenékfúvató (átfúvató) konverterben legjobban
teszünk eleget a frissítés harmadik alapfeltételének, a nagy
érintkező felület követelményének a fűrdő és az oxigént
leadó közeg között. A levegő a fenék nyílásain kiömölve
apró buborékokra esik szét, a fűrdőben egyenletesen osz-
lik el, a fűrdőt a befúvott levegő úgyszólván megemeli,
a konverterben kavargja s így az oxidáció feltételei igen
kedvezőek lesznek s az oxidáció sebessége csaknem a
reakciók egyensúlyi feltételeinek felel meg.

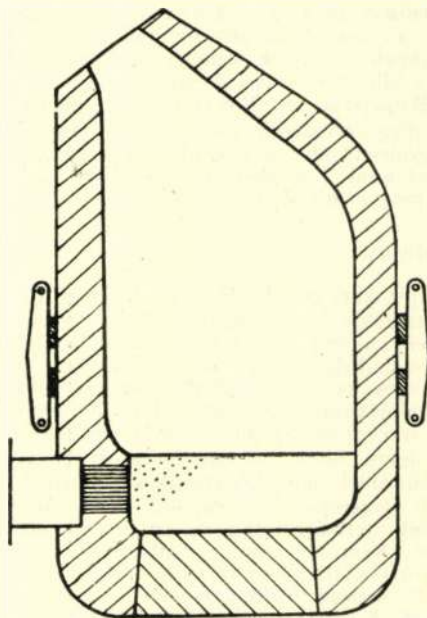
A ráfúvató konverterben az oxidáció csak a fűrdő
felszínén történik, alig van fűrdő-felkavarás, a karbon
csak diffúzió útján kerül az oxidáló anyaggal közvetlenül
érintkezésbe. Ebből adódik a sokkal hosszabb adagtartam.

Ráfúvató kis Bessemer-konverterben az adagtartam
1½—2 tonna betét esetén 16—25 perc. Ugyanennyire van
azonban szükség 20 tonnás Thomas-konverternek is, be-
számítva a bázikus eljárásnál szükséges utánfúvató időt
is (2).

Még az oldalbefúvató konverternél is, amely közép-
helyet foglal el a fenékfúvató és ráfúvató konverter kö-
zött, (lásd mellékelt ábrát) érezhető az adagtartam meg-
hosszabbodása, 1,1—1,2 perc/tonna a normális fenékfúvató

sos konverter 0,6—0,7 perc/tonna adagtartamával szem-
ben (3), 25—30 tonnás konvertert véve alapul.

Ráfúvató esetén a nagyobb konverterben az oxigént
leadó gázkeverék a fűrdő felületének aránylag kis részét
érinti, a frissítés ennek következtében sokkal kisebb felü-
leten megy végbe, tehát az egész adag lefrissítése tovább
tart.



Ezen a hiányosságon kívánt a Clapp—Griffith-féle kon-
verter segíteni, amelynél a konverter egész kerületén a
fűvővben helyeztek el fűvőkákat, ezáltal megnagyobbí-
tották a ráfúvató felületet. Ezt el is érték, de a konvertert
nem lehetett buktathatóvá kiképezni, mert a fűvőkákba az
acél beömlött volna, hanem az adagot a konverter fene-
kén kiképzett csapoló nyíláson kellett lecsapolni. Már-
pedig a buktathatási lehetőség fontos követelmény a helyes
salakvezetés szempontjából minden konverternél.

A ráfúvató oxigénnel fűvő konverternél még egy
körülményre akarom a figyelmet felhívni. Ha tiszta oxigé-
nnel fűvünk a fűrdőre, akkor a karbon s akár közvetve
a vasoxidulon át először szénmonoxid s azután a szén-
monoxid a fűrdő felületén fölöslegesen jelenlévő oxigé-
nnel széndioxidá, akár pedig közvetlenül széndioxidá ég
el, mindenképpen teljes elégségi hőjével vesz részt a fo-
lyamatokban. Ez ugyan kedvező lenne a konverter hőgazdál-
kodására, ellenben a nitrogénballaszt hiányában s mivel
a szénmonoxid közvetlen a fűrdő felett ég el széndioxidá
s nem a szájnnyíláson, a konverter belsejében igen nagy
hőmérséklet fog képződni, amely a 2000°-t is el fogja érni,
miáltal a dolomit oldalfalak igen gyorsan leolvadnának.
Tehát nagyobb fenéktartósságot csekély oldalfaltartósság-
gal cserélnék fel. Már pedig mindig könnyebb és egyszer-
sűbb művelet egy fenéket cserélni, mint az egész konver-
tert újból bélelni.

Bading (3) megállapítja, hogy az említett oldal-
befúvató konverterben, amelybe pedig csak tiszta levegőt
fúj be, a fűrdő felett uralkodó nagyobb hőfok miatt a falak
idő előtt tönkrementek s ezt csak különleges bázikus
tégelákkal, „akrit” tégelákkal tudták valahogy kivédeni.
Pedig itt hangsúlyozom oldalbefúvató s tiszta levegővel
fűvő konverterről volt szó.

Ez a túlmelegedés és az oldalfalak leégése pedig több-
szöröződni fog ráfúvató tiszta oxigénnel fűvő konverte-
reknel. Talán különleges bázikus tégelákkal ezt is le lehet
győzni. Balsay kartárs nagyon helyesen jegyzi meg, hogy a
szélfrissítés magyarországi bevezetésének egyik fő in-
dító oka rossz tűzállóanyag helyzetünk. Ha azonban az új
rendszerű szélfrissítő eljárásához egészen különleges
tűzálló tégelákat kellene külföldről behozni, akkor tárgy-
talanná válna az egész eljárás, mert közönséges döngölt
dolomit préstégla, vagy döngölt massa a nagy hőfoko-
kat nem bírná ki.

A szélfrissítéssel egyrészt éppen azt akarjuk elérni, hogy a Martin-kemencében szükséges különleges bázikus téglák helyett, amelyeket külföldről kell behoznunk, hazai dolomitot használjunk az acélgártásnál.

Mindezekből is látható, hogy annak eldöntése, hogy hazai viszonylatban milyen rendszerű szélfrissítést alkalmazunk, még koránt sem tisztázva s még sok megfontolásra és kísérletre van szükség.

En magam egyelőre az oxigéndúsításos fenékvású konverterben látom a megoldást, mert egyrészt ilyenek mindig nagyobb a termelése, mint ráfűvások konvertéréké, nem kell hozzá tiszta oxigén, amely tudvalevőleg nagyon drága, hanem kb. 40%-os dúsítással is lehet közepes foszfortartalmú nyersvasat lefűjni. Tisztán akadémikus értékű az az állítás, hogy tiszta oxigénnel foszforszegény

nyersvasakat is le lehet fűjni akkor, amikor ércellátásunk nagyobb foszfortartalmú nyersvasak felé mutat.

A fenékvású konverter technológiája a legnagyobb egységekig teljesen kiforrott, a dolomitfázis tartóssága kielégítő, a fenéket pedig könnyen lehet cserélni. Ezzel szemben a tiszta oxigénes ráfűvások konvertéréknél még eddig csak kísérletekről van szó, sehol sem találkoztam még két tonnánál nagyobb konverterekkel, s ezek is túlnyomórészt savanyú eljárással dolgoznak. Már ez okból sem jöhetnek nálunk tekintetbe.

1. Z s á k : Bányászati és Kohászati Lapok. 1950. 413.
2. Anhaltzahlen, 1947.
3. B a d i n g : Stahl und Eisen 1947. 220.

A 35XH3M acélból kovácsolt nagyméretű darabok szilárdsági tulajdonságai

P. V. SZKLUJEV és V. G. GORJACSKO tanulmánya

mely a MASGIZ kiadásában 1950-ben Moszkvában „Metallovedenjei Termooberabotka” címen kiadott gyűjteményes műben „Mechanicseszkje Szvojsztva Krupnih Pokovok iz Sztalni 35XH3M” címen jelent meg.

Fordította VAJK ÁRPÁD és KÖRÖS BÉLA

Az erősen ötvözött 35XH3M típusú acélok túlhűtött ausztenitjének nagy állékonysága — még kicsiny, óránként 100 — 50 °-os hűlési sebesség mellett is (ami megfelel a nagyméretű kovácsdarabok levegőn hűlési sebességének) — a megeresztés után kiváló szilárdsági tulajdonságokat eredményez.

Ez a körülmény a 35XH3M típusú, erősebben ötvözött acélfajtákból készült nagyméretű tárgyaknál lehetővé teszi, hogy a megeresztéssel való edzési eljárást a megeresztéssel való normalizálással cseréljék fel.

Ez a változtatás, a bonyolult tárgyak edzése után jelentkező belső feszültségek csökkentése céljából, igen gyakran szükségessé válik.

Az erősebben ötvözött acélokból készült nagy keresztmetszetű tárgyaknál a kiváló szilárdsági tulajdonságok elérhetőségének vizsgálatára, valamint hogy a tárgyak edzésénél a lehűlési hőmérsékletnek az acél szilárdsági tulajdonságaira való befolyása is ellenőrizhető legyen — a 35XH3M típusú acélból készült három nagyméretű kovácsolt darabmal hőkezelési kísérleteket végeztek.

1. TÁBLÁZAT

Az adag jelzése	A tuskó súlya tonna	Vegyí összetétel %						Ac ₃
		C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	
A	14,5	0,38	0,35	0,53	1,10	3,55	0,50	745°
B	14,0	0,34	0,34	0,46	0,90	3,50	0,53	760°

Az 1. táblázat a vizsgálat tárgyául szolgált kétféle, A és B adagból való, savas Martinacélból készült kovácsdarabok vegyelemzését mutatja.

Az A adagból 900 és 600 mm fokozatos átmérőjű és megfelelően 1200 és 500 mm fokozatos hosszúságú 1. sz. nyers munkadarabot kovácsoltak ki.

A tuskó felsőrésze a nagy átmérőjű résznek felelt meg.

A B adagból két darab hengeres kovácsdarabot készítettek, a 2. és 3. számút, melyek mindegyiké-

nek átmérője 600 mm és hossza 800 mm volt. Mindhárom darab kovácsolása zömítés nélkül ment végbe.

Az A adagnak 1. számú szakaszosan kovácsolt darabját normalizálták és erősen megeresztették, a 2. és a 3. sz. kovácsdarabokat pedig olajban edzették, és pedig a 2. számút 105 perces, a 3. számút pedig 35 perces olajban tartással és ezt követően erős megeresztéssel.

Az A adagból való 1. számú szakaszosan kovácsolt darabot vízszintes gázkemencében izzították a következő eljárással: 1. izzítás 860—870°-ra 17 órán át; 2. hőtartás 860—870°-on 15 órán át; 3. hűtés levegőn 17 órán át; 4. izzítás 600—620°-ra megeresztés céljából; 5. hőtartás 600—620°-on 20 órán át; 6. hűlés a kemencében 9 órán át, további hűtés a levegőn.

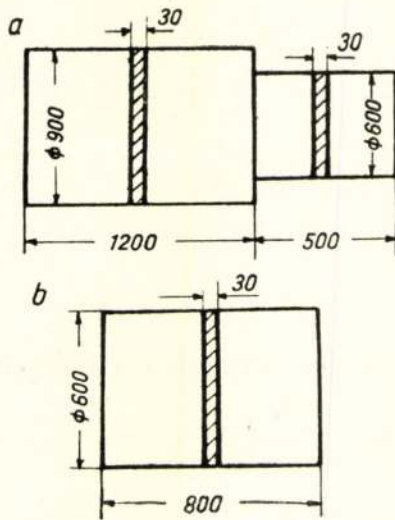
A 900 mm átmérőjű kovácsdarab levegőn hűlése során (a kemence fenekét kihuzva) a felület hőfokát termoelemmel mérték. A kovácsolt darab felületi hőmérséklete a hűlés kezdetétől 17 óra múlva 240° volt.

A B adagból való 2. és 3. számú kovácsdarabokat a következő eljárással edzették és eresztették meg:

1. felhevítés edzéshez 850—860°-ra 9 órán át;
2. hőtartás 850—860°-on 9,5 órán át;
3. a 2. sz. kovácsdarab lehűtése olajban és benntartás az olajban 105 percen át (a kovácsdarab hőmérséklete az olajban hűtés után 250° volt), közben megeresztés céljából a kemencébe rakásig a kovácsdarab még 15 percen át a levegőn maradt.
4. a 3. számú darab 35 percig hűlt olajban, majd 95 percig levegőn a kemencébe helyezéssig;
5. felhevítés megeresztés céljából 590—600° hőmérsékletre 6,5 órán át;
6. hőtartás 590—600° megeresztési hőmérsékleten 13 órán át;
7. hűlés a kemencében a megeresztés után 350°-ig, a további hűlés levegőn.

A szilárdsági tulajdonságok meghatározása céljából a kovácsolt darabokból keresztirányú mintákat (korongokat) vágtak ki, melyekből Mesnager ke-

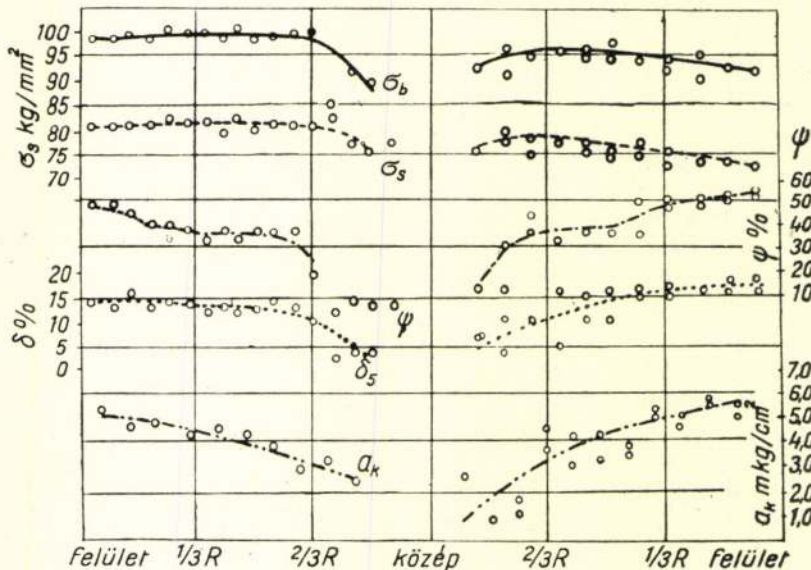
resztirányú ütő- és 10 mm átmérőjű 50 mm ($l = 5d$) mérőhosszúságú szakító próbatesteket készítettek. A próbadarabok kivágásáról az 1. ábra tájékoztat.



1. ábra. A próbadarabok kivágásának vázlatrajza
a — az 1. sz. kovácsdarabból; b — a 2. és 3. sz. kovácsdarabból.

Minthogy a kovácsdarab belsejében anyaghibák jelentkeztek (szívódási és lyukacsossági üregek nyomai), ezért a 900 mm átmérőjű korong központi övezetéből próbadarabokat nem vágtak ki.

Az 1. sz. nyers kovácsdarab keresztmetszetének erős megeresztéssel végzett normalizálása után, 900 mm átmérőjű helyén mért szilárdsági eredményei a 2. ábrán, a 600 mm átmérőjű részének pedig a 3. ábrán láthatók.

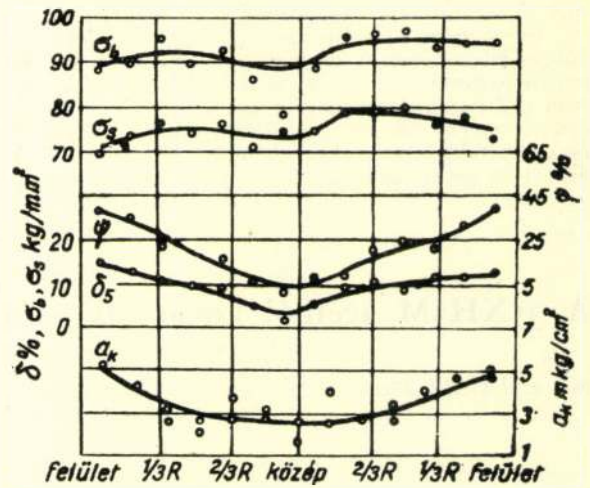


2. ábra. A kovácsdarab 900 mm átmérőjű keresztmetszetének megeresztéssel való normalizálás utáni szilárdsági tulajdonságai

A 2. ábrából kitűnőleg, a 900 mm átmérőjű szakasz az egész keresztmetszeten át nagy szilárdságú (a szakító szilárdság 90–104 kg/mm² a folyási határ 73–87 kg/mm²). A szilárdság és a folyási határ középértékei azonban a kovácsolt darab egyik felében 4–5 kg/mm²-rel nagyobbak, mint a másik felében.

A tulajdonságok közti eltérés arra magyarázható, hogy a vízszintes kemence kihuzható feekén a normalizálásnál a kovácsolt darab egyenlőtlenül hűl.

A keresztmetszetben a kontrakció értéke a felülettől 300 mm távolságig elég nagy (50–40%) és



3. ábra. A kovácsolt darab 600 mm átmérőjű keresztmetszetének megeresztéssel való normalizálás utáni szilárdsági tulajdonságai

csupán a központi rétegben csökken jelentősen. A kontrakció ilyen csökkenése egészen természetes és az ártalmas kísérőelemek dúsulásával, valamint az acél belső részének fokozott gázzal telítettségével magyarázható.

A nyúlás a kovácsdarab keresztmetszetében 19–13% között van, erősen csökkenve a kerülettől a központ felé.

Az ütőszilárdság a felülettől 300 mm mélységig a keresztirányú próbadaraboknál teljesen kielégítő és 6,0–3,5 mkg/cm² közt van. Az ütőszilárdság fokozottan csökken a központ felé; ezt a darab belső rétegeinek likvációja (dusulása) indokolja.

A 3. ábra a 600 mm átmérőjű szakasz szilárd-

sági tulajdonságait mutatja. A 600 mm átmérőjű szakasz szilárdságát átlag 3–5 kg/mm²-rel alacsonyabb, mint a 900 mm átmérőjű szakaszé. A kovácsdarab egyik felerészének szilárdsági számadatait a másik felerészével összehasonlítva, az eltérést az okozza, hogy a darab felső részének lehűlése fokozottabb, mint a kemence alján levőé.

A képlékenységi (a keresztmetszetszökkenés és a nyúlás) és a szívóssági tulajdonságok (a_k) a kerülettől a központ felé csökkennek s a központi részben igen alacsonyak $\Psi = 5\%$; $\delta = 3\%$ $a_k = 2,6$ mkg/cm²). Az acél képlékenységének és szívósságának ezt a változását az öntvény felső része központi részében jelentkező likváció hatása, valamint a tuskónak a kerülettől a központ felé növekvő gázzal telítettsége, továbbá a központi réteg lazasága (porozitása) okozzák.

A próbatetek képlékenysége és ütőszilárdsága a 600 mm átmérőjű szakasztól kezdve sokkal kisebb, mint a 900 mm átmérőjű szakaszból vett próbateteké.

Ennek a jelenségnek okaként egyrészt a tuskó felső részének megfelelő kovácsolt darab acéljának rosszabb minősége, másrészt a nagyobb mérvű átkovácsolás jelölhető meg, mely utóbbi az acél anizotropiájának növekvését idézi elő.

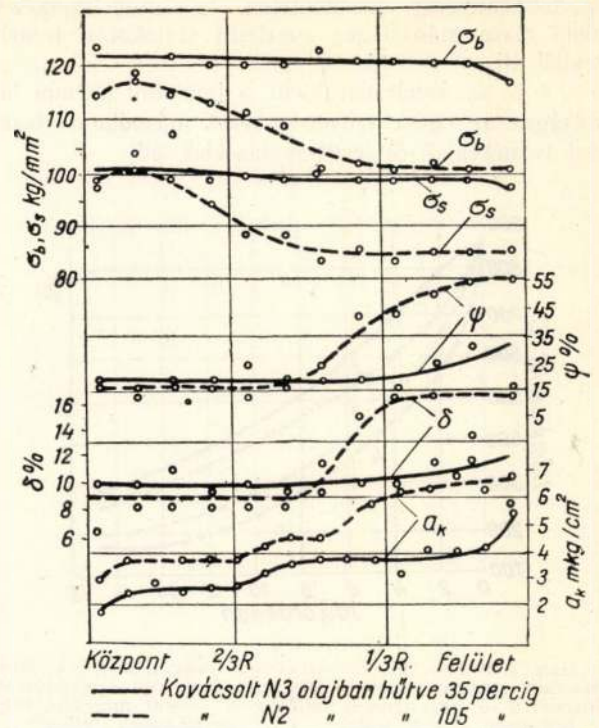
Az 1. sz. normalizált kovácsdarab különböző keresztmetszetű helyeitől vett próbadarabok szövetszerkezete kevésbé különbözik egymástól és olyan szorbittól állnak, mely apró tűs ferrit kiválásokból keletkezett és tűs orientációja van. A kovácsdarab felületi rétegéből vett próbadarabokban a szövetszerkezet kevésbé tűs jellegű, mint a kovácsdarab központi rétegéből vett próbadarabokban.

A megeresztés és edzés után, a 2. és 3. számú kovácsdarabok 600 mm átmérőjű keresztmetszetéből vett próbatetek vizsgálati eredményei a 4. ábrán láthatók.

1. Az edzéskor 105 percig olajban tartott és 600 foknál megeresztett 2. sz. kovácsdarab felületi rétegének szilárdsági tulajdonságai: $\sigma_B = 102$ kg/mm² és $\sigma_s = 85$ mm². A kovácsdarab központja felé haladva (a sugár felerészénél kezdve) a szilárdsági tulajdonságok növekszenek s a kovácsolt darab központi rétegeiben $\sigma_b = 117$ kg/mm² és $\sigma_s = 100$ kg/mm² adódik. A felületi réteg nyúlása, kontrakciója és ütőszilárdsága igen nagy. A kovácsdarab központi rétegében: a $\Psi = 25\%$, $\delta = 9,0\%$, $a_k = 3,8$ mkg/cm².

2. Az edzéskor 35 percig olajban tartott és 600 foknál megeresztett 3. sz. kovácsdarab szilárdsági tulajdonságai a nyers munkadarab egész keresztmetszetében egyenletesek és igen kiválóak $\sigma_B = 120$ kg/mm², $\sigma_s = 100$ kg/mm²). A felületi réteg kontrakciója, nyúlása és ütőszilárdsága kielégítő. A felülettől a központ felé haladva a képlékenységre és a szívósságra jellegzetes értékadatok csökkennek, nyilván a likvációs jelenségek és az ausztenit átalakulási hőmérséklet növekedésének együttes hatására.

A 2. és 3. számú kovácsolt darabok próbateteit szilárdsági tulajdonságaik összehasonlítása céljából megeresztették. A befejező megeresztés utáni szilárdsági tulajdonságok a 2. táblázatban láthatók.



4. ábra. Az edzés és a megeresztés utáni szilárdsági tulajdonságok a 2. és 3. sz. 600 mm átmérőjű kovácsdarabok keresztmetszetében

2. TÁBLÁZAT

A 2. és a 3. számú kovácsdarabok szilárdsági tulajdonságai a befejező 620°-os megeresztés után

Sorszám	Távolság a felülettől mm	3. sz. kovácsolt darab 35 perces olajban tartás				2. sz. kovácsolt darab, 105 perces olajban tartás					
		σ_b	σ_s	δ	Ψ	a_k	σ_b	σ_s	δ	Ψ	
		kg/mm ²	kg/mm ²	%	%	mkg/cm ²	kg/mm ²	kg/mm ²	%	%	
1	40	—	—	—	—	4,2	95,4	80,0	16,6	51,6	7,0
2	75	104,0	88,4	16,6	35,5	4,2	95,4	80,0	16,6	47,0	6,5
3	110	106,1	90,0	14,0	30,5	2,7	97,6	80,0	13,3	38,6	5,7
4	145	103,0	89,0	10,6	31,4	4,0	100,4	82,7	13,3	27,3	6,0
5	180	106,1	92,0	11,6	28,7	4,0	102,5	86,2	13,3	30,5	6,0
6	205	106,1	92,0	13,3	30,5	3,5	104,6	90,0	12,0	26,0	4,5
Közép- értékek		105	90,1	13,3	31,5	3,8	99,3	83,2	14,2	36,8	6,0

A 35 percen át olajban tartott 3. sz. kovácsdarabnak befejező megeresztése után, szilárdsági tulajdonságai kissé megnöttek ugyan, de az sokkal kevésbé képlékeny (Ψ, δ, δ_s) és főleg, sokkal kevésbé szívós (a), mint a 105 percig olajban tartott 2. számú kovácsolt darab.

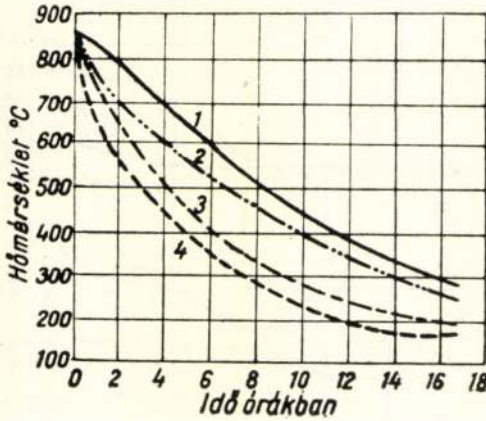
A 105 percen át olajban hűtött 2. sz. kovácsdarab felületi rétege próbateteinek szövetszerkezete egynemű szorbittól áll.

A felülettől 100–130 mm mélyen fekvő próbatetekben a szorbittal együtt másodlagos ausztenit bomlási termékek és ferritkiválások láthatók. A felülettől távolodva, a szorbittartalom csökken és a másodlagos bomlási termékek növekednek.

A 35 percen át olajban hűtött 3. sz. kovácsolt darab felületi rétegéből vett próbadarabokban a

szorbitmennyiség jelentéktelen, a szövetszerkezet többi része másodlagos ausztenit átalakulási termékekből áll.

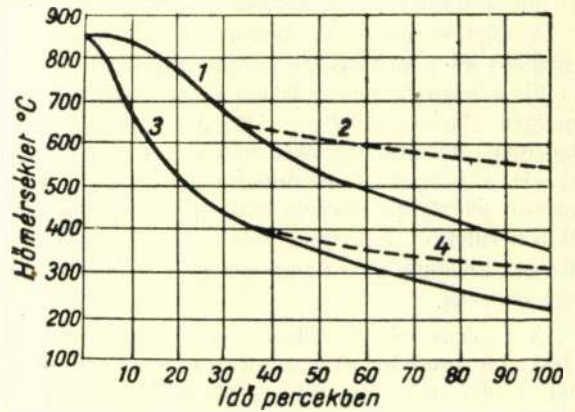
A 3. sz. kovácsdarabban, a felülettől 50 mm távolságra az egész szövetszerkezet másodlagos bomlási termékekből és ferritkiválásból áll.



5. ábra. A 900 és 600 mm átmérőjű, levegőn hűtött kovácsdarabok grafikonjai: 1 — 900 mm átmérőjű kovácsdarab közepe; 2 — ugyanannak felülete; 3 — 600 mm átmérőjű kovácsolt darab közepe; 4 — ugyanannak felülete

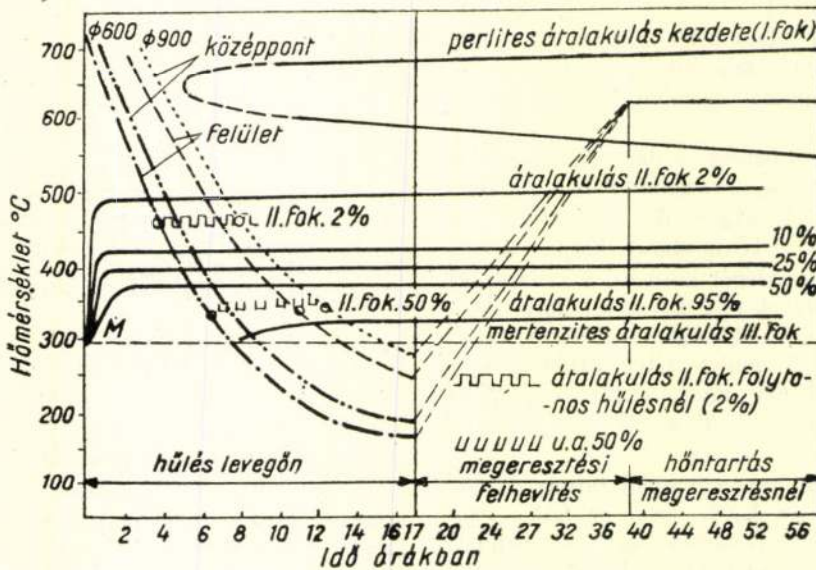
Az 5. és 6. ábrán a 900 és 600 mm átmérőjű kovácsolt darabok központi övezetének és felületének hűlési diagrammjai láthatók, levegőn történt hűtéssel (normalizálással), valamint 2. és 3. számú 600 mm átmérőjű kovácsolt daraboké olajban történt hűtéssel (edzéssel). A hűlési grafikonok alapjául

tékre. A grafikonokból kitűnőleg, a kovácsdarab felülete és központi rétege közti hőfokkülönbség a levegőn hűlésnél jelentéktelen, mindössze 30—40°; a hűlés végén, viszont olajban edzésnél a kimutatott különbség 100°-nál is több.



6. ábra. A 2. és 3. sz. kovácsolt darabok olajban hűtésének grafikonja: 1 — a 2. sz. kovácsdarab középpontja; 2 — a 3. sz. kovácsdarab középpontja; 3 — a 2. sz. kovácsdarab felülete; 4 — a 3. sz. kovácsdarab felülete

A 7. ábrán a 35XH3M acélban bekövetkező izotermikus átváltozás diagrammjának vázlata és rajta a 600 és 900 mm részek levegőn hűlési görbéi láthatók. A diagramm továbbá a második fokozat szövetszerkezetében, folyamatos hűlés esetén, számítási módszer alapján meghatározott ferrit kiválási és martenzit-átalakulási területeket ábrázolja. A diagrammból kitűnőleg, a 900 és 600 mm átmérőjű



7. ábra. Az ausztenit izotermikus átalakulásának menete a 900 és 600 mm átmérőjű kovácsdarabok normalizálásánál

Ivanov: „A fémek izzítása” című könyvében foglalt táblázatok szolgáltak. Minthogy a kovácsolt darabokon a kovácsolás közben revé képződött, s továbbá az ausztenit bomlása hőhatásának számításba vételére, a hőátadási együtthatót valamivel alacsonyabbra vesszük, és pedig azoknál a kovácsdaraboknál, melyek levegőn hűltek 10 kkal/m²óra fok értékre, míg az olajban hűltek 150 kkal/m²óra fok ér-

teknél. A grafikonokból kitűnőleg, a kovácsdarab felülete és központi rétege közti hőfokkülönbség a levegőn hűlésnél jelentéktelen, mindössze 30—40°; a hűlés végén, viszont olajban edzésnél a kimutatott különbség 100°-nál is több.

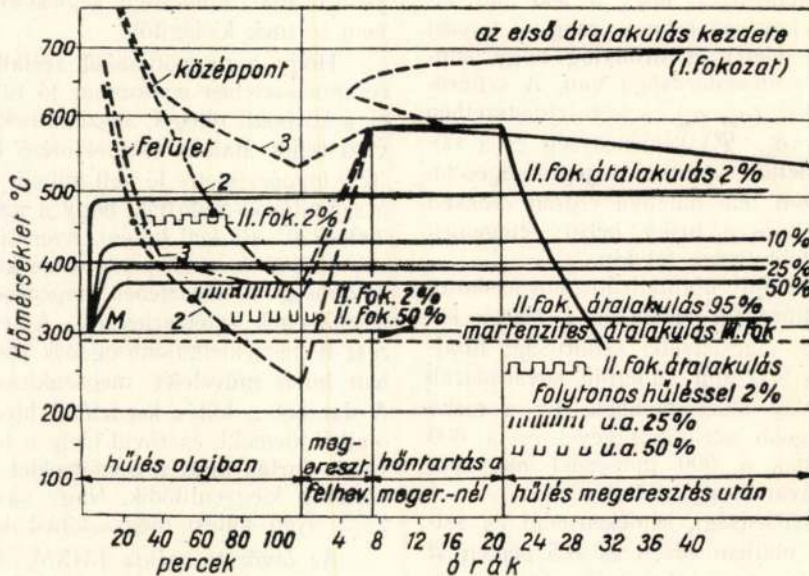
teknél. A grafikonokból kitűnőleg, a kovácsdarab felülete és központi rétege közti hőfokkülönbség a levegőn hűlésnél jelentéktelen, mindössze 30—40°; a hűlés végén, viszont olajban edzésnél a kimutatott különbség 100°-nál is több.

központi övezete lehülési sebességeinek kis eltérése következtében a felületi szerkezeti képnek nem kell nagyon eltérnie a központi réteg mikrostruktúrájától. A 600 mm átmérőjű kovácsolt darab szövetszerkezeti képe a 900 mm átmérőjű kovácsolt darabétól a másodfokú bomlási termékek valamivel kisebb mennyiségével és a nagyobb mennyiségű martenzittel tér el.

A nagyfokú megeresztés során a másodfokú ausztenit átalakulási termékei és a martenzit finoman eloszlott karbidok és ferritek keverékévé alakulnak át.

zetté vagy martenzitté alakul át, tehát az edzett acél szövetszerkezetét mutatja. A próbadarabokat minél távolabbi helyről veszik a felülettől a közép felé, annál magasabb lévén a hűlés befejező hőfoka, tehát annál inkább megmarad az edzett acél szövetszerkezetében az ausztenit, ami a megeresztés utáni hűlésnél másodfokú szövetszerkezetet és martenzitet, tehát fokozott keménységet és szilárdságot eredményez.

A 3. sz. kovácsdarab 35 percig olajban, majd 95 percig levegőn hűtve, teljesen ausztenites állapotú. A megeresztés előtti hőntartás és a megeresz-



8. ábra. Az ausztenit izotermikus átalakulásának menete a 2. és 3. sz. kovácsdarabokban edzés és megeresztés esetén.

A 8. ábrán a 35XH3M típusú acél izotermikus átalakulásának diagramja és a 600 mm átmérőjű 2. és 3. számú kovácsdarabok olajban hűlési görbéi láthatók. Számítási eljárás útján határozták meg, hogy az ausztenit átalakulása másodfokú termékek folyamatos lehülésnél a kovácsdarab felületi rétegében megközelítőleg 460°-on, központi rétegben pedig 470°-on kezdődik meg. Így tehát abban a pillanatban, amikor a 2. számú kovácsdarab felületi rétegének lehülése kissé a martenzites pont alá megtörtént, akkor az második fokozatú termékekből: martenzitből és jelentéktelen mennyiségű maradék ausztenitből fog állni. A második fokozat bomlási termékei és a felületi réteg martenzitje a megeresztési felhevítés és hőntartás folyamán a csomós és szemcsés karbidok és a ferrit keverékévé változnak át, azaz a megeresztett B acél szövetszerkezete a kovácsolt darab felső rétegének megeresztése után végeredményben a közönséges edzett és a megeresztett acél tulajdonságait mutatja.

A kovácsdarabnak 340°-ra olajban lehűlő rétege, az edzés után, másodfokú termékekből és nagyon sok, mintegy 75% ausztenitből fog állni. Felhevítés folyamán a felületi réteg ausztenit része másodfokú termékekévé változik, melyek a megeresztésnél a karbidok és a ferrit keverékét adják. Az ausztenit megmaradó részéből, miként a 8. ábrán látható, a megeresztési hőntartás során a ferrit kiválik, a hűlésnél pedig az ausztenit második fokozatú szövetszerke-

tési izittás során az ausztenit kis mértékben átalakul. Az ausztenitből 600 foknál, amint a 8. ábrán látható, kevés ferrit válik ki. Az ausztenit átalakulása csupán a második fokozatú megeresztési hőmérsékletre való lehülésnél és a martenzites terüle-

3. TÁBLÁZAT

Sorszám	A kovácsdarab átmérője mm	Hőkezelés	A próbadarab elhelyezkedése	σ_b kg/mm ²	σ_s kg/mm ²	δ_5 %	ψ %	a_k mkg/cm ²
1	900	Normalizálás megeresztéssel	felületen	92,5	73,0	15,0	55	6,0
			középen	95,0	76,5	13,3	36	4,5
2	600	Normalizálás megeresztéssel	felületen	87,5	70,0	15,0	40	5,5
			középen	88,0	75,0	—	—	—
3	600	Edzés, olajban tartás 105 percig, megeresztés és pótmegeresztés	felületen	95,4	80,0	16,6	47	7,0
			középen	104,6	90,0	12,0	26,0	4,5
4	600	Edzés, benn-tartás olajban 105 percig, megeresztés és pótmegeresztés	felületen	104	88,4	16,6	35,5	4,2
			középen	106	92,0	13,3	30,5	3,5

ten megy végbe. A megeresztés eredményeképpen a 3. sz. kovácsdarab nagy szilárdságú, de kevésbé képlékeny és szívós. A 620°-os utólagos megeresztés a második fokozatú terméket és a martenzitet ferritkarbidos keverékké vagyis az edzett és megeresztett acél szövetszerkezetére változtatja át.

A 3. táblázat a 900 és 600 mm átmérőjű kovácsdarabok szilárdsági tulajdonságainak a normalizálás és a megeresztés utáni összehasonlító adatait, valamint a 600 mm átmérőjű 3. és 2. sz. kovácsdarabok adatait tartalmazza edzés, megeresztés és 620°-os pótmegeresztés után.

Látható a 3. táblázatból, hogy a 900 mm átmérőjű normalizált kovácsdarabnak magas folyási határa (70 kg/mm² felett) és aránylag nagy kontrakciója, nyúlása és ütőszilárdsága van. A szilárdsági tulajdonságok (σ_b , σ_s) a keresztmetszetben egyenletesek, míg a (δ_5 , Ψ) képlékenység és a szívósság (a_k) a kerülettől (a tuskó legegészségesebb részétől) — a központ felé haladva erősen csökken a dulusági jelenségek és a tuskó belső rétegeinek fokozottabb gázzal telítettségé folytán.

A 600 mm átmérőjű normalizált kovácsdarab képlékenységi és szilárdsági jellemzői, a kisebb keresztmetszetek és az alacsonyabb szilárdsági tulajdonságok ellenére, a 900 mm átmérőjű kovácsdarab tulajdonságainál sokkal alacsonyabbak. Ez a tuskó felső részének gyengébb acélminőségével és a 600 mm-es kovácsdarabnak a 900 mm-esnél nagyobb-mérvű átkovácsolásával magyarázható.

A legkiválóbb szilárdsági, képlékenységi és szívóssági értékeket az olajban edzett és 105 percen át olajban tartott 2. sz. kovácsdarab felületi rétege mutatja.

Az olajban edzett, 35 percen át benntartott, 3. sz. kovácsolt darab szilárdsági értékei jóval kisebbek.

A normalizált kovácsdarab felületének és a 3. sz. kovácsdarab szilárdsági tulajdonságainak gyengébb értékei — összehasonlítva a 2. sz. kovácsolt darabbal — azzal magyarázhatók, hogy az első esetben az ausztenit első fokozatú bomlása sokkal magasabb hőmérsékleten folyt le, mint a másik esetben. A második fokozat felső területének szövetszerkezete sokkal nagyobb mennyiségben jelentkezett a maga jellegzetes túlalakú kiválásaival, és a normalizációs kovácsolásnál, valamint a 3. sz. kovácsdarabnál alacsonyabb tulajdonságokat eredményezett. A szilárdsági tulajdonságok általános színvonalja azonban (a kovácsdarabok központi rétegének figyelembe vételével) kedvezőbb, mint a 900 mm átmérőjű normalizált kovácsolt daraboké (lásd a 3. táblázatot).

Tekintettel arra, hogy a nagy kovácsdarabok részére 80—90 kg/mm² szakítószilárdság és 4—6 mkg/cm² keresztirányú ütőszilárdság elegendő, az erősen ötvözött acélokból készült nagy kovácsdarabok normalizálása széleskörűen bevezethetőnek mutatkozik. A normalizálás folytán fellépő belső feszültségek sokkal kisebbek, mint az olajban történő edzésnél, ennek folytán a feszültség megnövekedésével kapcsolatos meghibásodások veszélye csökken. A normalizálás tehát az erősen ötvözött acélokból készült fontosabb kovácsdarabok hőkezelésének veszélytelenebb és célszerűbb módszere.

Az ismertetett kutatási eredmények arra mutatnak, hogy ha erősen ötvözött acélból készült kovácsdarabok központi rétegét az edzéskor 350° feletti hőmérsékletig hűtik le, akkor az ausztenit az olajban hűtésnél jelentéktelenül alakul át. Az ausztenit főmennyisége másodfokú terméké és martenzitté akkor alakul át a megeresztési hőmérsékletre való lehülésnél avagy perlitté a megeresztési hőntartás időpontjában, ha a perlites területen a megeresztés hőfoka az ausztenit legkisebb ellenálló képessége intervallumának meg fog felelni s a hőntartás ideje a művelet lefolytatásához elegendő lesz. A tárgy szilárdságai, különösen képlékenysége és szívóssága nem lesznek kielégítőek.

Hogy a nagyötvözésű acélalkatrészek egész keresztmetszetében egyformán jó tulajdonságokat érjünk el, a központi réteget, ausztenitnek másodfokú terméké való teljes átalakulását előidéző hőfokig, azaz 300—320° hőmérsékletre le kell hűteni. Ez azt jelenti, amint a számítások mutatják, hogy a nagy darabok felületét 200—220° alá kell hűteni. Ilyen túlhűtés esetén, a darab felületi és a központi része közti nagyobb hőfokkülönbség következtében, repedéseket okozó nagyobb feszültségek keletkezhetnek. A felület és a központi rész hőmérsékletkülönbségének csökkentésére, az olajban hűtés műveletét megszakításokkal kell végezni. A darabot a hűtés kezdetétől bizonyos idő múlva az olajból kiemelik és rövid ideig a levegőn tartják. A levegőn tartás alatt a hőmérséklet a tárgy keresztmetszetében kiegyenlítődik. Nagy vastagságú tárgyakkal 2—3 ilyen hűtési megszakítást kell végrehajtani.

Az ötvözött acélok (34XM, 35XHM) ausztenitje, mint a vizsgálatok mutatják, 400—425° alatti hőmérsékletnél majdnem teljesen átváltozik másodfokú bomlási terméké. Ennélfogva az ilyen acéltárgyak központi rétege olajban edzésnél 420—425°-ra hűthető a képlékenységi tulajdonságok csökkenése nélkül, a szilárdsági tulajdonságok normális színvonalán.

Az elvégzett munkából az alábbi eredmények vonhatók le:

1. Nagyötvözésű (35XH3M típusú) és nagy-méretű acélalkatrészek normalizálása a rákövetkező megeresztéssel a darabok egész keresztmetszetében egyenletes szilárdságot és elég nagy képlékenységi és szívóssági tulajdonságokat eredményez. A közepes minőségű acélból való, max. 900 mm átmérőjű kovácsdarabok keresztmetszetén a megeresztéses normalizálás a kovácsdarab középső részéből vett keresztirányú próbáknál 70 kg/mm² feletti σ_s , min. 10% δ_5 min. 20% Ψ , min. 3 mkg/cm² a_k értékeket eredményez.

2. A legkiválóbb képlékenységi és szilárdsági tulajdonság magas folyási határnál az edzést követő hosszú olajbantartás után nyerhető, amely az ausztenitnek a második fokozat alacsony zónájába eső termékeivé és martenzitté való teljes átalakulását idézi elő.

3. Az erősen ötvözött (35XH3M típusú) acéltárgyak olajban 350—400° feletti hőmérsékletig való túlhűtése az acélban az edzés után az ausztenitmennyiség növekedéséhez és ennek a megeresztés utáni lehülésnél másodfokú terméké átalakulására vezet, aminek következtében az ilyen tárgy az edzés és a megeresztés után igen rideggé válik.

4. A túlságosan hosszú olajban tartás (a martenzites átalakulási pontnál sokkal alacsonyabban) nagy feszültségeket okoz, amelyek jelenléte és fokozódása a tárgyakban kohászati meghibásodásra vezethet. A megeresztéses normalizálás a melegmunkálási eljárásnál sokkal kisebb feszültségeket okoz s így nagy darabok részére sokkal célszerűbb. A megeresztéses normalizálás után, a legnagyobb szilárdsági

tulajdonságok elérésére lényegében az erősen ötvözött acélok szolgálhatnak.

5. a 35XH3M típusú, erősen ötvözött acéltárgyak olajban edzésénél a központi réteg túlhűtésének legjobb hőmérsékleti köze a 220—300°-os hőmérséklet. Nagy keresztmetszetű tárgyak olajban edzésénél a hűtést a feszültség csökkentése céljából az edzés közben megszakításokkal kell végezni.

Vasmeghatározás mangántartalmú ércekben titanometriás módszerrel*

FARKAS LAJOS okl. fémkohómérnök

Ismeretes, hogy a mangánércék a többi közt több-kevesebb vasat is tartalmaznak. Ez okból a vas pontos kimutatása csak úgy volt lehetséges, ha előzetesen a vasat a mangántól acetat-eljárással leválasztottuk, s a már mangánmentes vasat gravimetrikus, vagy titrimetrius úton meghatároztuk.

A vasnak bázikus vasacetát alakban való leválasztása azonban, amint tudjuk, a jelenlevő komplex sók következtében nem egyszerű feladat és pontos eredményt csak az esetben érhetünk el, ha az idevonatkozó feltételeket, mint a p_H helyes beállítását a hidrolízis előtt, a vas mennyiségének szigorú figyelembevételét, az oldat pontos neutralizálását, s a bázikus vasacetát gondos szűrését szigorúan betartjuk.

E hosszadalmas és kényes módszer helyett sikerült egy olyan elemzési eljárást alkalmaznunk, melynek segítségével — tekintet nélkül arra, hogy a vas mellett még mangán, alumínium, mész, magnézium és alkáliák is vannak jelen az ércben — a vasat minden előzetes leválasztás nélkül könnyen, gyorsan és pontosan meg lehet határozni. Ez az eljárás a titanometriás módszeren alapszik. A titánsók, mint többek között a titántrichlorid, erősen redukáló vegyületek, mely tulajdonságuknál fogva egyes oxidáló anyagok meghatározására igen alkalmasak. Tekintettel arra, hogy a levegővel érintkezve, rendkívül gyorsan oxidálódnak, oldataikat sötét, levegőmentes helyen kell tartani, s úgyszintén a titrálási műveletet is a levegőtől elzárva, nevezetesen kristályos Na_2CO_3 vagy $NaHCO_3$ állandó adagolásával állandó széndioxidos közegben kell lefolytatni. Ugyanezen okból az oldatok nem tartalmazhatnak NH_4OH , vagy egyéb oxidáló vegyületeket sem.

A vas ion titanometriás meghatározásához szükséges mérőoldatok elkészítése a következőképpen történik: Az elektrolitikusan előállított kereskedésbeli, mintegy 15—20%-os titán trichloridból, a helyi fogyasztási körülményeknek megfelelően, 2—4 cm^3 -t (főls mérőoldat készítése a $TiCl_3$ könnyű és gyors oxidációja folytán kerülendő) 200 cm^3 -es, jól záró, üveg dugós (a gumidugó nem megfelelő), sötét üvegben mintegy 20 cm^3 koncentrált HCl-el és kiforralt desztillált vízzel egészen a dugóig feltöltünk. (A mérőoldat helyes koncentrációját általában a vizsgálandó oldat vastartalmának megfelelően kell beállítani, és pedig úgy, hogy 0,001 gr Fe titrálására mintegy 0,5—1,0 cm^3 $TiCl_3$ oldat szükségeltessék.)

*A Bányászati Kutató Intézet Közleménye

A mérőoldat normalizálása a titánsók könnyű és gyors bomlása folytán nemhogy nem szükséges, hanem ellenkezőleg, praktikusabb egy állandó faktorú Fe_2Cl_6 oldattal közvetlenül a vizsgálandó vastartalmú oldat titrálása előtt és sorozatos analízis esetén közvetlenül annak végeztével is beállítani a $TiCl_3$ mérőoldat pontos titerét. és azt a hasonló, parallel körülmények között lefolytatott vizsgálat alatti vastartalmú oldat titrálási eredményeire vonatkoztatni. Idevonatkozólag egy olyan Fe_2Cl_6 oldatot készítünk, melynek faktora 0,001—0,0002, azaz 1 cm^3 ezen oldatból megfelel 0,001—0,0002 g Fe-nak. Ez az oldat úgy készül, hogy Merck- vagy Kahlbaum-féle vegytiszta Fe_2O_3 -at, vagy tiszta ferrumreduktumot HCl-ben oly mennyiségben oldunk, s desztillált vízzel feltöltünk, hogy az oldat 1 cm^3 -ben 0,001 g Fe_2O_3 -at, ill. Fe-ot tartalmazzon. Az oldat faktorának megállapítására hitelesített pipettával bemérünk (legalább kétszeresen) 50 cm^3 -t, s belőle NH_4OH -val a vasat kiejtve, szűrve, mosva, izzítva, mint Fe_2O_3 -at lemérünk. A titrálás végpontjának megállapítására indikátorul 10%-os KCNS oldatot használunk. Amint ismeretes, a ferrisók KCNS-el vörös színeződést mutatnak, s ha már az összes ferrisó ferrosóvá redukáltatott, vagyis a titrálás végén a vörös színeződés eltűnik, az oldat színtelenné válik.

A vas meghatározása mangántartalmú ércből most már a következő módon megy végbe: 0,5—2,0 g, lehetőleg finomra dörzsölt ércet 100 C foknál megszárítunk, királyvízben vízfürdőn feloldunk, (ha savban fel nem tárható az érc, akkor 10 x káliumnátrium-karbonáttal kell feltárni, vízben feloldani, s HCl-el bepárolni stb.), szárazra párolunk, majd HCl-el felvéve, előbb víz-, később homokfürdőn addig szárítunk, míg a sósav szaga már nem érezhető. (A salétromsav teljes elűzése végett.) Ezután a száraz maradékot kevés HCl-el, majd desztillált vízzel felvesszük, forrón, dekantálás mellett szűrjük, sósavas vízzel mossuk, s a szűrletet egy 400—500 cm^3 -es mérőlombikba engedve, a jelig feltöltjük. E törzsoldatból a Fe-tartalom mennyisége szerint 50—100 cm^3 (kétszeresen) és a már ismert faktorú Fe_2Cl_6 oldatból 20 cm^3 -t (ugyancsak kétszeresen) egy 400—500 cm^3 -es Erlenmayer-lombikba bemérünk (igen fontos, hogy nagy lombikot használjunk, mert különben a Na_2CO_3 adagolás folytán erősen felpezsgő oldat könnyen kifreccsenhet). Ekkor valamennyi oldatot (tehát összesen 4 db. lombikban) cca 10 cm^3

konc. HCl-el és 1—2 cm³ 10%-os KCNS-el ellátva, titántrichloriddal megtitráljuk.

Ugyelnünk kell arra, hogy az egész titrálási művelet a titántrichlorid gyors bomlékonyságára való tekintettel lehető gyorsan, s hidegen történjék.

Most legelőször megtitráljuk a TiCl₃-al az egyik Fe₂Cl₆ oldatunkat, majd utána rögtön titráljuk a két vizsgálandó törzsoldat részleget, s végül a másik Fe₂Cl₆ oldatot. A művelet elején és végén titrálunk Fe₂Cl₆ oldatok eredményeinek középaránya adja a TiCl₃ titerét.

Magát a titrálási műveletet a következőképpen kell folytatni: A titrálendő oldatba egy kis kanál (cca 1—2 gr) kristályos Na₂CO₃ vagy NaHCO₃-ot dobunk, s az oldatot a lombik hirtelen körben forgatása által összerázva, a bürettából gyorsan addig folytatunk a TiCl₃-ból, míg a lombikban szén-sav fejlődik, illetőleg pezsgés mutatkozik. Ha a pezsgés már majdnem megszűnt, gyorsan ismét egy kanál Na₂CO₃-at adagolva, az előző módon keverünk, s gyorsan titrálunk. E műveletet addig folytatjuk, amíg a titrálendő oldat vörös színe igen halvány lesz, amikor is már cseppenkénti TiCl₃ adás után végül az

oldat szintelelné válik, jelöl annak, hogy az oldatban jelenlévő összes ferrivas átalakult ferrovassá. Tehát a redukció, illetőleg a titrálás befejeződött.

Az eredmény kiszámítása. Pl.

Bemértünk 0,478 gr 120 C foknál szárított mangániszapot. Az iszap feltárása után készítettünk egy 300 cm³-es mérőlombikban törzsoldatot. A titráló TiCl₃ oldat erősségének ellenőrzésére bemértünk 500 cm³-es Erlenmayer-lombikba 20—20 cm³ (0,0002 gr Fe faktorú) Fe₂Cl₆ oldatot, melynek titrálására felhasználattott a titrálási művelet kezdetén 2,5 cm³, s a végén 2,6 cm³ TiCl₃ oldat, azaz átlagban felhasználattott 2,55 cm³ TiCl₃ oldat. A vizsgálandó törzsoldatból bemértünk 20—20 cm³-t, amelynek titrálására felhasználattott 27,1, illetőleg 27,1 cm³ TiCl₃ oldat. Így az összes törzsoldathoz, azaz 0,478 gr mangániszaphoz felhasználattott: 20:27,1 = 300:x, x = 406,5 cm³ TiCl₃ oldat. Végül %-ban a vizsgálat alá vett mangániszap vastartalmát a következő egyenlet szerint számítjuk:

$$\frac{406,5 \times 20 \times 0,0002}{0,478 \times 2,55} = 1,33\% \text{ Fe.}$$

Könyvismertetés

A vas- és acélglyártás

Írta: Vécsey Béla

(Természettudományos Könyvtár, 84. szám, Művelt Nép Könyvkiadó, 1952. 76. oldal, ára 3 Ft)

„... a laikus közönség jó része nincs tisztában azzal, hogy mi is tulajdonképpen a vas és acél, milyen nyersanyagokból és hogyan állítják elő. Pedig a vas és acél országában minden művelt embernek tudnia illik, hogy mi is valójában a vaskohászat feladata. Ezekre a kérdésekre felel ez a könyv.”

A fent idézett sorokat találhatjuk az ismeretterjesztő munka előszavában, tehát nem szakkönyvvel és nem tankönyvvel állunk szemben. Vizsgáljuk meg, vajjon a munkának sikerült-e a kitűzött célját elérnie. Ez a feladat egy szakember részére eléggé nehéz, mert műszakilag képzett adottságánál fogva nem könnyű a szakembernek magát a „laikus közönség” ismeretkörébe helyezni. Ez majdnem olyan nehéz, mint egy közismert jónévű és jó tollú szakembernek népszerű nyelven egy aránylag nagy, némi fizikai és vegytani alapismeretű is igénylő műszaki tárgykört népszerűen ismertetni. Ehhez a jó szakembernek is külön képességgel kell rendelkeznie.

Az ismeretterjesztő munka írója kitűnően felelt meg a kitűzött feladatnak és tökéletesen legyőzte a népszerűsítés műszaki nehézségeit.

Ezzel a megállapításunkkal tulajdonképpen a könyv kritikáját is elvégeztük volna. Minthogy azonban bennünket, kohászokat minden kohászati megnyilvánulás közelebbről érdekel és mert a népszerűsítéshez is hozzá akarunk járulni könyvismertetésünkkel: röviden vázoljuk a munkának a felépítését.

Az előszó és a bevezetés után a könyvecske a vasfajtákat és az acél tulajdonságait ismerteti röviden, egészen közérthető nyelven. E két rövid fejezetet egy hosszabb, 11 oldalas, történelmi rész követi, amely a kőkorszaktól kezdve a régi cári Oroszország és az élenjáró Szovjetunió eredményeinek ismertetésén keresztül egészen a hazai Vasipari Kutató Intézeitg a leglényegesebb mozzanatokat közli a fejlődés sorrendjében. Ebbe a részbe kívánczok voltak egyébként a könyv 17. ábrája, amely a Diósgyőr közelében, a Garadna völgyében épült nagyolvasztó romjait ábrázolja, bár a nagyolvasztókról írott fejezetbe is eléggé szervesen illeszkedik bele, különösen

annak kidomborításával, hogy „népi demokráciánk hagyomány-biszteletét” (amely kifejezés egyébként egy szó) mutatja az, hogy a romokat műszaki országos műemléknek nyilvánították és karbantartásáról is gondoskodás történt.

A „Nyersvasgyártás” fejezet a hozzátartozó alfejezetekkel és a nyersvasgyártás fejlődési irányának megjelölésével is kifogástalan. Különösen ki kell emelnünk egy napi 1000 tonna teljesítményű nagyolvasztóhoz szükséges anyagmozgatást szemléltető ábraösszeállítást.

Az acélglyártás fejezete szintén világos felállításban foglalkozik a szélfrittítéssel, a Bessemer-, a Thomas-, a Siemen-Martin eljárásokkal és az elektroacéllal.

Feltétlenül emelte volna a könyvnek az értékét a közvetlen acélglyártási eljárások megemléke is, bár ez a feljegyzés egy tárgykör népszerűsítésének szempontjából vitatható. Lehet, hogy erre utal a befejezés, amely egy másik készülő könyvecskeről tesz már említést.

A munkát szám szerint 35 (lehetett volna több is!) igen jó kivételű, világos ábra és képanyag egészíti ki. Az ízléses boríték címlapján között mélynyomatú színes Martin-kemencerészlet is jó.

Nem helyes annak feltüntetése, hogy „a könyvet egy másik jónévű szakember ellenőrizte”, mert a Kiadónak ez a megállapítása arra engedhetne következtetni, mint hogyha maga az író szakmailag nem volna biztos a dolgában. Ehelyett egyszerűen azt lehetett volna közölni, hogy a munkát ki lektorálta.

Jy.

„Tüzelőanyagok és kohászati kemencék”

Diószeghy Dániel, a műszaki tudományok kandidátusa szerkesztésében kiadott egyetemi tankönyv az első átfogó magyarnyelvű munka kohászati kemencék szerkezetéről, építéséről és tüzeléséről. A könyv ennél fogva hézagpótló és üttörő munka, amely hivatott bevezetni a magyar kohászatban belül mind nagyobb jelentőségre emelkedő iparág műszaki irodalmának kifejlődését.

Diószeghy professzor, mint a könyv előszavában mondja, két szovjet forrásmunka anyagát dolgozta fel. Az egyik dr. V. P. Lincsevszkij professzor: „Hévítkemencék” c. munkája, a másik Mihajlenko: „Tüzelőanyagok és kohászati kemencék” c. könyve. Ezek anyagának lefordítása és a tankönyv céljának megfelelő ösz-

szedolgozása révén nemcsak a műegyetemi hallgatók, hanem az iparban működő szakemberek számára is értékes szakkönyv került kiadásra.

Az 527 oldalas könyv 12 szakaszból áll, amelyekből 6 szakasz tüzeléstechnikai ismereteket ad, 4 szakasz a kohászati kemencék szerkezetével, építésével, hűgázdalkodásával, üzemi viszonyaival, egy-egy szakasz pedig a füstgáz és betétanyag kémiai kölcsönhatásával, valamint az elektromos kemencékkel foglalkozik.

Az anyag felépítése logikus és egységes, talán csak az elektromos kemencékről szóló (12.) szakaszt lehetett volna a többi kemencefajták ismertetésére szolgáló 9. szakaszba beépíteni, annak szerves részeként.

A könyv közel 300 jól kidolgozott ábrát és 105 táblázatot tartalmaz, amelyek az anyag kiegészítéséül szolgálnak. Az anyag végén található függelék további táblázatokat ad gázok és gázok, fémek, ötvözetek és tűzálló anyagok különböző fizikai tulajdonságairól.

A könyv 12 szakasza a következő anyagot öleli fel:

1. szakasz a különböző tüzelőanyagokat, azok tulajdonságait ismerteti. Tárgyalja a szilárd, folyékony és gáznemű tüzelőanyagok jellemző tulajdonságait, a mesterséges tüzelőanyagok előállítását, az erre szolgáló berendezéseket. Ismerteti a földalatti elgázosítás lényegét.

2. szakasz az égésméretet tárgyalja.

3. szakasz a hőátadás alapjaival, hővezetés, áramlás, sugárzás tüzeléstechnikai ismereteivel foglalkozik. Különös érdeklődésre tarthat számot a kemencefalak által okozott hővesztésekkel foglalkozó rész, amely gyakorlati példákon mutatja be az ismertek felhasználási módját.

4. szakasz tárgya a gázok mechanikája. Ezen belüli 4 szakasz anyaga a következő: gázok mozgására vonatkozó alapfogalmak, viszkozitás, gázok egyensúlyának, az ideális gáz mozgásának, az áramlás folytonosságának egyenletei, a Bernoulli-egyenlet, a gázok és folyadékok mozgásával szemben fellépő ellenállás, a kemencefalakban lévő nyílásokon át történő kilángolás, a szabad és korlátozott áramlás, természetes és mesterséges huzat, a gázáramok iránya a kemencékben, a gázok keverése keveréssel. Ezekben belül igen érdekesek a különböző rácszatok ellenállási és áramlási viszonyaival foglalkozó rész, továbbá a kemencékben uralkodó gázmozgásokat szemléltető ábrák. Száritókemencékkel foglalkozó tervezők az anyagot nagy örömmel fogják fogadni.

5. szakasz a távozó füstgázok melegének kihasználásával az előmelegítés jelentőségével, rekuperátorokkal és regenerátorokkal foglalkozik. Az olvasó megismerkedik a rekuperátorok fajtáival a lemezes, a lemezes tüskés, téglá és rácsos rekuperátorokkal.

A könyv e szakaszának hiányossága, hogy nem említi a csőnyalábos rekuperátorokat, amelyeket pedig új tervezési buigaizzító és egyéb kemencéinknél tervezőintézetünk előszeretettel alkalmaznak, ellenben hazánkban új anyagnak tekinthető a karborundum rekuperátor ismertetése.

A különböző regenerátorrács típusok ismertetése során különböző szovjet konstrukciókkal ismerkedünk meg, mint a Sztalprojekt, Grum—Grzsimajlo és Guljig-féle rács.

6. szakasz az elégető berendezéseket tárgyalja. Anyaga a következő: szilárd tüzelőanyagok elégetése, poralakú tüzelőanyagok elégetése, tüzetek folyékony tüzelőanyagok számára. Mechanikus porlasztók, gőzporlasztások, légpórlasztások fűvőkák, alacsony és nagy nyomású porlasztók, a mazut porlasztás különböző módszereinek összehasonlítása, gázegetők felosztása és működési elve. A gázegetők szerkezete, keverő, részben keverő és keverés nélküli égetők a tüztörőgáz égetéséhez.

Dicsérendő az a következetesség, amellyel a könyv szerkesztője, Diószeghy professzor harcol a nyelv tisztaságáért és az iparban helytelenül elterjedt gáz vagy olajjég kifejezés helyett égetőt mond.

A tervező irodák dolgozó: bizonyára örömmel fogják olvasni a tüzelőtér és rácsfelület, továbbá rostélyigénybevétel, a levegőfelesleg és a szénfelesleg összefüggéseit tárgyaló szakaszokat és a vonatkozó grafikonokat. Az olvasó megismerkedik a szovjet rostélyberendezésekkel,

mint pl. a Sztalprojekt által kidolgozott fűgáztüzelésű ráccsal.

„A poralakú tüzelőanyagok égetése” c. fejezetben a szerző tárgyalja a szénportüzelésnek Martin-kemencében, hengerműi kemencékben, izzító- és temperálókemencékben való alkalmazási lehetőségét, amely anyag a szakörök érdeklődésére nyilván számot tarthat.

Folyékony tüzelőanyagok porlasztására szolgáló szovjet berendezések közül megismerkedünk a Bugrovij, Sztalprojekt, Orgmetál típusú porlasztókkal. A gázegetők elméletével és számításaival a szerző igen részletesen foglalkozik.

7. szakasz a kohászati kemencék csoportosítása címen általánosságban foglalkozik az aknákemencék, a lángkemencék, melegítő, forgódobos, tokos és téglés kemencék működési elvével.

8. szakasz a kemencék építését tárgyalja. Ismertetést ad a felhasználásra kerülő építőanyagokról és a velük szemben támasztandó fő követelményekről.

A könyv terjedelméhez és értékes anyagához viszonyítva a tűzállóanyagokkal foglalkozó része kissé rövidnek és hézagosnak tűnik. A kemencék szerkezeti elemeivel foglalkozó szakasz viszont bőséges anyagot ad a kemencék alapzatának, vasalásának, a falazás módjának kialakítására. Ismerteti a függőboltozatok szerkezetét, példákat ad a kemencék főmérteinek, továbbá a kemence fégyvezetének számítására is.

Igen nagy örömmel fogják az olvasók fogadni a 9. szakaszt, amely a kohászati kemencék üzemi viszonyait tárgyalja. A szakasz a hőátadás feltételeivel, az öntődék szárító berendezéseivel, a kemence munkatér méreteinek megállapításával, a fémkohászatban alkalmazott kemencékkel foglalkozik.

A kemence szerkesztők értékes anyagot kapnak e szakaszban tárgyalt kemence típusok tervezéséhez. A különböző kemence típusok áramlási viszonyait szemléltető ábrák mutatják. A fémkohászatban alkalmazott kemencék tárgyalásánál az olvasó megismerkedik a porlókemencékkel, zsugorítókemencékkel, vízköpenyes rész és ólomolvasztókemencékkel, kupolókemencékkel. Érdekes, hogy a kupolókemencéket a fémkohászati kemencék között tárgyalja a szerző. Rézfánomító és cinkleparló kemencék, továbbá forgófenékű kemencék ismertetése egészíti ki az anyagot.

10. szakasz a kemencék hűgázdalkodásával foglalkozik. A szerző tárgyalja a kemencék hőfogyasztásának számításait, a kemencék hőmérlegeit. A hőmérleg számításával foglalkozó anyag a következőkre terjed ki: hőfogyasztás a fémek anyagok felmelegedése esetén, a kemence tüzterének és munkatérének falain át fellépő hővesztések, a nyitott adagoló ajtókon és nyílásokon át sugárzás révén fellépő hővesztések, kilángolási veszteségek; a levegő és gáz előmelegítő berendezések felmelegítésére szolgáló hőmennyiség; a távozó füstgáz által keletkező hővesztések és a hőmérleg általános egyenlete.

Külön fejezet foglalkozik a távozó füstgázok melegének különböző felhasználási módjaival.

11. szakasz a füstgáz és betétanyag kémiai kölcsönhatását tárgyalja. A szakasz anyaga üzemi mérnökök, technikusok részére ad értékes anyagot a fémek hevítés közben bekövetkező oxidációjáról; az acélananyagok hevítés közben bekövetkező dekarbonizációjáról; a gázok kéntartalmának hatásairól, továbbá az acélnak az oxidációtól és dekarbonizációtól való védelméről.

Uj és igen érdekes anyag a Martin-kemencében történő acélgártás kémérlegéről szóló rész.

12. szakasz „Elektromos kemencék” címmel az elektromos kemencék előnyeit, hátrányait, ezek felosztását tárgyalja. Ismerteti az ivítnyes, vasmag nélküli indukciós kemencéket, elektromos ellenállás kemencéket, fémfűtő elemekkel működő elektromos ellenállású kemencéket, továbbá az elektromos ellenállású kemencék számításait.

A könyvet függelék címmel táblázatok zárják be. A könyv anyagánál, szerkesztésének kiválóságánál fogva nyilvánvalóan eléri azt a célt, amelyet Diószeghy professzor kitűzött, mert kétségtelenül a könyv nemcsak egyetemi hallgatóink, hanem a gyakorlatban működő mérnökeink számára is hatékony segédanyag lesz.

I. E. Kontorovics: Az acél és az öntöttvas hőkezelése. Akadémiai Kiadó, Budapest. 1952., ára 80 — Ft.

A gyakorlattal szoros kapcsolatot tartó műszaki tudományok egyik legszűkebb területén mérvű fejlődésben lévő területének, a hőkezelésnek magyar nyelvű irodalma, újabb, rendkívül értékes művel gyarapodott. A könyv eredetileg egyetemi és főiskolai hallgatóknak készült, azonban az ipar is nagy hasznát fogja látni.

A könyv bevezetése Anosov-nak, Csernov-nak, Kalkuckij-nak, Bajkov-nak, Kurnakov-nak, Boicsvár-nak, Steinberg-nak a hőkezelés és a metallográfia tudományának megapozása és továbbfejlesztése terén végzett úttörő munkásságát méltatja.

A könyv három részre oszlik. Az első rész az ötvözött acélok, a második rész az ötvözött acélok, a harmadik rész pedig az öntöttvasak hőkezelési kérdéseit tárgyalja.

Az első rész a hőkezelés célját jelöli meg és az acél állótörp átalakulásait ismerteti. A vas-szén állapotára legújabb alakját tanulmányozhatjuk, majd az acél szemmagyságának fogalmával és meghatározási módjaival, továbbá a ferrit újrakristályosodásával kapcsolatos tudnivalókkal ismerkedünk meg. A különböző lágyítások céljának felsorolása, az elérendő szövetszerkezet mikroszkópiai képeivel és az elkövethető hibák bemutatásával a könyv értékes fejezete.

Az ausztenit megszakítás nélküli hűtésénél és izotermikus kezelésénél végbemenő átalakulásaival kapcsolatban a legkorszerűbb elméleteket ismerjük meg.

Az edzés helyes keresztülvitele, az edzésnél fellépő hibák, az edzett gyártmányban visszamaradó feszültségek és azok eloszlása, valamint izotermikus hőkezeléssel való csökkentése, jónéhány paragrafus tárgya. A mélyhűtéssel kapcsolatban Steinberg, Minkevics és Guljajev kísérleteinek eredményeit olvassuk.

Az edzhetőségi vizsgálat a nemesíthető acélok minőségénél igen fontos szerepet játszik. A homloklap edzési próba hasznos vizsgálatnak bizonyult. Az acélok minősítésére jónéhány acélfajtára kidolgozták az úgynevezett edzhetőségi csíkot.

Az acél megeresztését befolyásoló tényezők és a megeresztési ridegséget előidéző okok ismerete a gyakorlati megeresztés helyes végrehajtását teszi lehetővé.

A kiválasztás keményedés az új elméletek szerint nem cementit kiválasztásra vezethető vissza, hanem a szilárd oldatban végbemenő atomátrendeződési folyamatra.

Az acél és az azt körülvevő atmoszféra egymásra hatása, a diffúziós törvényszerűségek lerögzítése vezet be a cementálással foglalkozó fejezetet.

A nitrálás fizikai kémiájának ismertetése után a nitrálható acélokkal és a folyamat gyakorlati keresztülvitelének módjával foglalkozik a könyv. Terjedelmes fejezetet szánt a szerző az alumíniummal, krómmal és szilíciummal történő felületi dúsítási eljárásoknak.

A második rész az ötvözők acélra gyakorolt hatását tárgyalja. Az ötvözők periódusos rendszerben elfoglalt helyzete, illetve az atomméret határozza meg a kétalkotós rendszerek jellegét.

A vasnak mangánnal, nikkellel, rézzel, kobalttal, krómmal, wolframmal, molibdénnel, vanádiummal, titánnal, niobiummal, berilliummal, bórral, szilíciummal, alumíniummal alkotott ötvözetrendszerét részletes metallografiai alapokon ismerteti a könyv, majd a gyakorlatban előforduló, többalkotós vasötvözetek tulajdonságait és hőkezelését, valamint az elérhető szilárdsági tulajdonságokat tárgyalja. A gyorsacélok, keményfémek, rozsdálló, hőálló és tűzálló acélok, valamint a kemény és lágy mágnessötvözetek, továbbá az automata acélok érdekes témakörével több fejezeten keresztül foglalkozik.

A harmadik rész az öntöttvas szerkezetét és a grafitképződés mechanizmusának új elméletét taglalja. Az öntöttvas szilárdsági tulajdonságainak a fűrdő tühevitésével, ötvözésével és az öntvény hőkezelésével végezhető javításáról szóló fejezetek az öntödék sok problémájára adnak feleletet.

A könyvet a lágyított öntvény és kéregöntvény előállítását, valamint az öntöttvasak felületi kezelésének módszereit ismertető fejezetek zárják le.

Az 524 oldalas könyvben 394 ábra van, melyek közül sok a mikrofotográfia. Az Akadémiai Kiadó — nagyon helyesen — utóbbiak céljára jöminőségű papírt áldozott.

Sajnos, mégis akad szövegték, mely nem egészen világos (például a 264—266. ábrák).

A fordítás az eddig megszokott — és általában rendkívül magyartalan, pongyola, műszaki tárgyú fordításokhoz viszonyítva igen nagy haladást jelent. Ennek ellenére jónéhány magyartalanság rontja a fordítás értékét. Így például a „magas” és „alacsony” hőmérséklet és széntartalom, továbbá a „magasan” ötvözött acél kifejezés csaknem minden fejezetben kísért.

Visszatéríté germanizmusban ezenkívül sincs hiány: „az edzés egy olyan művelet...”; „a nemesítés egy kétős hőkezelés...”; a normalizálás egy olyan hőkezelés...” stb.

A birtokos eset erőltetett használata is rosszul fest a magyar szövegben: „az ausztenit szemmagysága meghatározásának módszertana”. Helyesen: „az ausztenites szemmagyság meghatározásának módszertana”.

A fordítás előszavából olvashatjuk, hogy a könyv fordítása próbát tesz új magyar műszaki kifejezések meghonosítására. Ezt a kísérletet örömmel kell üdvözölnünk, hiszen a gyakorlati hőkezelők is sok esetben érzik a helyes magyar kifejezés hiányát. Eppen azért nem érthetünk egyet avval, hogy a könyv bizonyos fogalmakra, melyekre már régen kialakult és a köztudatba átment a helyes magyar kifejezés, más és kevésbé találó kifejezést használ. Ilyen például a „vegyes kristály” szó használata a sokkal jellemzőbb és metallográfusok körében már gyökeret vert „szilárd oldat” helyett.

Nincs értelme a köztudatban szintén meggyökeresedett „normális” és „abnormális” acél helyett „rendes” és „rendellenes” acélról írni.

„Vékony perlit” helyett a régi „finom perlit” kifejezés találóbbnak tűnik.

A diffúziós hőkezeléssel kapcsolatban meg kell állapítanunk, hogy a hazai hőkezelők például nem „alítóznak” hanem „alítálnak”. Az acél krómoxidálás pedig általában az elektrolitikus krómbevonást értjük, ezzel szemben az acél felületi rétegének krómban való dúsítása: „krómálás”, szilíciumban való dúsítása pedig: „szilicidálás” („szilicidálás” helyett).

A fordítás ismertetett jellegű hibáitól és néhány sajtóhibától eltekintve megállapíthatjuk, hogy a magyar nyelvű műszaki irodalom I. E. Kontorovics művében rendkívül értékes és hasznos könyvet nyert. **Szöke László**

B. Ja Rjabinykij: A kohóüzemi termelés tervezése. (Nehézipari Könyv- és Folyóiratkiadó Vállalat.)

A könyv a tervezés gazdasági-műszaki alapjait és módszerét tárgyalja. Foglalkozik az üzemen belüli tervezés alapjaival, a kohászati üzemek termelési tervével és a nagyolvasztó-üzem tervezésével.

A szerző a könyv megírásánál felhasználta a vaskohászat terén végzett munkássága és több tudományos intézetben kifejtett pedagógiai működése alatt szerzett tapasztalatait. 565 oldal 60.— Ft kve.

Lapszemle

Hutnické Listy 1952—2. száma.

- S. Raska: Erős kézzel lássunk munkához.
Ing. Dr. A. Pokorny: A spektrográfia fejlődése és helyzete a Szovjetunióban.
Ing. I. Kraus: Nagynyomású felöntések.
Dr. I. Ruzicka—Ing. Z. Zika: Mg-meghatározása emissziós spektrál elemzéssel öntvényben.
Dos. Ing. I. Choojka: Titán, a közeljövő féme.
Dr. Ing. Králik: Nagy mechanikai értékű és nagy vezetőképeségű rézötvözetek.
Lukaskin: Nagyolvasztói szerelvények.
J. Lyscar: Hogy biztosíthatók az öt éves terv megnövekedett feladatai.
M. Mynarik: HUKO — a szocializmus második építménye.
Ing. J. Jenik: Gyártáselőkészítés és kutatás a Szovjetunióban.

Hutnické Listy 1952—3. száma.

- S. Raska: A technológiai előírások politikai és nevelési jelentősége.
Ing. I. Cerkesev: Rugóminőségű alfa-berillium bronz.

Ing. Dr. C. Agte—Ing. M. Petrdik: Néhány új szempont poranyagok sajtolásánál.
Ing. I. Kraus: Nagynyomású felöntések.
Dr. Ing. A. Vambersky: Zsugonított anyagok gázturbinák részére.
Prof. Ing. J. Teindl: Lemezek galvanikus ónozása és annak védelme.

Hutnické Listy 1952—4. száma.

Ing. L. Bezdek: Kozmopolitizmus és objektivizmus a természet, — és műszaki tudományban.

Dr. Ing. F. Labonek—Dt. Ing. L. Jenicek: Az acél austenit-szemcse meghatározásánál követett különféle módok összehasonlítása.

Dr. Ing. A. Ragner: A termodinamika alkalmazása alapvető kohászati folyamatoknál.

E. Kracmar: Időfelvétel hengerműben. (Durva sor.)

Ing. I. Cerkesov: Rugóminőségű alfa-berrylium bronz.

Ing. Dr. C. Agte—Ing. M. Petrdik: Néhány új szempont poranyagok sajtolásánál.

Hírek.

Az ötéves tervben kiváló munkát végzett dolgozók kitüntetése

A Népköztársaság Elnöki Tanácsa az ötéves tervben előírt gyárépítésben végzett eredményes munkájuk elismeréséül:

Becker Ervin vállalati igazgatónak és **Szakál Pál** vállalati igazgatónak a Magyar Munka Erdemrend ezüsfokozatát és az ezzel járó 3000 forint pénzjutalmat;

Kiss József osztályvezetőnek és **Császár Andor** csoportvezetőnek a Magyar Munka Erdemrend bronzfokozatát és az ezzel járó 1500 forint pénzjutalmat;

Tapolczai Ferenc főosztályvezető helyettesnek, **Varró Ferenc** kubikos-brigádvezetőnek és **Buda János** irodavezetőnek a Magyar Népköztársasági Erdemérem aranyfokozatát;

Gottlieb Ernő osztályvezetőnek, **Balogh István** vasbetonszerelőnek, **Dénes Albert** ács munkavezetőnek, **Vén Mihály** főmérnöknek és **Czeplédi Lajos** építésmérnöknek a Magyar Népköztársasági Erdemérem ezüsfokozatát;

Csabák Ignác állványozónak és **Horváth Kálmán** főművezetőnek a Magyar Népköztársasági Erdemérem bronzfokozatát;

Beszteri József villamosmérnöknek, **Németh Arpád** építésvezetőnek és **Tóth János** hegesztőnek a Magyar Munka Erdeméremet;

a **kőolajtermelés terén** végzett eredményes munkájuk elismeréséül:

dr. **Facsina László** geofizikusnak a Magyar Munka Erdemrend aranyfokozatát és az ezzel járó 5000 forint pénzjutalmat;

Kertai György főgeológusnak, **Oszlaczky Szilárd** geofizikusnak, **Rosta Ferenc** mérnöknek, **Buda Ernő** mérnöknek, **Szűcs László** főfűrőrmesternek, **Papp Jenő** főművezetőnek és **Lukács István** termelési technikusnak a Magyar Munka Erdemrend ezüsfokozatát és az ezzel járó 3000 forint pénzjutalmat;

Csörgits József főfűrőrmesternek, **Farkas József** főfűrőrmesternek, **Kiss Imre** főfűrőrmesternek, **Krénus Pál** főfűrőrmesternek, **Bugár József** technikusnak, **Nagy Miklós** főművezetőnek, **Kósi Andor** szállítási vezetőnek a Magyar Munka Erdemrend bronzfokozatát és az ezzel járó 1500 forint pénzjutalmat;

Strausz László főgeológusnak és **Lukács László** főfűrőrmesternek a Magyar Népköztársasági Erdemérem aranyfokozatát;

Károlyi Arpád termelési technikusnak, **Biró János** osztályvezetőnek, **Rumpf Pál** telepvezetőnek, **Zonda Pál** főmérnöknek, dr. **Körössy László** főgeológusnak, **Punyi István** művezetőnek és **Varga József** mérnöknek, a Magyar Népköztársasági Erdemérem ezüsfokozatát;

Csiszár András technikusnak, **Soós Lajos** hegesztő csoportvezetőnek, **Hadri Pál** hegesztőnek, **Pilhoffer Elemér** kapcsolónak és **Havasi Márton** csoportvezetőnek, a Magyar Népköztársasági Erdemérem bronzfokozatát adományozta. (MTI)

Megjelent a Magyar Tudományos Akadémia műszaki tudományok osztálya közleményeinek III. kötet

Ez a kötet tartalmazza az Akadémia 1951. december 9—15-én megtartott nagygyűlésen elhangzott vas- és fémkohászati előadásainak anyagát. Részletes tartalma:

Zsák Viktor: Kombinált acélgyártás (Vécsey Béla, Wilhelm Tibor, Tetmayer Alfréd, Forbáth Róbert, Kerpely Kálmán, Szűcs Endre, Répási Gellért és Cotel Ernő, hozzászólásával).

Gillemot László lev. tag: A gömbszén kristályosodásának elmélete (Tóth András, Varga Ferenc, Hajtó Nándor, Szilágyi József, Frank László és Verő József hozzászólásával).

Hajtó Nándor: A hőben való kezelés hatása a magnéziummal kezelt öntöttvas szilárdsági tulajdonságaira (Köves Gábor, Frank László, Kovács Miklós és Varga Ferenc hozzászólásával).

Frank László: Nagyszilárdságú öntöttvas (Szvath György, Tömösközy Jenő, Tóth András, Körös Béla, Hajtó Nándor és Zorkóczy Béla hozzászólásával).

Emőd Gyula: Újabb adalékok a magnézium-mangán ötvözetekhez (Solti Márton és Fekete László hozzászólásával).

Gedeon Tihmér: A bauxitfeltárás újabb útjai (Gerencsér József, Steiner Rudolf, Suchanek János, Bartha Lajos és Lányi Béla hozzászólásával).

Gillemot László lev. tag: A titán előállításának hazai útjai (Müllner Tivadar és Komcz István hozzászólásával).

Szakál Pál: Oldal- és felsőtűskés anódákkal működő alumíniumelektrolizáló kádak kritikai összehasonlítása (Lomniczy Dezső, Becker Ervin és Lányi Béla hozzászólásával).

Dr. Domony András és **Vassel K. Róbert**: Titánnal és vanádiummal szennyezett alumínium villamos vezető-képességének bóros kezeléssel történő javítása (Máriássy Mihály, Deniflée Sándor, Köves Elemér, Trombitás Miklós, Vajk Péter és Réti Pál hozzászólásával).

Jakóby László: A gyöngyösvideki cink- és ólomérc hazai kohosításának lehetősége és jelentősége az első ötéves tervünkben (Horváth Zoltán, Tarján Gusztáv lev. tag, Fazék Gyula és Halász András hozzászólásával).

Geleji Sándor lev. tag és **Schey János**: Rézfinomítás forgódobos kemencében (Horváth Zoltán és Deniflée Sándor hozzászólásával).

Feimer László: A ferde szakadás kérdése könnyűfém ötvözeteknél (Burray Zoltán és Menyhárd István hozzászólásával).

Széki Pálma: Különböző eljárással gyártott Cu-Pb csapágyak metallográfiai vizsgálata (Németh Tibor, Gond Ferenc, Solti Márton és Hornung Andor hozzászólásával).

Halálozás

Dr. Watek Károly egyetemi tanár, okl. bányamérnök, Egyesületünknek 49 éven át tagja, aki a mérnöknemzedékek egész sorát nevelte kiváló pedagógiai felkészültséggel népgazdaságunk részére, a soproni egyetemnek volt dékánja, életének 74. évében, 1952. szeptember 3-án hirtelen elhunyt. Munkatársainak, egyetemi ifjúságunknak és népi demokrációnk bányá-, kohó- és erdőmérnökeinek igaz szeretete és hálája kísérelte utolsó útjára szeptember 5-én.

Utolsó Józserencsét!

Kinevezések

A Magyar Népköztársaság Minisztertanácsa *Herczeg Ferencet*, Egyesületünk alelnökét, az Országos Tervhivatal elnökének első helyettesévé, *Vitális Sándort* a Budapesti Eötvös Lóránd Tudományegyetem természettudományi karán, az alkalmazott földtani tanszékre, *Falk Richárdot* a Rákosi Mátyás Nehézipari Műszaki Egyetem soproni bányamérnöki karán, a bányagéptan I. tanszékére, *Boldizsár Tibort* a Rákosi Mátyás Nehézipari Műszaki Egyetem soproni bányamérnöki karán, a bányagéptan II. tanszékére egyetemi tanárrá kinevezte.

Új kohászati szaklap hazánkban

Örömmel üdvözöljük a Kohóipari Tervező Iroda MSZT szervezetének kezdeményezését, amellyel az iroda dolgozói számára *KOHÁSZATI TERVEZÉS* címen lapot indított. Az új lap első száma a szerkesztő bizottság beköszöntőjén kívül *Gerle György* „Ipari nagyberuházások tervezése” és *Balsay István* „Az acélgyártás időszerű kérdéseiről” című cikkét közli. Utóbbit, közérdekű témájára tekintettel, lapunk is közölni fogja.

Laptársunk további munkájához sok sikert kívánva felajánljuk tapasztalatainkat és együttműködésünket.

V. P.

A Mérnöki Továbbképző Intézet
kohászati előadásorozatainak

1952. november havi órarendje

K. I. Ércelőkészítés-nyersvasgyártás.

Az előadások helye: Műszaki Egyetem, Központi Épület
I. em. 24. sz. terem.

November 13, 20.

Kezdet: 17.30 óra.

Bereczky Endre: Nagyolvasztósalak értékesítésének lehetőségei.

November 27.

Forbáth Róbert: A bauxitkohósítás kalciumaluminát salakjának értékesítése.

K. II. Acélgyártás.

Az előadások helye: Műszaki Egyetem, IX. Kettőskereszt
u. 20—22. sz. épülete E. 402. sz.
terem.

November 4, 11.

Kezdet: 17.30 óra.

Némethy László: Grafikonserinti termelés, művelettervezés, gyártástervezés és szervezés az acélműveknél,

November 18, 25.

Répassy Gellért: Salakvezetés és dezoxidáció a különleges minőségű acéloknál.

K. III. Hengerlés.

Kezdet: 17.30 óra.

Az előadások helye: Műszaki Egyetem, Központi Épülete
I. em. 25. sz. terem.

MTKI Órarend.

Szerkesztőségi közlemény

1952 szeptember 26—27.-én rendezte az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület az első nemzetközi jelentőségű Magyar Kohászati Kongresszust. A Kongresszus anyagát lapunk jövő számában kezdjük közölni.

KOHÁSZATI LAPOK

Felelős szerkesztő: Vajk Péter. — Felelős kiadó: A Nehézipari Könyv- és Folyóiratkiadó Vállalat vezérigazgatója.

Szerkesztőség: V., Szalay-u. 4. Telefon 129-696.

Megjelenik 1.350 példányban.

Budapesti Szikra Nyomda, V., Honvéd-utca 10. Felelős vezető: Lengyel Lajos igazgató.

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület

1952. november 11-én d. u. 5 órakor

választmányi ülést

tart

Budapest, V., Szalay-u. 4. sz. alatt.

Az ülésen való részvétel az Egyesület választmányi tagjai részére kötelező, az Egyesület rendes és ifjúsági tagjai tanácskozási joggal részt vehetnek.

MOST JELENT MEG!

Kraszavcev-Osztroubov: A korszerű kobó mesterének kézikönyve

A munka röviden ismerteti a nagyolvasztó belsejében lezajló folyamat elméletét, a nagyolvasztók szerkezetét, alap- és sajtóberendezéseit, ezenkívül tartalmazza a nagyolvasztó körüli munkákra, a nagyolvasztó járatának irányítására, valamint az üzemzavarok kiküszöbölésére vonatkozó előírásokat. A könyv a nagyolvasztó üzemben dolgozó olvasztárok, gázkezelők és kohómesterek részére készült, azonban segédkönyvként használhatják a kohómérnökök és főiskolai hallgatók is.

572 oldal.

165 ábra.

Ára fve 48.— Ft.

Nyikolajev: Hegesztés

Kézikönyv hegesztőmérnökök és technikusok számára.

Ez a könyv hat részből áll és a hegesztőipar alapvető kérdéseit ismerteti. Az egyes részek címei a következők: A hegesztett kötések szerkesztésének alapelvei. A hegesztőberendezések. A hegesztés technológiája. A hegesztés különleges fajtái. A hegesztő üzemek tervezése. A hegesztett kötések minőségi ellenőrzése.

666 oldal.

623 ábra.

Ára kve 78.— Ft.

Saposnyikov: Fémek mechanikai vizsgálata

A mű a fémek sztatikai vizsgálatának, valamint a különféle hőmérsékleten és különféle alakváltozási sebességgel végzett vizsgálatoknak kérdéscire, a keménység meghatározásának módszereire, továbbá a változó terheléssel végzett szilárdsági vizsgálatokra terjed ki.

338 oldal.

301 ábra.

Ára kve 43.— Ft.

Beszerezhetők:

a **Nehézipari Könyvesboltban** (VII., Lenin-krt 7),

minden állami könyvesboltban és az üzemi könyvpropagandistáknál.

NEHÉZIPARI KÖNYV- ÉS FOLYÓIRATKIADÓ VÁLLALAT
BUDAPEST, V., ALKOTMÁNY-U. 16.

AZ OLVASÓHOZ!

Felkérjük, hogy az alábbi kérdéseket megválaszolni és a lapot a túloldali címre beküldeni szíveskedjék.

Észrevételeit, kritikáját, tanácsait és kívánságait munkánk megjavítására és lapunk minőségi színvonalának emelésére fogjuk felhasználni.

NEHÉZIPARI KÖNYV- ÉS FOLYÓIRATKIADÓ VÁLLALAT

1. Folyóiratunk nyújtott-e segítséget Önnek munkájában, s ha igen, miben állt az?
.....
.....
2. Foglalkozik-e a lap üzemi gyakorlatban felmerülő kérdésekkel?
.....
.....
3. Mennyiben igazodik a folyóirat tartalmi összeállítása az 5 éves terv időszerű iparági feladataihoz?
.....
.....
4. Milyen természetű kérdéseknek kell a lapban több helyet biztosítani?
.....
5. Az 1952-ben megjelent cikkek közül melyeket tartott szakmailag jónak és melyeket gyengének?
.....
.....
6. A lap kiállításával megelégedett-e?
.....
.....

I t t l e v é l r a n d ó i

Nehézipari Könyv- és Folyóiratkiadó Vállalat

VÁLASZLEVELEZŐLAP

(alíírás)

Feladó neve:

Címe:

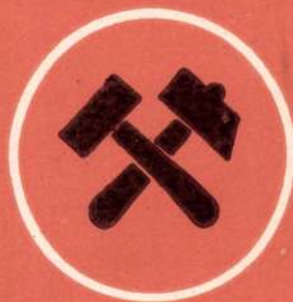
Munkahelye:

Munkaköre:

Foglalkozása (képzettség):

KOHÁSZATI

lapok



11 SZÁM

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA

KOHÁSZATI LAPOK 7. (85.) ÉVFOLYAM II. SZ. 241—264 OLDAL, BUDAPEST, 1952. NOVEMBER

KOHÁSZATI LAPOK

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET,
A MŰSZAKI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI EGYESÜLETEK SZÖVETSÉGE
TAGJÁNAK LAPJA

Szerkesztőség: Budapest, V., Szalay-utca 4. — Telefon: 129-696, 127-084

Венгерский Журнал Metallургии — Ungarische Zeitschrift für Hüttenwesen
— Hungarian Journal of Metallurgy — Revue Hongroise de Metallurgie —
Rivista Ungherese di Metallurgia

Főszerkesztő: Komjáthy László — Felelős szerkesztő: Vajk Péter
Szerkesztőbizottság: Árkos Frigyes, Deniflée Sándor, dr. Dobos György, Felföldi
Zoltán, dr. Gillemot László, Jakóby László, Kálmán Lajos, Varga Ferenc
Felelős kiadó: Solt Sándor

Vaskohászat:	Oldal
<i>Kossa István</i> : Megnyitó beszéd a Kohászati Kongresszuson	241
<i>Herczeg Ferenc</i> : A kohászat szerepe a magyar ipar fejlődésében	243
<i>Balsay István</i> : A minőségi lágy-acélok metallurgiai kérdései	249
A Szovjetunió Tudományos Akadémiájának távirata a Kohászati Kongresszus részvevőihez	263
A Kohászati Kongresszus határozatai.....	264
Öntöde:	
Országos Öntökonzferencia (1952. szept. 20—21-én)	241
<i>Hidasi Ferenc</i> miniszterhelyettes megnyitó beszéde	241
<i>Kossa István</i> kohó- és gépipari miniszter beszámolója	241
Hozzászólások	249
<i>Hargitay Sándor</i> : A gyártást megelőző előkészítő munkák az öntödében ..	251
<i>Kőrös Béla</i> : Eseményi kokillakezelés és egyéb kísérletek	259
<i>Payer János</i> : Réteges formázás.....	264
Alumínium:	
<i>Dobos György</i> : Ferroötvözetgyártásunk időszerű kérdései	241
<i>Baránczky—Jób—Bartba—Kutas</i> : Timföldgyárak tervezésének alapelvei.....	258
<i>Méhes—Macher</i> : Kísérletek a vörösiszap rádióaktív anyagtartalmának ki- nyerésére	262
Kitüntetés — Kinevezés — Lapszemle	264

KIADJA A NEHÉZIPARI KÖNYV- ÉS FOLYÓIRATKIADÓ VÁLLALAT

Kiadóhivatal: Budapest, V., Alkotmány-u. 16. — Telefon: 123-369, 123-328
Megjelenik havonta — Egyévi előfizetés: 36.— Ft — Egyes példányok ára: 4.— Ft

Egyszámlaszám egyesületi tagok részére: Nemzeti Bank 61.770

KOHÁSZATI LAPOK

VII. évfolyam (LXXXV)

II. szám.

1952 november 20

VASKOHÁSZAT

AZ O. M. BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET VASKOHÁSZATI SZAKOSZTÁLYÁNAK LAPJA

Kossa István kohó- és gépipari miniszter megnyitó beszéde a Kohászati Kongresszuson 1952. szeptember 26-án

„1952-es népgazdasági tervünk megvalósításánál — mondotta Gerő elvtárs az év elején tartott országos aktíva értekezleten — továbbra is változatlanul érvényben marad II. Kongresszusunk alapvető határozata arról, hogy felemelt 5 éves tervünk döntő kérdése alapanyagtermelésünk. Ezért 1952. évi feszített népgazdasági tervünk sikeres megvalósítása — *egészen* való sikeres megvalósítása — döntő mértékben függ attól, hogy maradéktalanul teljesítsük... a vaskohászat tervelőirányzatát.“

Arra is figyelmeztetett Gerő elvtárs bennünket, hogy „az 1951. évi terv egészben való teljesítése ellenére a továbbiakban különös figyelmet kell szentelnünk vaskohászatunkra, amely előtt mind nagyobb és mind nehezebb feladatok állanak. Különösen ügyelnünk kell nemcsak arra, hogy vaskohászatunk egészében teljesítse az 1952. évi termelési tervet, hanem rendkívül kell ügyelnünk arra, hogy teljesítse *részleteiben* is.“

Gerő elvtárs által az év elején mondottak ma is teljes egészében fennállanak. Pártunk rendszeresen és naponta figyelemmel kíséri a vaskohászat eredményeit, de figyelemmel kíséri kormányzatunk is. Határozatokat hozott a kohászat munkájának megjavítására Pártunk Központi Vezetősége. Több esetben hozott határozatot a Népgazdasági Tanács, a Kohó- és Gépipari Minisztérium Kollégiuma. Mindezek azt bizonyítják, hogy a vaskohászat népgazdaságunk egyik legfontosabb ága. *Vas* és *acél* kell ahhoz, hogy meggyorsíthassuk iparunk fejlődését, hogy még nagyobb termelési segítséget, még több traktort, kombájnt adhassunk a szépen fejlődő szocialista mezőgazdaságunknak, hogy ezen keresztül is biztosítsuk Pártunk II. Kongresszusának második fő célkitűzését, a termelőszövetkezeti mozgalom fejlesztését.

Az év folyamán Pártunk útmutatása és a Szovjetunió segítsége révén jelentős eredményeket értünk el a termelés mennyiségi emelése terén, de nem teljesítettük azokat a „nagyobb és mind nagyobb feladatokat“, amelyekről Gerő elvtárs beszélt az Országos Aktívaértekezleten. Különösen nem teljesítettük a minőségi gyártmányok területén, sőt a *minőség* javulása elmaradt a termelés *mennyiségi* emelése mögött és ez komoly mértékben hátráltatja népgazdaságunk fejlesztésének tervezett ütemét. Az elmúlt év végén megtartott martinász értekezlet, amelynek főfeladata az 1952. évre való felkészülés volt, azt a célt tűzte maga elé és azt a jelszót adta ki, hogy „1952. a minőség éve“ legyen. A jelszó hatására az év elején főként a szovjet technológiai módszerek alkalmazása révén volt is bizonyos javulás. Egyes

gyártmányaink, mint például a kazánlemez selejtjének sikerült némileg csökkenteni, de a döntő fordulat, a komoly javulás nem következett be, sőt a fejlődés nemcsak megállt, hanem szeptember hónapban visszacsaes volt.

Az év első felében, sőt még ennek a negyedének a kezdetén sem tartottuk elég erősen kézben a programmszerű gyártást. Az ellenőrzés hiányában üzeink a könnyebben gyártható minőségeket válogatták ki és a nehezebb minőségekkel komoly mértékben lemaradtak. Amikor Pártunk foglalkozott a kohászati termékek minőségi alakulásával és megállapította ezeket a hiányosságokat és rendszabályokat hozott a programellenőrzés szigorúbb módszereinek kidolgozására, *szóra felszínre* bukkanak a hiányosságok és kitűnt, hogy egy egész sereg fontos és komoly minőségű gyártmányt nem kapott meg a feldolgozó ipar. Amikor kormányzatunk ezeknek a lemaradásoknak a kiküszöbölésére komoly rendszabályokat hozott, akkor viszont kitűnt, hogy kohászati üzeink nehezen tudnak megküzdeni ezekkel a feladatokkal, mert ezekre nem készültek fel kellőképpen.

A kazánlemez területén elért kezdeti sikerek is azt bizonyítják, ha súlyponti feladatok megoldására összpontosítjuk erőinket, akkor sikereket tudunk elérni. De már például nem összpontosítottuk erőinket a CT anyagok minőségi problémáira, így amikor nagyobb mértékben kellett gyártani az ilyen minőségű acélt, rögtön emelkedett a selejt, nőtt a programmeltérések száma. Ez olyan mérvű volt, hogy pl. az Ózdi Kohászati Üzemek Martinacélműve szeptember 20-án csak 46,6 százalékra, szeptember 21-én pedig csak 43,4 százalékra teljesítette a napi program előirányzatát.

Az is tudvalévő, hogy egyike a legszűkebb kapacitásnak az elektróacélgártás. A Diósgyőri Kohászati Üzemek a szénacélokat (CT anyagot) elektrokemencéből gyártották, pedig ez a minőség gyártható, amint a szovjet tapasztalatok, sőt az ózdi példa is mutatják, martinkemencéből is. Ehhez nem kell más, mint kidolgozni és elsajátítani a szénacélok martinkemencéből való gyártásának helyes technológiáját.

Pártunk és kormányunk kellő módon értékeli a kulcsiparnak számító kohászat fontosságát, amit mi sem bizonyít jobban, mint az, hogy iparfejlesztésünk nagyarányú beruházásai között is első helyet biztosít a kohászatnak. A Sztálin Vasmű építése, a Diósgyőri Kohászati Üzemek fejlesztése, az R. M. Művek kiépítése, a most kibontakozó ózdi rekonstrukció, az új nemesacélgár, a legdöntőbb állomásai ennek a nagy-

szabású programnak. Én úgy gondo'om, hogy népgazdaságunk e hatalmas áldozatkészségét ki kell egészíteni a kohászati dolgozók jobb munkakészségével, lelkes áldozatvállalásával, hogy a korszerű beruházások mennyiségi és minőségi kereteit valóban tartalommal is tölthessük ki.

Kongresszusunk feladata éppen az, hogy ez a célkitűzés valóra váljon, ezért tanácskozásainknak a minőségi acélgyártás az alapvető problémája.

Ebben a kérdésben műszaki értelmiségünkre komoly feladat hárul. Üzemi technikusainknak és mérnökeinknek kell a helyes technológiai előírásokat kidolgozni, kikísérletezni, a dolgozók széles rétegeivel megismertetni, tudatosítani és az elért eredményeket a technológiai fegyelem betartásával és betartatásával biztosítani.

Ezen a területen komoly segítséget kérünk és várunk kutatóinktól és tudósainktól. A tudomány ma nem öncél, azt szorosan össze kell fűzni a gyakorlattal. A tudományos munkát a népgazdaság céljainak érdekébe kell állítani, hogy ezen keresztül a dolgozó népet lehessen szolgálni.

Kutató Intézeteink és az üzemek munkája között még mindig nincs meg a kívánt együttműködés. Ha értünk is el előrehaladást, az üzemek még mindig ritkán fordulnak problémáikkal a kutatókhoz, nem köntnek szocialista szerződéseket a feladatok közös megoldására. De *kutatóink* is gyakran megfelelőnek az üzemekben rejlő értékekről. Nem tartják szem előtt Sztálin elvtárs tanítását, amely szerint „Az is előfordul, hogy a tudomány és a technika útjait néha nem a tudomány terén közismert emberek egyengetik, hanem a tudományos világban teljesen ismeretlen emberek, a gyakorlat emberei, a maguk szakmájának újtói.”

De áldozatkész munkát várunk a kohászati tervezőtől is, akik az üzemek műszaki dolgozói, kutatók és tudósok, de mindenekeelőtt a páratlan értékű szovjet művek tapasztalatai alapján kidolgozzák és lehetővé teszik az új magyar kohóipari üzemek megszületését.

A minőségért vívott harcunkban ma már nem vagyunk magunkra hagyatva. Rendelkezésünkre állnak a szovjet élenjáró technika tapasztalatai, legkiválóbb szakemberei eljönnek hozzánk, hogy átadják

munkamódszereiket. A népi demokráciák szorosan együttműködnek a tapasztalatesere és a tapasztalat átadás terén.

Ez a kongresszus is bizonyítéka ennek. Részt vesznek kongresszusunk munkájában Csehszlovákia küldötte: *Ottokár Quadrát* professzor, Lengyelország küldöttei: *Michael Szmialowszky* és *Alexander Krupkowszky* professzorok, akiket szeretettel üdvözlök, mint kongresszusunk külföldi vendégeit. Kérem őket, hogy hozzászólásaikban és szakembereinkkel folytatott beszélgetéseinkben cseréljék ki gondolatukat, segítsék megvalósítani célkitűzéseinket, amelyek sok esetben azonosak az övékkel.

Kongresszusunk munkájának másik fő célkitűzése a ferroötvözetek takarékos felhasználása problémájának megvitatása. Ugyanis mindinkább súlyponti problémaként bontakozik ki előttünk a hazai ferroötvözetgyártás bázisainak megteremtése.

Felszabadulásunk óta a hazai ferromangánygyártás megteremtésével már ezen a területen is értünk el komoly sikert. További lépés a ferrotitán és a ferrovánádium gyártás kiépítése, amelyhez szükséges alapanyag timföldgyártásunk melléktermékében a vörösiszapban rendelkezésünkre is áll. A következő lépés a ferrowolfram és a ferromolibdén, továbbá a ferrokróm előállítás, amelyhez a lehetőséget a szocialista államok együttműködése biztosítja.

Technikusaink, mérnökeink és tudósaink tudományának az üzemi dolgozók gazdag tapasztalataival, újító készségével kell összeformnia. A fizikai dolgozók, a műszaki és tudományos dolgozók alkotó együttműködése eredményének példamutatóan kell jelentkeznie a kongresszus munkájában is, hogy új és hatalmas lépést tegyünk szocialista jövőnk útján, a békenk megvédésének útján.

A feladatok nem könnyűek, de komoly és közös erőfeszítéssel meg tudjuk oldani. A feladat, amelyet Pártunk és kormányunk élénk tűzött, teljes mértékben reális. A problémák megoldásához szükséges adottságokkal a mi szakembereink rendelkeznek. Munkánkat segíti nagy Pártunk, a Magyar Dolgozók Pártja és közös erőfeszítés eredményeként a még nagyobb feladatokat is meg fogjuk oldani. Nem kétséges elvtársak, hogy ez így lesz, mert ezt várja tőlünk dolgozó népünk.

A kohászat szerepe a magyar ipar fejlődésében

HERCZEG FERENC

előadása a Kohászati Kongresszuson, 1952. szeptember 26-án

A magyar dolgozó nép Pártunk vezetésével, a Szovjetunió baráti segítségére támaszkodva sikeresen valósítja meg felemelt ötéves tervét, a szocialista iparosítás tervét, a legfontosabb és legnehezebb feladatokat egyikét.

A szocialista iparosítás terén, amely alapja a mezőgazdaság elmaradottsága felszámolásának, népünk életszínvonala szakadatlan emelésének, honvédelmünk fejlesztésének, már eddig is komoly eredményeket értünk el.

A szocialista iparosítás folyamatában, egész népgazdaságunk további fejlődésének biztosításában, második ötéves tervünk előkészítésében mind hatalmasabb jelentőséggel bír a modern kohászati bázis megteremtése.

Ötéves tervünk első három évének eddigi eredményei azt bizonyítják, hogy kohászatunk nem tartott lépést feldolgozó iparunk, gépgyártásunk egyre növekvő szükségleteivel, nem tudta minden esetben teljes egészében biztosítani a népgazdaság igényeit, sem mennyiség, sem pedig minőségi követelmények tekintetében.

A magyar kohászoknak is szólnak Sztálin elvtárs következő szavai: „A mi kohászatunk, amely az ország iparosításának alapja, a gépgyártás, a nehézipar, a szállítás, a kollektívizált és gépesített mezőgazdaság egyre növekvő szükségleteit tartja szem előtt”.

Mielőtt azonban rátérnék a magyar kohászat jelenlegi helyzetére, feladataira, a felszabadulás után megtett hatalmas fejlődésének ismertetésére, rövid pillantást kell vetnünk a kapitalista Magyarország kohászatára, kohászatunk felszabadulás előtti helyzetére.

Ennek a visszapillantásnak fényénél élesen bontakozik ki a szocialista és a kapitalista rendszer közötti alapvető különbség, a tervezdálkodás hatalmas fölénye, másrészt könnyebben megértjük, világosabban látjuk kohászatunk mai problémáit, kohászatunk szerepét népgazdaságunk további fejlesztésében.

Népi demokráciánk fejletlen ipart, gyengén fejlett kohászatot és gépipart örökölt a nagytőkés, nagybirtokos Magyarországtól.

Az ország akkori agrárjellegének megfelelően a tulajdonképpeni gyáriparon belül a legnagyobb iparág az élelmiszeripar volt, amely 1938-ban az egész gyáripari termelés közel 30 százalékát állította elő. Nagyon kedvezőtlenül alakult a nehézipar és könnyűipar aránya is, a nehéziparra csak a gyáripari termelés kb. 35 százaléka esett, ugyanakkor, amikor a Szovjetunióban ebben az időben már közel 60%.

Annak, hogy Magyarország a felszabadulás előtt a fejlettebb kapitalista országok mögött gazdaságiag messze elmaradt, az a magyarázata, hogy hazánkban a monopolkapitalizmus termelőerők fejlesztését gátló hatását még feudális maradványok és az ország félgymarmati függése is súlyosbította.

A „3 millió koldus országában“ az uralkodó osztály az ipari és a mezőgazdasági proletárokból kiszajtolta hatalmas mennyiségű profit túlnyomó részét nem produktívan használta fel, hanem elpazarolta, méghozzá nagyrészt külföldön. Nem kis mértékben gátolta a termelőerők, az ipar fejlődését az ország félgymarmati helyzete is.

Az ország urainak nem volt érdekük a magyar ipar fejlesztése. A külföldi függőség a magyar gazdasági érdekek háttérbeszorítását eredményezte.

A két világháború közötti időszakban a magyar gyáripár a fejlődése elé tornyosuló súlyos akadály ellenére kétségtelenül tett némi előrehaladást. Ebben nagy szerepe volt annak a ténynek, hogy az első világháborút követő forradalmak eredményeként visszacszerzett függetlenségünknek megmaradt egy lényeges vonása, az önálló vámterület. Így a két világháború között azok az iparágak, melyeknek fejlődését az első világháború végéig vámvédelem hiányában az osztrák verseny megakadályozta, fejlődtek. A textilipar például hatszorosára növelte termelését. Fügyelemreméltóan fejlődött a bőr, vegyi, és papíripár is, azonban ezt a fejlődést a második világháború előtti években a hitleri Németország már erősen korlátozta.

Magának az egész iparnak fejlődése nem volt olyan gyors, mint az említett néhány iparágé, hanem megfelelt a kapitalista iparfejlődés lassú ütemének, az imperializmus korszakában. 1938-at 1913-hoz viszonyítva, mintegy évi 2% volt a fejlődés üteme.

A magyar kapitalista ipar fejlődése a két világháború között nemcsak egyenlőtlen, lassú és viszonylagos, hanem rendkívül egészségtelen is volt. Ezt jól mutatja az ország függetlensége szempontjából döntő fontosságú vas-, fém- és gépipar részarányának csökkenése a gyáriparon belül. Míg 1913-ban az említett iparágak részesedése 29,2% volt az ipari termelésből, 1937-ben már csak 22%, 1938-ban a kezdődő hadi konjunktúra hatása alatt történt ugyan némi emelkedés — 22 százalékról 24 százalékra — de az 1913. évi állapotnál ezen iparágak súlya még így is jóval kisebb volt.

A vaskohászat lemaradását elsősorban belső piacának szűk volta idézte elő.

A kohászat és gépipar lemaradása egyáltalán nem véletlen jelenség, hanem a már vázolt társadalmi viszonyaink, gazdasági helyzetünk következménye. Kiindulva a kohászat lemaradásának okaiból a következőket állapíthatjuk meg: Amíg Magyarországon 1938-ban az egy főre eső nyersvas, illetve nyersacél termelés a csehszlovák eredmény egyharmada, illetve fele, az Egyesült Államok egy főre eső termeléséhez viszonyítva pedig egynyolcada, illetve egyötöde volt, a magyar ipar urai több, mint száz-ezer tonnával több vasfélgymarmant vittek ki az országból, mint amennyit importáltak. Hasonló, vagy még rosszabb volt a helyzet az előző években is.

A szűk belső piacot persze elsősorban a gépipar jelentette. Ha megnézzük a magyar gépipar fejlődését a két világháború között, megkapjuk a magyarázatát, miért volt szűk a vaskohászat belső piaca. A gépipar súlya ugyanis az össziparon belül az 1913. évi 13,8 százalékról 1937-ben 9 százalékra csökkent. Tehát a vas-, fém- és gépipar viszonylagos visszaesése elsősorban a gépiparra esett és ez gátolta a kohászat fejlődését. A gépgyártásnak elsősorban a belső piacra termelő iparágai maradtak el a fejlődésben. A munkaező hallatlan olcsósága mellett a tőkésnek a termelés sok területén, különösen a mezőgazdaságban, nem fizetődött ki a gépek alkalmazása. Rendkívül alacsony gépesítettségi színvonal jellemezte a mezőgazdaságon kívül a legtöbb magyar iparágat is. A szénbányászatban például a legnehezebb munkákat, fejtést, rakodást 100 százalékgig kézi erővel végezték.

Elavult, régi technika, alacsony munkatermelékenység jellemezte a kohászatot is.

Kisméretű, 2—300 köbméteres kohók, kicsiny 30—35 tonnás Martin-kemencék, 50—60 éves hengerművek, — ilyen volt a magyar vaskohászati technikai berendezése a felszabadulásig.

Hazánknak felszabadulása előtt a vaskohászatot kívül nem volt számottevő más kohászati iparága. A színesfém-kohászatot mindössze egy-két hengermű és öntőde képviselte.

Legkirívóbb volt alumínium-kohászatunk gyengesége. 1938-ban a kitermelt bauxit-mennyiség ugyan már meghaladta a félmillió tonnát, azonban alumíniumtermelésünk mindössze 1.300 tonnára rúgott. A magyar nagytőke képviselői energia hiányra hivatkoztak, valóságban pedig arról volt szó, hogy a fegyverkező hitleri Németország alumínium iparának bauxitra volt szüksége, és ezért egyik legnagyobb, legjelentősebb természeti kincsünknek 97 százalékát feldolgozatlanul vitték ki az országból.

Kohászatunk a felszabadulás előtt nemcsak mennyiségileg termelt keveset, hanem a technikai elmaradottság a kohászat termelvényeinek minőségében is kifejezésre jutott.

Jelentéktelen volt a minőségi és elektroacél termelésünk. Az elektroacél termelés pl. 1938-ban alig tette ki a magyar nyersacél termelés 7 százalékát.

A magyar kohászatban ismeretlen volt a technológiai előírás, a technológiai fegyelem.

A gyengén fejlett kohászatra utal az is, hogy nem állítottak elő ferroötvözeteket.

Nem lenne teljes ez a rövid áttekintés, amit a magyar kohászat felszabadulás előtti helyzetéről adunk, ha nem beszélnénk a kohászati üzemek dolgozóiról.

A magyar kohászati üzemek munkásainak felszabadulás előtti helyzetét az jellemezte, hogy éhbéért voltak kénytelenek a legfárasztóbb és legcsepegtelenebb munkákat elvégezni. A „csepeli” Weiss-bárók és a többi magyar és külföldi monopol-tőkés hatalmas profitokat sajtoltak ki a kohóipari munkásokból.

A magyar monopol-tőkés kihasználva az állandó munkanélküliséget, nem gondoskodtak kohászati üzemek munkavédelmi berendezéseiről sem.

A Weiss-báróknak nem fájt, hogy a kohászati üzemekben a munkások baleset következtében meghaltak, mert a munkanélküliek hatalmas száma adott pótlást a kiesettek helyett.

Nekünk ezen a téren is nagy lemaradást kell behoznunk.

A második világháborúban való részvétel az ország gazdasági életének hadi-útra terelése, a fogyasztási cikkek termelő iparágak visszaesését eredményezte, ezzel szemben jelentősen megnövelte termelését a hadieszközök gyártó gépipar. A gépipari termelés háborús csúcshívonala mintegy háromszorosan múlta felül az 1938. évi. A gépipar háborús fellendülése nagy konjunktúrát teremtett a kohászat számára is. A nyersvas- és acéltermelés a háború előttihez viszonyítva 15—20 százalékkal emelkedett. Nagy hadi-fonosság miatt viszonylag legnagyobb mértékben az alumíniumkohászat fokozta termelését. Azonban így is csak az évi 1 millió tonnás bauxit-termelés nagyon kis hányadát dolgozták fel az országban, a többit ezután is nyersen szállították ki Németországba.

A magyar uralkodó-osztály bűnös hazaáruló politikája nem vezethetett más eredményre, mint katasztrófához, országunk szörnyű pusztulásához.

A felszabadulás döntő változást hozott hazánk politikai és gazdasági életében, így kohászatunk fejlődésében is.

A Szovjetunió azzal, hogy felszabadított bennünket és lehetővé tette több, mint 400 éve elvesztett függetlenségünk visszaszerzését, megadta a lehetőséget, hogy az ország érdekeinek megfelelően fejlesszük iparunkat. Sőt a Szovjetunió nem állt meg a lehetőségek megadásánál, hanem azonnal segítségünkre is sietett. Különösen nagy segítséget nyújtott döntő iparágainknak, a kohó és gépiparnak.

A felszabadulásakor egész iparunk súlyos nehézségekkel küzdött. A magyar gyáripár egész termelőkapacitásának 24 százalékát veszítette el, de a legfontosabb iparág, a gépipar, kapacitásának 36 százalékát. Gépeink legjobbjait nyugatra hurcolták.

A gyáripár termelése 1945 tavaszán a háború előttiinek 30 százalékára esett vissza. Kohászatunk még súlyosabb helyzetben volt — elsősorban alapanyag hiány miatt. Még 1945 második felében is nyersvastermelésünk alig tett ki többet a háború előtti tizenkettőnél, acéltermelésünk az 1938-as szint egy negyedét érte el. Ebben a nehéz helyzetben óriási jelentőségű volt kohászatunk szempontjából az 1945 őszén kötött szovjet-magyar kereskedelmi egyezmény. Ez az egyezmény többek között döntően biztosította kohó- és gépiparunk termeléséhez nélkülözhetetlen alapanyagokat is. A Szovjetunió vasércszükségletünk 40, kokszzükségletünk 50, nikkelszükségletünk 100 százalékát szállította 1945-ben.

1946 végén Pártunk kidolgozta a hároméves tervet, amelynek célkitűzése volt az ország teljes újjáépítése, sőt egyes iparágakban a háború előtti színvonal túlszárnyalása.

Már a hároméves terv évei alatt megmutatkozott az a hatalmas különbség, amely egy kapitalista és egy tervezőgazdálkodást folytató ország között van. A kohászat helyreállítása mellett súlyponti feladatként a jobb kapacitáskihasználásra, a korszerűsítésre, kohó-hatásfok javításra, a Martin-kemencék átépítésére

hatalmas összegeket fordítottunk. Első feladatunk az ózdi ércelőkészítő, a diósgyőri első 80 tonnás Martin-kemence, a diósgyőri ércéteglagyár megépítése volt. Hatalmas arányban fejlődött gépgyártásunk is.

1949-ben a nyersvas-termelés az 1938-as termelési szintnek már 127,8 százaléka, a nyersacél-termelés pedig 131,2 százaléka volt.

A gépgyártást tudatosan fejlesztettük, hogy import függőségünket a további években megszüntetve, iparunk fejlesztéséhez szükséges gépeket magunk gyárthassuk, és hogy a korábbi félkészárucik helyett a készárucik arányát növeljük.

A hároméves tervünk sikeres befejezése után, amikor az ötéves tervről szóló törvényt az országgyűlés elé terjesztette Gerő elvtárs, többek között a következőket mondotta:

„Néhány valóban történelmi esztendő alatt az ország gazdájává vált nép, a munkásosztály a kommunisták pártjának, Rákosi Mátyásnak vezetésével tönremenyos gyorsasággal újjáépítette a háborúban rombadöntött országot, s a Szovjetunió baráti segítségével, a Szovjetunió tapasztalataival gazdagodva, a Szovjetunióra támaszkodva, szövetségben a népi demokráciák országaival, új, Magyarországon eddig töretlen útra lépett: a szocializmus építésének útjára!”

Első ötéves tervünk már azt a nagyszerű feladatot tűzte ki, hogy hazánknak a gépek országává, a vas és az acél országává kell válnia. Rövid idő alatt utol kell érni a legfejlettebb tőkés országokat. Eddigi eredményeink alapján állapította meg Rákosi elvtárs a Központi Vezetőség 1951. november 30-i ülésén, hogy „hazánk mezőgazdasági országból ipari országgá alakult”.

Az ötéves terv célkitűzése szerint 1954-ben a nyersvas-termelésnek 320 százalékkal, a nyersacél-termelésnek 254 százalékkal kell meghaladnia az 1949-es szintet. Gépgyártásunk termelését az ötéves terv végére 390 százalékkal, tehát majdnem ötszörösére emeljük.

„Az iparra — tanítja Sztálin elvtárs — különleges feladat hárul. Az iparnak nemcsak saját magát kell az új technika alapján újjáalakítani, vagyis nemcsak minden iparágat, beleértve a könnyűipart, az élelmiszeripart és az erdőipart is. Ezenkívül a közlekedés minden fajtáját és a mezőgazdaság minden ágát is újjá kell alakítani. De ezt a feladatot csak abban az esetben teljesítheti, ha a gépgyártás — a népgazdaság újjáalakításának fő emelője — vezető heiyet foglal el benne.”

Gépgyártásunknak ez a hatalmas fejlődése a vaskohászatra, a kohászati termékek állandó minőségjavulására épül.

A vaskohászat ezért állandóan a Párt, a kormány és Rákosi elvtárs személyes figyelmének középpontjában áll. Kohászatunk fejlődésének üteme nem lehet népgazdaságunk fejlődésének fékezője.

Ötéves tervünk eddigi eredményei azt bizonyítják, hogy meg kell gyorsítanunk kohászatunk fejlesztését. Ezalatt elsősorban az alapanyag-bázis kiszélesítését, új kohászati berendezések létesítését, a meglévők jobb kihasználását, a minőségi acélfajták, valamint a ferroötvözetek nagyobb arányú termelését értjük.

Ötéves tervünk keretén belül jelentős összeget fordítunk az ország kohászati bázisának továbbfejlesztésére. Ötéves tervünk legnagyobb alkotása — a magyar ipar büszkesége — Sztálin Vasmű, a legkorszerűbb technikával felszerelt kohászati kombinát lesz. A berendezések döntő részét a Szovjetuniótól kapjuk.

A Sztálinvárosban épülnek már az új 700 m³-es nagyolvasztó és a 125 tonnás Martin-kemencék. 1954-ben megkezdjük az új hengercsornak építését. Ezzel az első lépcsőben megszüntetjük a lemezhangercsornak terén mutatkozó, gépgyártásunk fejlődését fékező, hiányokat. Ezt a kohóművet a legkorszerűbb szovjet technológiával, modern automatikus berendezésekkel építjük. A nagy fizikai erő igénylő munkák gépesítésével ugrásszerűen növeljük kohászatunk termelékenységét.

A Sztálin Vasmű második lépcsője a lemezellátás további fejlődésének lehetőségeit adja számunkra, és ugyanakkor megszünteti a gerendasori árukban jelentkező szűk kapacitást is.

Az új kohászati bázis építése mellett az ötéves terv további célkitűzésekként szerepel meglévő kohászati üzemeink átépítése. Ma már mindenki számára világos, hogy a meglévő berendezések átépítésével és bővítésével jelentős mértékben tudjuk növelni termelési kapacitásunkat. Jelenlegi legfontosabb átépítési tervünk a diósgyőri rekonstrukció, amelynek első lépcsőjeként a 700 m³-es nagyolvasztó és a triósrak megépítését eredményesen befejeztük.

Épül Diósgyőrben a 180 tonnás buktatható Martin-kemence, amely korszerűsíti Martinacélgyártásunkat és lehetővé teszi a nyersvas-bevitel növelését, az ócskavas felhasználás csökkentését. Építik már Diósgyőrben az új modern középsort, amely az ország középsori áruval való ellátását biztosítja és megszünteti az ezen a téren mutatkozó hiányokat.

1953. végén megkezdjük a Szovjetuniótól kapott új blokkor építését. Ezzel a diósgyőri Martinacélmű további bővítése, új, modern acélgyártó technológia kialakítása válik lehetővé.

Diósgyőr átépítését 1955 végéig be fogjuk fejezni és hozzákezdünk az Ózdi Kohászati Üzemek átépítéséhez. Itt már az acélgyártás terén új technológiát akarunk alkalmazni. Figyelembe kell venni a külföldi kutatások eddigi eredményeit, amelyeket a Szovjetunió ötödik ötéves tervében is szereplő oxigénes acélgyártás jelent. Kohászataink már kísérleteztek oxigén befúvásával és oxigén alkalmazásával. Az eredményeket a Szovjetunió tapasztalataival kiegészítve fejlődő kohászatunk új technológiájának megteremtésénél feltétlenül alkalmaznunk kell.

Az ózdi és a csepeli rekonstrukció terveinek elkészítéséig kell meghatározni a nyersvas-gyártásnál alkalmazandó új eljárást is, fokozni kell a kohókokszt megtakarítására irányuló törekvéseinket. Az alacsonyaknás kohók kis szilárdságú koksszal, oxigénes levegő befúvatásával és tiszta oxigén alkalmazásával járva, energia ellátásunkban és a hazai alapanyagokra épülő kokszbázis kiszélesítésében további eredményeket hozhatnak.

A Sztálin Vasmű, a diósgyőri, ózdi és a csepeli rekonstrukció segíti népgazdaságunk iparát annak a célkitűzésnek megvalósításához, hogy a kapitalista

államok egy főre eső acéltermelésének eddigi eredményeit elérjük és egyben megalapozzuk azok túlszárnyalásának lehetőségeit is. Ezek az eredmények biztosítani fogják a magyar kohászat számára a modern automatikus berendezéseket; a nagyteljesítményű blokkosok a nagy erő kifejtést igénylő emberi munka gépekkel való helyettesítését, a folyamatos hengerek alkalmazását, a termelékenységre nagyarányú fejlődését. Mind inkább törekednünk kell, hogy terveinkben az automatikus berendezések létesítésének alapjait megteremtjük.

Ezek után vizsgáljuk meg közelebbről kohászatunk egynéhány legégetőbb problémáját.

A magyar kohászat alapanyagait túlnyomórészt külföldi eredetűek. Népgazdaságunk külkereskedelmi forgalmának nagy hányadása teszi ki a vasérc, a kohókoks és ferroötvözetek importja. Kohóink ércbetéjében 50 százalékon felüli nagyságrendben a baráti államok segítségére támaszkodunk. Szovjetunió, Csehszlovákia, Lengyelország, Bulgária segít bennünket a fontos alapanyag-bázis kiépítésében.

A népi demokrácia államainak egytől-egyik főfeladata, hogy a szocialista iparosítás útját járva elérjék a fejlett kapitalista államok egy főre eső termelési szintjét. Ez az út számunkra is a kohászat fejlesztését, de ugyanakkor az alapanyagbázis kiszélesítését is jelenti.

Ebből is láthatjuk, hogy a mi feladataink ma még nincsenek megoldva. Hazai vasércbányáink termelését nem fejlesztettük fel kellő mértékben. Míg kohászatunk ércigénye az ötéves terv során 1949-hez viszonyítva 250 százalékra emelkedik, addig a hazai vasércbányászatunk 1954-re csak 210 százalékos növekedést mutat.

Elmaradásunkban a hazai vasérc készletek gazdaságos termelésének szükségességére, vasérc készletünk kis volumenére hivatkozunk, de ugyanakkor geológusaink, bányászaink nem igyekeznek eléggé, hogy a kutatómunkák megszervezésével, a kutatófűrészek mélyítésével, a fejtés, művelés alatt álló telepek, az érc kibúvási összefüggéseit kellő időre feltárják.

Hazai vasérceink közül a rudabányai limonit magánjáró ércként használható, de kis vastartalma miatt kohászatunk nem akarja felhasználni.

A képződő nagy salakmennyiség mellett a csökkenő nyersvas-kihozatal kedvezőtlenül hat a kokszfogyasztásra is, hiszen 1 kg salak melegtartalma a nyersvashoz viszonyítva 1,75-szörös. Ezért a magyar viszonyok között külön is hangsúlyoznom kell, a hazai vasérc kohósításának kérdésével egyidőben, azok előkészítésének, dúsításának fontosságát. Sem a magyar népgazdaságnak, sem a baráti államok népgazdaságának nem lehet közömbös, hogy a fáradtságos munkával előállított elsőrendű kohókokszt salakolvasztásra, vagy népgazdaságunk erejét növelő nyersvas-termelésre használjuk-e fel.

Az ércdúsítás területén a Német Demokratikus Köztársaság Thälmann-művében, a Szovjetunió támogatásával a rudabányai pátvasérccel végzett kísérletek jó eredményt hoztak. A 27% vastartalmú ércből 48 százalékra dúsított vasércet tudunk a Német Demokratikus Köztársaság segítségével nyerni. Ez a meg-

oldás vasérceink felhasználásának fokozását, az ércbázis kiszélesítését teszi lehetővé.

Hasonló kedvező eredményeket értek el bányász-kutatóink az urkúti mangánérc-bánya meddő iszapjának dúsításával. A kis költséggel előállítható hydrocyklon berendezés évenként 35.000 t 22—25% mangántartalmú ércleveséget ad kohászatunknak, feleslegessé téve 45.000 tonna nagy kovásvartartalmú mangániszap kohósítását, tehát 10.000 tonna meddő megőmlését.

Népgazdaságunknak különös gondot kell fordítania az ércdúsítóberendezés létesítésére, a beruházások jól ütemezett megvalósítására.

Kutatóinknak, kohászatunknak célul kell kitűzni a nagyvastartalmú, rossz modulusú bauxitok kohósításának megoldását. Ez a terület, ahol a vas és az alumíniumkohászat találkozik. Mind a két iparág fejlődésének döntő kérdése fokozott figyelmet, lendületet, jól szervezett kutatómunkát követel szakembereinktől. A kezdő, biztató eredményeket újabb eredményekkel kell alátámasztani, amely úgy a vaskinyérés, mint a timföld és alumínium-termelés kérdéseit egyértelműen kedvezően oldja meg és biztosítja azt, hogy a titán és vanádium is hasznosítható legyen, a hányókon heverő érték helyett népgazdaságunk aktív építőanyagaként segítse fejlődésünket.

A kohókoks felhasználás csökkentése, mint azt már az előbbiekben is érintettem, népgazdaságunk fontos kérdése. A komlósi szén, a pécsi szén koksizálására a Sztálin Vasműben koksizólóművet létesítünk, azonban szükségletünk kielégítése még több, még energikusabb munkát követel a koksizálással foglalkozó szakembereinktől. A barnaszén kokszosítása, a minőség javítása, vegyszerek és kohászok napi feladata. A kísérletek továbbfolytatása, a hazai koksizálható szénbázis kiszélesítése súlyponti feladatunk.

Kohókoks szükségletünk csak a Szovjetunió, Csehszlovákia és Lengyelország áldozatkészségéből tehető, bár a gazdaságos felhasználás érdekében saját kohászatunk területén fontos intézkedéseket hoztak és hoznak a kokszzal való takarékoság vonalán.

Nyersvas-termelésünkben 1950-hez viszonyítva 11,4%-kal csökkentettük az 1 tonna nyersvas-termelésre felhasznált koks mennyiségét, de a koksztakarítás kérdését nem tekintettük fontos feladatnak.

Megnyugszunk ugyanakkor, amikor a kohók metallurgiai hatásfok javításának kérdéseit kellene részletes, tudományos vizsgálat tárgyává tennünk.

Rá kell mutatniok a magyar nagyolvasztók mérnökeinek az üzemi adatok rendszeres statisztikai vizsgálatával, a szovjet és baráti államok irodalmának tanulmányozásával a kokszfogyasztás csökkentésének a kohó köbtartalom kihasználás fokozásának minden lehetőségére.

Bár fejlődöttünk ezen a területen is. 1950-től 12,7%-kal fokoztuk a kohóköbtartalom hasznos kihasználását, de Bárgyin akadémikus szavaira gondolva még jelentős utat kell megtennünk, amíg a Szovjetunió 0,57—0,65 m³/tonna fajlagos viszonyszámát elérhetjük.

Az ércnek kondicionálása, egyenlősítése, tömörítése terén ötéves tervünk beruházási programja ob-

jektív feltételeket teremt, de foglalkoznunk kell a jövő perspektívánk kialakítása érdekében a nagynyomású kohók üzemének tanulmányozásával is.

Kohászainknak a nyersvas metallurgia új útján haladva a külföldi eredményeket fel kell használniok. A vasrögösítés, az alacsonyaknás kohók metallurgiai kérdéseinek hazai területünkre, ércbázisunkra történő alkalmazásával át kell törnünk a régi technológia évszázados falát, új úton, újabb eredményekkel kell biztosítani ezek bevezetését.

A mennyiségi termelés, a berendezéseink kihasználása terén sem tettünk meg mindent. Martin-kemencéink teljesítőképességét 11,7—12,8%-kal növeltük ugyan, de a rejtett tartalékainkat még mindig nem tártuk fel teljesen. Nem készítjük elő teljes mértékben az adagolható hulladékot, nem alkalmazzuk az oxigénes fújtatást, nem alkalmazzuk az oxigénnel való frissítést.

Mezőgazdaságunk gyorsütemű gépesítése, gépjártásunk és ezen belül szerszámgyártásunk nagyszerű feladatai, közlekedésünk további korszerűsítése, a minőségi acéligények maradéktalan kielégítését követelik meg. Ezen a területen kell a legtöbb és legnehezebb feladatot megoldani, éppen ezért ezen a területen várunk tudósainktól, mérnökeinktől leggyorsabban eredményt.

A nemesacél, a különleges minőségű acéltermelésre kell koncentrálnunk meglévő elektromos kemencéink kapacitását. Biztosítanunk kell a modern feldolgozó berendezések kapacitásainak kihasználását, hántoló, kovácsológépek, hengerek beállításával, a hűtés és a hőkezelés modern technológiájának megteremtésével.

Ahogy népgazdaságunk megköveteli tőlünk a nemesacéltermelésünk fokozását, ugyanúgy fontos követelmény ferroötvözetek gyártásának biztosítása is.

Ferroötvözetgyártás nélkül nincs minőségi acéltermelés. A kísérletek ugyan megindultak, de határozottabb ütemtervvel kell törekednünk az eredmények biztosítására. Lehetőségeink vanádium, titán termelésére adóttak, de elfogadható technológiát ma még nem tudtak adni vegyészeink, sem fémkohászaink. Azon túlmenően, hogy a népi demokráciák államaival való gazdasági együttműködésből biztosíthatjuk az ötvözőanyagok jelentős részét, törekednünk kell arra, hogy geológiai adottságaink eredményes vizsgálatával minél szélesebb hazai alapanyagbázist biztosítsunk nemesacél-termelésünknek és teljesen függetlenítsük magunkat a kapitalista piactól.

Az acéltermelés, a vasöntvény-termelés programja a fokozott minőségjavítás kérdését is konkrét követelményként állítja kohászaink elé, de a mennyiségi és minőségi termelés mellett a kapacitás maximális teljesítmény-kihasználását, a jól ütemezett termelés követelményének teljesítését is megkívánja.

A programmszerűség még mindig nem közelítette meg kohászati üzemünkben a kitűzött 95%-ot. A selejt mennyisége pedig nem mutat csökkenő tendenciát. A szocialista állam minden célkitűzésének teljesítése acélt és egyre jobb minőségű acélt kíván.

Még mindig nem dolgozunk rendszeresen a salakanalízissal való adagvezetés módszerével, üzemünkben nem fogadták meg időben és maradéktalanul Bugyilkín és Amaszov elvtársak tanácsait.

Ma már a kemencekarbantartás, a salakhűtés, a berakókanalak kihasználása mindinkább segítik dolgozóinkat a teljesítmény-csúcsok elérésében, de a minőségi követelmények minden kohásztól fegyelmet, több szervező erőt kívánnak.

Acéltermelésünk tervteljesítése első pillanatra biztató képet mutat és ugyanezt látjuk akkor, ha az acéltermelés szerkezeti megoszlását vizsgáljuk.

Elektroacél-termelésünk az összes acéltermeléshez viszonyítva kedvezően alakult. Nemesacéltermelésünk országunk igényét bőven kielégíthetné, ha a minőségi acéltermelés szolgálatába állítanánk a hatalmas elektromos energiát igénylő elektroacél kapacitásunkat.

Ezzel szemben nem egy üzemünkben és nem egy esetben fordult elő, hogy Martin-kemencékben jól gyártható acélt minden megokolás nélkül elektromos kemencében gyártottak.

Nem egy acélöntőnk profiljának vizsgálatánál megállapítható, hogy az acélszükséglet a Martin-kemencék termeléséből is biztosítható lenne. Ez a tény rámutat tennivalóink sokaságára; a minőség, a betétanyagviszonyok, a fűtési rendszer kérdéseire, de mindenekelőtt a technológiai fegyelem javításának szükségességére.

A technológiai folyamat lerögzítése, szakadatlan fejlesztése, s a technológiai utasítások következetes érvényesítése fontos termelésünk növeléséhez, a minőség javításához és az önköltség csökkentéséhez.

Még mindig előfordul kohászati üzemünkben, hogy az acélgyártásnál nem megfelelő hőfokon csapolnak, vagy pedig nem tartják be a vegyi összetételre vonatkozó előírásokat, a hengerlésre, a hőkezelésre kiadott utasításokat.

A technológiai fegyelem megsértésének súlyos következményei vannak, mert széles körben fékezi iparunk fejlődését.

A kohászati üzemektől kapott gyenge minőségű hengerelt áru jó néhány gépjármű-alkalmazást okozott nehézséget. Ez pedig az export-terv teljesítése, a mezőgazdaság további gépesítése terén, a közlekedési tervünk teljesítésében, a beruházások gyorsütemű megvalósításánál éreztette hatását.

A kohászat fejlődésére, a termelékenység fokozására nem egy esetben károsan hat, az a minőségi követelmény, amit a gépipar részéről nem egy esetben indokolatlanul — a Szovjetunió szabványain túlmenően — kívánnak meg a kohásztól. A kohások maguk segítették a szerkesztőket a követelmények fokozásában a selejt emelkedésével, az alacsonyabb követelmények be nem tartásával. A fejlődő kohászatnak minőségi követelmények kielégítésére kell törekednie, de a fejlődés eredményeit a gépjáratás, a szerkesztés területén is figyelembe kell venni.

A termelésben fokozott technológiai fegyelem mellett a jó technológiai előírásokról is gondoskodni kell. Ezzel szüntethetők meg a program eltérések. Az ütemes termelés követelményeinek betartásával hengerműveink, kovácsüzemeink könnyebb és tervszerűbb munkával dolgoznak. Csökken a selejt és a gépipar igényét tervszerűen a minőségi és mennyiségi követelményeknek megfelelően elégíthetjük ki.

Még nagyobb rendet és fegyelmet kell teremtenünk az üzemekben. A munka termelékenységének, a

szervezés fontosságának kérdését emelik ki Sztálin elvtárs következő szavai: „A munkások számára még olyan viszonyokat is kell teremteni, amelyek megadják nekik a lehetőséget arra, hogy eredményesen dolgozzanak, emeljék a munka termelékenységét, javítsák a termelés minőségét. A munkát tehát az üzemekben úgy kell megszervezni, hogy a termelékenység hónapról hónapra, évnegyedről évnegyedre emelkedjék.”

A termelékenység emelkedésének ragyogó példáit találhatjuk kohóépítőink munkájában. Rakcsejev szovjet tanácsadó mérnök a termelésre vonatkozó tanácsai mellett átadta nekünk a kohóépítésre vonatkozó ütemtervek módszerét. A jó szervező munka eredménye, hogy a kapitalista idők 6 hónapos átépítése helyett a diósgyőri kohó átépítését 21 nap alatt, az ózdi Kossuth kohót a tervezett 10 nap helyett 7 nap alatt fogják hősiess munkaversenyben átépíteni. A 700 m³-es kohó építésének ragyogó példája mind a szervezésben mutatkozó rejtett tartalékokat tárta fel.

Amint a Szovjetunió ötödik ötéves tervének javaslatában is olvastuk, a technikailag sokkal fejlettebb Szovjetunió is főfeladatának a gépesítést, a fizikai munka kiküszöbölését, az automatikák fokozott alkalmazását tűzi ki célul.

A mi beruházásaink, új alkotásaink is a legfejlettebb technika alapján fognak felépülni. Műszerek alkalmazásával, az automatika eszközeinek emberi erőt, feledékenységet, fegyelmetlenséget kiküszöbölő berendezéseinek alkalmazására törekszünk.

Élesen szembe kell fordulnunk azzal a véleménynyel, amit sokszor hangoztatnak, hogy előbb az egyszerű műszerek, azután félautomaták jöhetnek, és csak akkor gondolhatunk a teljes automatika bevezetésére, ha dolgozóink az egyszerű műszereket, azok kezelését, a velük való munkát már jól megismerték. A Martin-acélművekben ma már nem egy kemencénél váltanak mechanikus úton. Távlati terveinkben az automatikus váltási mód, az automatikus gáz-levegő adagolás, az automatikus hőszabályozó berendezések építésére kell törekednünk.

Sokan csak az import-műszereket becsülik meg, és hajlamosak arra, hogy szó nélkül menjenek el a magyar alkotóerő mellett. A diósgyőri nagy kohó automatikáját magyar szerkesztők tervezték, magyar munkások szerelték és feladatát pontosan látja el. Sok ilyen automatát kell szerkesztenünk, hogy pontosabban, egyenletesebben, nagyobb teljesítménnyel dolgozva döntjük meg termelési eredményeinket.

Ezen a területen kohászatunk sokat vár gép- és műszeriparunktól. Meg kell oldani és meg is tudjuk oldani a problémákat. Fel tudjuk számolni az elmaradottságot, amelyben nem egy üzemünket ma is találjuk.

Népgazdaságunk a kohászat, a vas- és fémiparra váró feladatok megoldásához, azok nagyságrendjéhez méltó kutatóintézeteket létesített. A Vas- és Fémipari Kutató Intézetek, a Nehézevegypari Kutató Intézet kielégítik a magyar kutatók igényeit.

Népgazdaságunknak már eddig is komoly eredményeket hoztak ezek az intézmények. A feladatok gombamódra nőnek, megoldásukra széles körben, jól szervezett kutatómunka szükséges. Olyan eredménye-

ket kell itt elérni, amelyek népgazdaságunk döntő kérdéseinek megoldását a szükséges időre biztosítják.

Bányászati és vasipari kutatóinknak tovább kell foglalkozniuk a hazai érc, vas- és fémtartalmú hulladékok, melléktermékek feldolgozásának kérdéseivel, hogy a vas- és fémkohászat vasötvözet és színesfém termelését mind nagyobb mértékben hazai bázisra építhessük.

Az acélgégyártás megoldatlan metallurgiai kérdéseinek tisztázását, a jobb minőségű takarékos és helyettesítő acélfajták előállítását, új ötvözőanyagok használatának gazdasági és minőségi vizsgálatát kell kutatóinknak megoldani.

Nem szabad sohasem elfelejtenünk Gerő elvtárs szavait: „A tudomány nem öncél, hanem a nép kultúrájának, és életszínvonalának emeléséért vívott küzdelem hatalmas fegyvere”...

A tudományos kutatások terén elért eredményeket ki kell vinni az üzemekbe. Nagyüzemi alkalmazással forradalmasítani kell a technikát. Kössenek kohászati üzemek a kutatóintézetekkel, az egyetemi tanszékek tudosaival szocialista szerződést problémáik megoldására. Szorosabb, jobb együttműködést biztosító szellemet kell meghonosítanunk a termelésben és a kutatómunkában résztvevő műszaki értelmiség között.

A magyar népgazdaság útjára és egyben a kohászat és alapanyagtermelő iparunk fejlődésére vonatkozóan Friss elvtárs szavait alaposan meg kell szívlelnünk: „A tervezésben semmi esetre sem szabad egyik napról a másikra, vagy akár egyik évről a másikra élnünk, hogy legalább is a népgazdaság legfontosabb ágainak fejlődését többi terveinket túlmenően néhány évre előre kell látnunk és évekkel előre meg kell kezdenünk azoknak a feltételeknek megteremtését, amelyek ezt a fejlődést biztosítják; végül, hogy jelentős tartalékokat kell teremtenünk, ha ki akarjuk kapcsolni tervezésünkben és népgazdaságunk arányos, mindenoldalú fejlesztéséből a rögtönzést és a kapkodást, ha a tervezést és fejlesztést egyaránt biztos alapokra akarjuk fektetni.”

Ezt az alapot, ezt a tartalékot országunk fel nem tárt kincsei, felhasználásuk kutatásában elmaradt fémhordozóinak kell képeznie. A fokozott, a lendületes kutatómunka szükségességét még jobban alátámasztja kohászatunk perspektívája.

Pártunk vezetésével, a Szovjetunió segítségéveli kohóipari dolgozóink nehéz feladatokat oldottak már meg eddig is népgazdaságunk fejlesztése, ötéves tervünk megvalósítása terén.

Néhány történelmi esztendő alatt nemcsak újjáépítettük kohászatunkat, hanem elkezdtük népgazdaságunk és kohászati bázisunk gyökeres átalakítását és kiszélesítését.

A legközelebbi években megoldandó célkitűzéseink komoly feladatot rónak kohászatunkra, kohászatunk minden egyes dolgozójára, tudására, mérnökére.

A kohóipar dolgozói jól tudják, hogy ilyen hatalmas arányú fejlesztés, kohóink, hengerműveink kapacitáskihasználási fokának emelése, a fémek minőségének javítása, a technológiai fegyvelm növelése meggyorsítja ötéves tervünk sikeres teljesítését, a szocializmus alapjainak lerakását.

A minőségi lágy acélok metallurgiai kérdései*

BALSAY ISTVÁN

Металлургические вопросы качественных мягких сталей.

Probleme der Metallurgie der weichen Gütestähle.

1. Bevezetés

Az acélananyagok megbízhatóbb gyártási körülményei a méretezésre döntő folyási határ viszonylagos magasságát és egyenletességét annyira biztosítják, hogy a továbbfeldolgozási technika fejlődésével együtt egyre szélesedik a lágy acélok felhasználási területe mind a keményebb acél, mind a színesfémek rovására.

A színesfémek viszonylatában a lágy acélok növekvő képlékenységben történő gyártása és az öregedéssel szembeni ellenállás játssza a döntő szerepet. A mélyhúzás, illetve a folytatásos sajtolás az a két terület, amelyen a finomszemcséjű és nem öregedő lágy acélok terfoglalása csaknem teljes befejezést nyert. Itt, természetesen a megfelelő előfeltételeket megteremtve, a lágy acélok képlékenysége vetekedik a színesfémekével. A fejlődés iránya az, hogy a forgácsolást képlékeny alakítással helyettesítsük és ennél is a megalakítást hideg állapotban történő alakítás, leggyakrabban a mélyhúzás váltsa fel. A mélyhúzó lemezeknél viszont az acélminőség fejlődése az utóbbi években az egyre vastagabb és egyre nagyobb szilárdságú lemezek mélyhúzhatóságát tette lehetővé és ezzel az egyre nagyobb igénybevételű szerkezeti részeknél élvezzük a tömegtermelésben a forgácsolás nélküli alakítás és pontos mérettartás előnyeit. A hideg állapotú mélyhúzásnál elmarad a felület revésedésével együttjáró sok hátrány és a hidegalakítás folytán beálló szilárdságnövekedés (keményedés) növeli a kopással szembeni ellenállást, ami viszont kisebb keresztmetszetreteket tesz lehetővé.

A lágy acélok említett legújabbkori térhódításának jónéhány évtizedes analógiája a betétedzésű acélok esete, amelyeknél a lágy acél a betétben történő edzés és hőben való kezelés után egyesíti magában a szerkezeti acélok szívósságát és a szerszámacélok felületi üvegkeménységét. A szilárdsági tulajdonságok változtathatósága tekintetében vitathatatlanul a lágy acéloké az első.

A példaképpen felhozott továbbfeldolgozási technológia az acél kikészítése és meleg állapotban féltermékké való feldolgozása tekintetében természetesen egészen különleges követelményeket támaszt. Hogy a továbbfeldolgozásban az említett technológiára átválthassunk, az első követelmény az acélokban igen tiszta előállításuk anélkül, hogy ez a gyártás költségeit túlságosan megnövelné. Az acélmű részéről ez a nyersanyagok célszerű megválasztását, az acélkikészítés pontos ellenőrzését és a kikészített acél gondos leöntését kívánja meg. A tapasztalat az, hogy az acél lecsapolása után űstben történő dezoxidálásnak és az öntések leöntési körülményeinek legalább akkora a fontossága, mint az acélkikészítésnek. Az acélgyártás megválasztandó módja tekintetében a Martin és a megjavított technológiájú, főleg dúsított levegővel, vagy tiszta oxigénnel dolgozó szélfrissítési eljárások egymással élesen versenyben állnak. Az utóbbi időben ugyanis az üzemi viszonyok lényeges megváltozása révén a szélfrissítési eljárás szerint is készíthetők a Martin acélokéval egyenértékű mélyhúzó acélok. Minthogy gyakorlati tapasztalat szerint a fényes elektrokemencéből származó lágy mélyhúzó lemezek egyébként azonos hengerlési és hőkezelési viszonyok mellett, kisebb szennyezőanyagok ellenére, sem mutatnak a mélyhúzhatóságban jobb eredményeket, mint a jó Martin acélok, azért gazdasági okokból az említett célokra elektrokemencéből ötvözött mélyhúzó acélokot nem gyártunk, csak olyan ötvözött mélyhúzható minőségeket, amilyenek pl. a rozsdamentes króm-nikkel acéllemezek.

* Elhangzott a Kohászati Kongresszuson, 1952. szeptember 26-án.

A lágy acélok minőségjavulásával együttjár a megalakítás irányába, illetve az erre merőleges irányban eső mechanikai tulajdonságok közötti értékkülönbség csökkenése. Ez viszont lehetővé teszi azt, hogy pl. a többékevésbé mindkét irányú megalakítást jelentő lemeztáblahengerlésről át lehessen térni a túlnyomóan egyirányú alakítást jelentő szalaghengerlésre. Ma már a fejlett ipari államokban 2 m-en felüli szélességű szalagokat gyártanak igen jó felületi minőségben és kiváló vastagsági tűréssel. A szalaghengerlésnek a táblahengerléshez viszonyított óriási termelékenysége folytán csak idő kérdése az, hogy a szalaghengerlés a lemezhengerlés egész feladatkörét átvegye.

2. A felhasználási területek

A) Mélyhúzó lemezek

A mélyhúzhatóság szabatos megállapítását erősen megnehezíti az, hogy annak számszerű kifejezésére minden követelményt kielégítő vizsgálati eljárás még maig sincsen. Egyetlen vizsgálati módszer sem ad minden körülmények között megbízható eredményt arra vonatkozólag, hogy lemezünk a gyakorlati mélyhúzás folyamán milyen mértékben fog megfelelni a követelményeknek. Ez annál inkább sajnálatos körülmény, mert a fejlődés útja az, hogy egyre vastagabb lemezeket készítünk, illetve dolgozunk fel tovább mélyhúzó minőségben. Ma már közép- és durvalemezek, ötvözetlen és ötvözött acélból is kiterjedten szolgálnak a képlékeny hidegalakítás céljaira. Hidegen történő képlékeny alakításnak, ha nem is mélyhúzásnak számít a már említett ú. n. folytatásos sajtolás is, amelynél nagy nyomáson tárcsából vagy előre hűzött csészéből, a lemezvastagság egyidejű csökkentése mellett, hengeres testet formálunk. A finomlemezek mellett mindinkább tért hódít a közép- és durvalemezek mélyhúzással való feldolgozása is, különösen vastagfenekeű és aránylag vékony oldalfalú hengeres tárgyaknál. Kisebb hidegalakításoknál megfelel a rendes mélyhúzó minőség, nagyobbaknál azonban nem öregedő acélminőségre van szükség. Ezt a tulajdonságot rendszerint alumíniummal, az öntésben való utódeoxidálással érjük el. Tapasztalati megfigyelés hogy az alumínium hozzáadását célszerű úgy megválasztani, hogy az acélban visszamaradó fémes állapotú alumínium kb. 0,025% legyen. Sajnos az üzemszerűleg alkalmazható alumíniumelemzési módszerek túl pontatlanok ahhoz, hogy e feltétel teljesítését megbízhatóan ellenőrizni lehessen. A mesterségesen öregített próba ütőmunka értékére, a szemcsenagyságra, a zárványszegénységre szigorú előírások vannak. A vastaglemezek feldolgozásánál döntő fontossága van a kiinduló tárcsa átmérője és vastagsága közötti viszonyoknak, a szerzők kiképzésének, a húzósebességnek, a közbeeső hőkezeléseknek és a kerésnek, amelyet Bonder-réteg alkalmazásával segítenek elő. A húzási célokra alkalmazott bonderizálási eljárások nagymértékben elősegítik az anyag alakíthatóságát; a bonderizálási hibák viszont sok selejtet okozhatnak. Az alkalmazott foszfátbevonat (Bonder-réteg) megfelelő kenőanyaggal együtt nemcsak megakadályozza a mélyhúzó szerzőmunka felületének berágódását, hanem sima felületet is biztosít. Az egyes húzások lépcsőzését, az alakítás mértékének megválasztását és a szerzők kialakítását eredetileg műhelytapasztalatok szabták meg; ma kísérletekkel és számításokkal történik a mélyhúzás továbbfejlesztése a közbeeső lágyítások számának csökkentésével, a szemcsedurvulások elfojtásával és a gyártási selejt leszoftításával párhuzamosan. Az anyaghibákból eredő selejt legnagyobb része felületi vagy a felülethez közlelő gázhólyagokból, zárvánnyokból ered. Ezért elkerülhetetlen az öntés vagy féltermék kéregzése vagy oxigénnel való lefúvatása és a lemez felületi tisztítása, illetve selejtjezése.

A mélyhúzáshoz szükséges valamennyi jó tulajdonság biztosítására kis szénttartalmú és nagyon tiszta acélananyagra van szükség. A mélyhúzásnál szakadást és ezzel selejtet okozhat:

1. A lemezanyagban mutatkozó nagyobb vastagságkülönbség.
2. A durva felületi hibák horonyhatása, amelyek a hengertermelésben vagy a szállítás közben is keletkezhetnek.
3. A lemez helytelen hőben való kezelése, a hengerlési sorosság vagy durva szemcsézetttség révén.
4. A lemez oxidált felületéről leváló reve erősen megneveli a surlódást a húzásnál és a húzóerést a megengedettnél jobban megtölti.
5. Meg nem felelő acélminőség amelyet nemcsak szennyanyag, hanem az anyagminőség elcsereződése is okozhat.
6. Az anyagban mutatkozó rétegeesség és zárványosság.

B) Meleg- és hidegsajtolásra alkalmas acélok.

Melegsajtolást lágy acéloknál nagymértékű és vastag, 20–50 mm-es lemezből készítenő tárgyak, pl. tartályfenék készítésénél szokás alkalmazni, ahol ez az eljárás gazdaságosabb, mint a hidegsajtolás. Vékonyabb, pl. 3–5 mm-es lemezek feldolgozásánál is alkalmaznak meleg-sajtolást, ha az acélananyag összetétele miatt (pl. nagymértékben ötvözött acélok) a hidegalakításnál a repedés veszélye fennáll. Kovácsolás esetében az anyag igénybevétele szempontjából lényeges különbség van a szabadon vagy a süllyesztékben, alakos állón való kovácsolás között. Utóbbi esetben az anyagban ébredő nyomófeszültségek nagyobbak, a keresztirányú alakváltozás, az ezzel járó húzófeszültség kisebb és így az anyag nagyobb képlékenységet mutat, kevésbé ridegedik, azaz nagyobb alakulást bír el repedés nélkül, mint szabadon kovácsolva.

C) Kazán- és tüzszekelemezyagok.

Ide tartoznak a stabil, hajó-, mozdonykazánlemezek és a mozdonyoknál alkalmazott keret- és tüzszekelemezyagok. A kazánlemezek igénybevételét részben nyugvó, részben 100–600°-os hőmérsékleten fellépő váltakozó terhelés jellemzi. A kazánlemezeknek a nagyobb hőmérsékleten mért szilárdság, folyási határ és tartós folyási szilárdságon kívül, meg kell felelniök a kazánalakítással együttjáró tekintélyes hidegalakítási követelményeknek is. Igen lényeges körülmény az, hogy a kazánok a gyakorlatban többszörösen igénybevételeknek vannak kitéve, ami indokolja az ilyen lemezek egymással derékszöget bezáró irányokban vett próbáinak vizsgálatát. A nagyobb hőfokon megkívánt folyási határt és tartós szilárdságot elsősorban mo'ibidén, ritkábban vanádium, króm- és rézötvözéssel lehet biztosítani. A minőséggel szemben támasztott igények természetesen a felhasználási célnak megfelelően változnak. A megkívánt összetétel:

C 0,07–0,30%, Mn 0,35–1,20%, Si 0,0–0,35%, P 0,05% alatt, S 0,05% alatt. Megkívánt jó hengerelhetőség esetén krómból, nikkelből és rézből egyenként max. 0,30%-ot engednek meg úgy, hogy összegük 0,70%-nál több nem lehet. Eszszérűnek látszik, hogy valamely alkotóból az előírt maximumnál több is megengedhető legyen akkor, ha a másik kettőből megfelelően kevesebb van jelen. Erre példát nyújt a GOSZT 5520–50. sz. szabvány, amely a novotagilzki kohászati üzemben gyártott kazánlemezben 0,40% Cu-t engedélyez.

A kazánlemezek minőségi előírásai természetesen foglalkoznak a szakítószilárdság (34–56 kg/mm² között), folyási határ, a nyúlás, a kontrakció, az öregítés előtti és utáni fahagos ütőmurka és hajlítás terén támasztott követelményekkel és megadják ezeknek a szállított lemezen betartandó értékeit. Bár elvileg a hengermű hengerelt állapotban is szállíthatja a lemezeket, mégis az előírt mechanikai értékszámok biztonságos betartása érdekében a lemezek hőben való kezeléses egyenlősítése (lágylítása vagy méginkább normalizálása) alig kerülhető el. A hőben való kezelés helyes kivitelezése különösen nagyméretű lemezeknél nem könnyű feladat s feltétlenül megköveteli a megfelelő kemenceszerkezetet, a sza-

batos fűtési technológiát és a gondos felügyeletet. Ellenkező esetben mindazok a hőben való kezelési hibák feltehetően, amelyek a mélyhúzó lemezek feldolgozásánál megismertünk.

Míg a mechanikai tulajdonságok számszerűen kifejezhetők, addig az anyag szemcséfinomsága és belső hibái, amelyeket a bemetszett próbatestek eltérése révén nyert törési felületek szemlélete útján ítélnünk meg, csupán szubjektív módon értékelhetők és ezért vitára adnak okot. A viták csökkentésére két mód kínálkozik: az egyik töret-etalonok bevezetésével részletes töretskála készítése, a másik a törési próba elvégzésének az eddiginél pontosabb rögzítése. Erre azért van szükség, mert régi és közismert tapasztalat bizonyítja azt, hogy a törés módja (főleg a törés sebessége) a töret képét erősen befolyásolja, különösen a szemcsézet kialakulása tekintetében, ami a töret megítélésénél egymással ellentétes következtetésekre adhat alkalmat.

D) Automata acélok

Az automata esztergapadokon forgácsoló alakítással megmunkált anyagminőségektől megkövetelik a lehetőleg nagy vágósebesség alkalmazhatóságát anélkül, hogy a szerszámok köszörülési időpontjai túl sűrűn követnék egymást, vagyis azt, hogy a késéltartam idő lehetőleg kedvező legyen. A forgács alakjának és a felület minőségének a tömeggyártásban csak alárendelt szerep jut, mint-hogy a nagy méretpontosság esetében általános gyakorlat az utánköszörülés, másrészt a finommechanikában és műszerszakmában szokásos finomvágásnál (0,5 mm²-en aluli forgács keresztmetszet mellett) az energiaszükséglet nem játszik szerepet. A kohóműveknek nem áll módjukban elviselhető idő- és anyagfelhasználás mellett a forgácsolási tulajdonságok megvizsgálása. A forgácsolásra általában legkedvezőbb tulajdonságúak a 0,12–0,25% ként tartalmazó acélok. A mangántartalom alsó határát a nagy kéntartalom biztonságosan mangánszulfid alakban történő megkötéséhez szükséges minimális mennyiség, (a S tartalomnak kb. 3,5–4-szeres mennyisége), míg a mangántartalom felső határát az a körülmény szabja meg, hogy az automatákon alkalmazható vágási sebesség növekvő mangántartalommal csökken. A foszfortartalom ritkán lépi túl a 0,15%-ot. Ez a foszformennyiség a forgácsoláshoz elérni kívánt sima fényes felület kialakítását szolgálja.

Az automata acélok megnyugatottak vagy meg nem nyugtatottak. Valamennyi nyugtatószer csökkentő az alkalmazható vágási sebességet, közöttük a mangán a legkevesebb. A szilícium és alumínium ötvözése, de még inkább ezen elemeknek az acélban okkludált dezoxidációs termékei a késésre és ezzel a szerszám élettartamidejére erősen csökkentőleg hatnak.

A lágy automata acélok összetételének határai:

C = 0,060–0,25%, Mn = 0,40–1,0%, Si = 0,0–0,40%, P = 0,07–0,15%, S = 0,08–0,30%. A lágy acélok megnyugatás esetén betétben is edzhetők. A C-tartalom növekedésével általában a forgácsolhatóság romlik. Nagyobb igénybevételekre nagyobb C-tartalmú (0,30–0,50% C) sőt 1,5% Mn-tartalmú automata acélokot is gyártanak, amelyek természetesen nemestítő hőkezelésnek is alávetendők. Döntően fontos, hogy a két mangánhoz kötve, mangánszulfid alakjában ötvöződjék az acéllal. Egyenletesebb szulfideloszlást és jobb megfeldolgozási lehetőséget kevesebb selejttel biztosít MnS hozagolása FeS helyett. A megnyugatott acél előnye a szulfidzárványok egyenletesebb megoszlása, ami különösen a cementálásnál kívánatos; hátránya a már említett kevésbé jó forgácsolhatóság. Az automata acélok gyártásánál nem szabadna 2,5-t-nél nagyobb tuskót alkalmazni, ugyanis a kisebb tuskónál a transzkrisztallizációs zóna szélesebb lesz, (ami más acélminőségeknél éppen nem kívánatos), de itt a szálasságot a szelvény közepére szorítja. A dúsulásokra való nagyfokú hajlamosság miatt még ennél a fogalmunk szerint kis tuskónagyságnál is a tuskót felső és alsó félre kellene osztani ahhoz, hogy a szabványokban előírt két összetételi határok biztosan betarthatók legyenek. Ez a rendszabály azért is ajánlatos, hogy az acél kéntartalmához lehetőleg szorosan hozzá lehessen idomítani a hengerlés szűrőtervét és hőmérsékleti előírásait, minthogy a hengerlési nehézségek a növekvő kéntartalommal jelenté-

kenyen megmőnek. Az automata acélok felületével szemben nagyok a minőségi követelmények. Ezért a szokásos vizsgálati módszereken kívül a kész automata acélok felületi jóságának vizsgálatára zömítőpróbákat alkalmaznak. Mínt hogy a kisebb felületi hibák a reveretég alatt csak nehezen ismerhetők fel, a rudak válogatását gyakorlott szakembereknek kell végezniök.

Az automata acéltuskók a lehető legmelegebben adandók be a mélykemencébe, ott egyenletesen melegítendők fel a szulfidoknak diffúzió útján való egyenletes eloszlását elősegítendő 1—2 órán át 1000° körül tartandók, majd 1150° körüli hengerlési hőfokra melegítendők. A hengerlés befejező hőfoka 950°, de inkább 1000° felett legyen. Hengerléskor kezdetben kisebb nyomások alkalmazandók, míg az öntési szövet elroncsolódik s csak azután szabad nagyobb nyomásokat alkalmazni. A hengerlésnél esetleg bekövetkező repedésnek a vöröstörésen kívül igen sokszor a nagyobb mértékben fellépő gázhollyagoszorú a közvetlen oka. A hidegalakítással keményített automata acélok forgácsolhatósága és mérettartása jobb, mint a melegen hengereltéké. Egyrészt ezért, másrészt az automata megmunkáló gépekhez szükséges pontosabb méretek vagy vékonyabb szelvények elérése céljából az automata acél általában hideghúzásnak vetik alá. A hideghúzás megköveteli a melegen hengerelt anyag nagy felületi tisztaságát, tehát repedés- és ráhengerlémentességét, mert a kezdő repedések a húzásnál továbbterjednek, az anyag belseje felé s az árut használhatatlanná tehetik. Szükséges tehát egyrészt a gondos hengerlés, másrészt a féltermék (buga) faragása, csiszolása s végül a hengereltárak szigorú válogatása. (Reszelési, zömítési, pácolási próba, stb.). Nem kevésbé fontos feladat járul a hideghúzómuire is. Itt a pácolás igen érzékeny pont, mert az automata acélok a pácoridéséget okozó hidrogénfelvétel veszélyének jobban ki vannak téve, mint az egyéb acélananyagok. (Pácpótlék használatos, pácolás után pedig a 2—300° körüli többszörös melegítés ajánlatos.) A húzási feszültség is nem egyszer a húzott anyag állása vagy feldolgozása közben repedést idézhet elő. Ha a hengerelt szelvényt nagyobb mértékben kell csökkenteni, több fokozatban való húzásra s így közbelső lágyításra is sor kerülhet. Ilyenkor nagyon vigyázni kell a lágyítás körülményeire, hogy sem durvaszemcsés rekrisztallizáció, sem szemcsehatármenti cementit kiválás ne következék be. A húzott automata acél felhasználók figyelmét arra is fel kell hívni, hogyha árujukat valamilyen okból 500° fölé hevítik, számolniuk kell a durvaszemcsés rekrisztallizáció veszélyével, mínt hogy a hidegen húzott automata acél hidegalakítási mértéke rendszerint a kritikus alakítás (5—20%-os) határközében van. Csak a felső kritikus pont fölé, tehát lágy acéloknaál a 900° fölé való hevítés nem jár ezzel a veszéllyel.

E) Csőanyagok

A megalakítások során az acélananyag minőségével szemben a varrat nélküli csővek gyártása támasztja a legnagyobb igénybevételt. Az ilyen anyagok összetétele: 0,06—0,20% C, 0,30—0,80% Mn, 0,0—0,25%-ig terjedő Si, legfeljebb 0,05% P és legfeljebb 0,06% S.

A csőanyag minőségének megítélése főleg azon az alapon történik, hogy a csőgyártásnál mennyi ú. n. anyaghibás selejt keletkezik. A kohászat vonalán szükséges a tuskó zárványosabb vagy dúsult részeinek kikapcsolása a továbbfeldolgozásból és a hibátlan hengerlési felület biztosítása. A melegen hengerléssel történő csőgyártásnál a hengerlési hőfoknak nagy befolyása van a selejtképzésre. Tapasztalat szerint a csővek belső területén mutatkozó pikkelyek, repedések felléptét a cső hengerlési hőmérsékletének csökkentésével, a csővek külső felületén mutatkozó mennyiségét pedig a hengerlési hőmérséklet növelésével lehet visszaszorítani. Végeredményben tehát a csőhengerlés hőmérsékletét tapasztalati úton úgy kell szabályozni, hogy a kétféle hiba összege a lehető legkisebb legyen.

F) Különleges fizikai tulajdonságú lágy acélok

Ezeket az acélokat az jellemzi, hogy a gyakorlatilag elérhető legkisebb mennyiségű ötvözőt tartalmazzák. Nagy mágneses vezetőképességük (permeabilitásuk), ill. kis koercitív erejük folytán főleg a gyengeáramú elektrotech-

nikában kerülnek felhasználásra jelzőgók, stb. céljaira. Armco, Minica, Sjenea, stb. néven szerepelnek. Az összetételre vonatkozó előírások az alábbi felső határokat adják meg:

C = 0,04 (0,06) %, Mn = 0,1 (0,3) %, Si = 0,05 %, P = 0,02 (0,04) %, S = 0,02 (0,04) %, Cn = 0,05 (0,030) %. A szovjet előírások szerint a 0,03% Cu-tartalom is megengedhető, ha emellett a koercitív erő nem haladja meg az előírt normákat (acélminőségként 0,8—1,0—1,2 oersted a maximum). Előírások vannak még a mágneses indukció és permeabilitás értékére is. Ehhez meg kell jegyeznünk, hogy nemcsak a felsorolt ötvözők, hanem egyéb szennyező is, különösen a nitrogén és oxigén kis értéken tartása lényegesen javítja a mágneses tulajdonságokat.

A rendkívül kis C- és Mn-tartalmú Armco-vas és társa: érzékenyek a megalakítás hőmérsékletével szemben: 900—1000° között vöröstörékenyek, nem hengerelhetők és nem kovácsolhatók. Ennek oka nagy oxigén- és kéntartalmuk s ehhez viszonyított kis Mn-tartalmuk. Ez a jelenség, habár gyengébben, de egyéb kis Mn-tartalmú (0,3% alatti) lágy acéloknaál is jelentkezik. Ezért ezek az acélok nem oxidáló gázkörben 1100° fölé hevítve hengerlendők.

Ha az acél hidegalakításon ment keresztül, többszörös lágyítással, s azt követő lassú lehűtéssel kell a jó mágneses tulajdonságokat biztosítani.

G) Hegesztőpálca anyagok

Az ötvözetlen és a gyengén ötvözött acélok kézi iv-hegesztéséhez használják csupasz vagy bevont elektródák különféle típusaiban a C-tartalmat 0,07—0,15 (0,20), a Mn-t 0,35—0,75 és a Si-t max. 0,03—0,04%-ban írják elő. Különösen szigorú az előírás a P-ra (max. 0,03—0,04%) és a S-re (max. 0,03—0,04%). A megadott felső határokat még analízis tűrés címen sem szabad túllépni.

Magában a hegyanyagban általában megengednek a fenti értékeknél 0,01%-kal nagyobb P-, ill. S-tartalmat. A szovjet előírások Cr-ből max. 0,15—0,20, Ni-ből 0,15—0,30%-ot engednek meg. Az autogénhegesztéshez használt elektródában a zárványok minél kisebb mértékben, apró formában és egyenletes eloszlásban való jelenléte kívánatos.

Ha tekintetbe vesszük, hogy a hegesztés kötéstuajdonságai mily sok tényezőtől, köztüük a hegesztőmunkás képességétől is függenek és azt, hogy a hegesztés sikerén üzembiztonság és emberek testi épsége is múlhat, nem csodálható, ha a hegesztőelektróda gyár az acélelektrodák különösebbére is szigorú kikötéseket tesz. E kikötések természetesen súlyos feladat elé állítják a kohászatot, különösen a szennyezőanyagok eltávolítása terén nehéz helyzetben lévő Martin-acélművet. Az előírás biztonságos betartása általában úgy érhető el, ha a megfelelő összetételű kihengerelt anyagok huzalkarikáit minél nagyobb számban elemezzük meg S-re és P-ra és ezen az alapon válogatjuk.

3. Minőségi követelmények

A) Szennyeződések.

Ebbe a fogalomkörbe nemcsak a klasszikus értelemben vett acélszennyezők számítanak, hanem ezek helyi dúsulásai is, valamint az acélananyag minőségét rontó hollyagok, odvasság, vagy bármely olyan folytonossági hiány, amely az acél továbbfeldolgozásánál selejtre vezet vagy gátolja az előírt minőségi számok elérését. A tuskó odvas és dúsult részei messzemenően eltávolítandók. Hogy e célból mennyit kell a tuskó felső részéből levágni, arra minden esetre érvényes előírást nem adhatunk, ezt a technológiai adottságok, az anyag minősége, a felhasználási cél és a követelmények tekintetbevételével minden üzemnek magának kell megállapítania a továbbfeldolgozó művekkel történt szoros együttműködésben. Előzetes próbákkal, kísérletekkel csak tájékoztató eredményeket lehet elérni, végleges előírást csak hosszabb tapasztalat után lehet adni. E tapasztalatszerzésben döntő szerepet visz a feldolgozó üzemek selejtjelentése. Az odvasság nem mindig jelentkezik szabályszerűen. Még kevesebb szabályossággal lép fel a zárványok elhelyezkedése. Ezért

pl. a tuskó aljából zárványosság címén levágandó darab nagyságát illetően még inkább a tapasztalatra vagyunk utalva.

A zárványosságot illetően természetes kívánság, hogy az minél kisebb mértékű legyen. A döntő tényező azonban nem annyira a zárványok mennyisége, mint inkább azok nagysága és elhelyezkedése. Apró, finom zárványok egyenletes eloszlásban kevésbé veszedelmesek, sőt esetleg szemcsefinomító hatást is gyakorolhatnak, mint a csoportosan fellépő vagy durva zárványok. Vastagabb lemez több zárványt elbir, mint a vékonyabb, a vastag lemezek közepetáján elhelyezkedő nagyobb zárványok néha meglepően közömbösen viselkednek a mélyhúzással szemben. Erősen kellemetlenek viszont a felülethez közel eső zárványok, mert ezek mélyhúzásnál könnyebben okozhatják a felület felszakadását vagy átrepedését; pácolásnál, lágysításnál, zománcozásnál a hólyagosság okozói lehetnek. Hasonlóképpen hatnak a felülethez közelebb, nem tökéletesen összehegedt gázhólyagok is. A nemfémes zárványok, beleértve a szulfidokat is, előidézői a szekundér szálalásnak, amely a P-től eredő primér szálalással együtt okozója a lemezek hossz- és keresztirányú közötti mechanikai tulajdonságbeli különbségnek. Természetesen a különbség annál nagyobb, minél nagyobb az anyag egy bizonyos irányban történt meleg- vagy hidegalakítása.

B) Vegyi összetétel

A lágy acélok vegyi összetételében ma még általánosan csak a C-, Mn-, P-, S- és megnyugtatós esetén Si-tartalmat szokás meghatározni. Nem vitás, hogy éppen a lágy acélok továbbfeldolgozás közbeni viselkedésére egy egész sor ú. n. „nyom-elem”-nek a befolyása rendkívül fontos. Ezek meghatározását a spektrál színképelemzés, röntgen spektrográfia és lumineszcenciával történő analízis bevezetése tette lehetővé. Ezenkívül a gázok, különösen a hidrogén, nitrogén, a kötött állapotú oxigén, és az alumínium gyakorolnak óriási befolyást különösen a lágy acélminőségre. Érdeklődésként említem, hogy a technikailag tiszta Armco-vasban (99,7775% Fe) tizenhat különböző kísérőelem jelenlétét lehetett kimutatni. A „nyom-elem”-ek jelenléte magyarázata annak a ténynek, hogy különböző gyárak azonos acélgártmányai miért viselkednek különbözőképpen.

A dúslások-ozokta kiválások előnyösek is lehetnek. Egy ilyen előny az a szélső zóna tiszta, ami a mélyhúzással történő továbbfeldolgozásra épp olyan előnyös, mint a felületi nemesítésre. A dúslások elhelyezkedése lehetőségét nyújt arra is, hogy különleges célokra tisztább acélt választhassunk, amennyiben az alsó tuskófelet használjuk fel. A mélyhúzó lemezeknél pl. az anyag tömörsége döntő szerepet játszik. Ez annál nagyobb, minél kevesebb a gázhólyag és az odvasság a kihengerlésre szánt tuskórészben. Ebből a szempontból a felülről számított második tuskónegyed a legkedvezőbb, míg a tuskó alsó fele a külső hólyagkoszorú folytán meglehetősen porózus. A legrosszabb részek a tuskó legfelső fej- és lábrészei, úgy, hogy ezeket nagyértékű lemezek számára a felhasználásból elvileg ki kell zárni. A lemezek minőségére mérvadóak a zárványok fajtái és azok eloszlása a tuskón belül. A mélyhúzás szempontjából csak a 0,1 mm Ø-t meghaladó zárványok ártalmasak. A meg nem nyugtatott acéloknál a zárványok olyan összetételűek, hogy bennük az Al_2O_3 -nak a SiO_2 -höz való viszonya kb. ugyanaz, mint a felhasznált tűzállóanyagoké. A zárványok vasoxidot, mangánoxidot és mangánszulfidot tartalmaznak. Ebből következik, hogy a zárványok a vas- és mangánoxidoknak a csatorna-, üst- és öntöttégek tűzállóanyagára való hatásából keletkeztek. Különösen a mangánoxid támadja meg erősen a samótot. A samott-tartalmú zárványok különösen a tuskó alsó részében és annak is a magzónájában található. A tűmföldtartalmú zárványokat legjobban a kéktörő próba fed fel. A platinákat kétképleg állapotban törve a tűmföld zárványok a kékre futtatott törésfelületen fehér pontok, ill. vonalak alakjában jelentkeznek. A finom lemezekre és szalagokra különösen érvényes az a megállapítás, hogy a mai kémiai vizsgálat nem ad teljes képet az acél használhatóságáról. Ez azokon a különbségeken is alapszik, amelyek az acélban lévő oxidok és egyéb nemfémes zárványok mennyisége, milyensége és alakja okoz.

A kén a mélyhúzó lemezeknél az acél különösen káros szennyezője, minthogy kellemetlen tulajdonsága a meg nem nyugtatott acélban tanúsított erős dúslása úgy, hogy a felső tuskóharmadban származó lemeztáblákban nem ritkán az átlagmennyiség több, mint kétszeresére emelkedik. A kén nem elemi, vagy szilárd oldat alakjában van az acélban, hanem mindig a vashoz és mangánhoz kötött szulfidzáródványok formájában. A nagyobb kéntartalom nemcsak az acél hideg- és melegalakíthatóságát rontja, hanem azokat az autogénhegesztéseket is, amelyek feszültség mellett hűlnek le. Ilyenkor a hegesztési varrat mellett repedések keletkeznek. A szulfidzáródványok a pácolásnál előmozdítják a molekuláris hidrogén felhalmazódást, ami viszont előmozdítja a pácóhólyagképződést. Az acél kénszennyeződése legfőképpen azonban azért káros, mert a szulfidzáródványok előmozdítják a szövet soros, szálas kialakulását, ami a húzhatóságot minden esetben rontja. A foszfor legkellemetlenebb tulajdonsága mélyhúzó lemezeknél a hidegalakításnál tanúsított erős szilárdító hatása és az öregedésre való hajlamosságát. A sokat vitatott réztartalomra 0,20—0,30 felső határt szoktak előírni. Minden ellenkező híreszteléssel szemben a Cu 0,3%-ig a mélyhúzhatóságot kimutatható módon nem rontja; valószínű, hogy sok esetben még ennél nagyobb réztartalom is megengedhető volna.

Az acél nitrogéntartalmának megengedett felső határa a felhasználási célnak megfelelően 0,006—0,012%-ig terjedhet. A nitrogént leghatásosabban az alumínium képez alumíniumnitrid alakjában úgy megkötni, hogy egyidejűleg megjavul az acél öregedéssel szembeni állása és megfinomodik a szemcséje is.

A gyártó és feldolgozó, ill. átvévo közötti gyakori vitákra való tekintettel leszögezzük, hogy az adag átlagos összetételére csak az öntés közben vett próba összetétele lehet irányadó. Vitaköznöni csak azon lehet, hogy a fél- vagy a késztermékből vett ellenőrző elemzés mennyire térhet el az adagpróba elemzési eredményétől. Kétségtelen, hogy a meg nem nyugtatott acélnál a C-ban, de főleg a P és S-ban a dúslás folytán nagy különbségek adódhatnak. Ezt a körülményt méltányolja a DIN 1612, amely a St. 34,12 és ST 37,12 minőségekből hengerelt árunál az adagelemzéssel szemben a készáruban a C-ban +20%-os, a P- és S-tartalomban +40%-os eltérést enged meg. Tehát pl. 0,20% C mellett 0,24% C-t, 0,06% S mellett 0,084% S-t. Ez értelemszerűleg más lágy acélárura is megengedhető volna. Megjegyezzük, hogy finomlemeznel a meleghengerlés és a lágysítások folyamán az eredeti C-tartalom több századszázalékkal csökkenhet is.

A C-tartalom a szakítószilárdságra és a keménységre döntő befolyással van, sőt ezen túlmenően a hőben való kezelésnél a szemcsenagyság kialakulására is, minthogy csökkenő C-tartalommal nő a szemcsedurvulás veszélye, ami a húzással történő feldolgozásnál a lemezek repedéses, narancshéj-felületszerű külsőt ad, vagy időelőtti szakadásra vezet. A zománcozandó lemezeknél kívánatos volna a max. 0,03%-os C-tartalom.

A Mn-t csak olyan lemezek gyártásánál használjuk, ahol a Mn-ra, mint ötvözőelemre van feltétlenül szükség, azaz a nagyobb szilárdságú húzható lemezeknél és a jól hegeszthető különleges lemezeknél. A mélyhúzó lemezek rendszeren 0,35%-ig terjedő Mn-tartalmúak. A meleghengerlésnél érvényes az a szabály, hogy a melegen jól hengerlődő acélban a Mn-tartalom 7—10-szerese legyen az S-tartalomnak. A Mn a dúslásra kevés hajlamosságot mutat és ezért az egy adagból származó lemezek Mn-elemzési eltérései csekélyek.

A mélyhúzó lemezek főtömegének anyagában a Si csak nyomokban található. A megnyugtatót acélokban Al tartáságában a Si 0,05—0,12% közötti, a tisztán Si-os megnyugtatósnál 0,12—0,20% közötti. A Si a tűzfűtőn történő hegesztést rontja, a Si-os lemezanyag tehát a tapadásra kevésbé hajlamos, a Si-os ötvözés révén a tiszta szélső zónák megnyugtatósával az acél külső kérgé kevésbé lesz tiszta, mint megnyugtatós nélkül, ezért többek között a megnyugtatót acél zománcozhatósága is romlik.

A nagymennyiségű alumínium a szilíciumhoz hasonlóan durvítja az ausztenit szemcsenagyságát. Ha az alumíniumot dezoxidálás végett adagoljuk és annak fémes állapotban az acélban visszamaradó része csak 0,02—0,03%-nyi, akkor a szemcsézet megfinomodik és az ausz-

tenit a hőfok változások iránt nagymértékben érzékenyebbé válik. Az alumíniummal nem ötvözött acél ausztenit szemcsenagysága a hőmérséklet emelkedésével az A_3 -as ponttól kezdve ugrásszerűen emelkedik, míg az alumíniummal kezelt szemcsenagysága az A_3 -as ponttól indulva 950—1000^o-ig alig növekszik.

Mint hogy az acélmegnyugtató vagy megemnyugtató problémája kizárólag a lágy acélok területén aktuális, a kérdésre ehelyütt részletesebben ki kell terjeszkednünk.

A megnyugtató acél előnye ismeretesebbek: gyakorlatilag mentes a kiválóktól, dúsulásoktól és az öregedésre való hajlamosságra csekély. Előállítási költségei azonban lényegesen nagyobbak, mint a meg nem nyugtatott acélé, egyrészt a ferroszilícium és alumínium hozagolása miatt, másrészt a kisebb kihozatal révén, mint hogy a megnyugtató acél olvadási hőmérséklete nagyobb, mint a meg nem nyugtatotté. Ha továbbá meggondoljuk, hogy a megnyugtató acélt frissíteni kell és drága felöntőfejes kokillába kell önteni, úgy megértjük a megnyugtató acél többétköltségét.

A meg nem nyugtatott acél külső rétege igen tiszta, a szennyező elemek a középső részre húzódnak és ezért durvább hibáktól eltekintve, kevésbé veszélyesek. A kisebb C-tartalom könnyebben betartható és hiányzik belőle az alakíthatóságot lezárló szilícium- és alumíniumtartalom. A meg nem nyugtatott acél nagyobb tisztasága és lágyasága mind a lemezhangermű, mind pedig a továbbfeldolgozó technika számára igen előnyös. Hátrányosan jellemzi azonban a meg nem nyugtatást a peremhólyagok fellépése, a szívódások, dúsulások erősebb kialakulásának lehetősége és az öregedésre való nagyobb hajlamosság. Az erős hólyagképződést jó salakvezetéssel, különleges kokillákkal, megfelelő öntési körülményekkel, korszerű fogási technikával, valamint nagy hengerlési hőmérsékletekkel és nyomásokkal a minimális mértékre lehet lesofítani.

A lemezhangerművekben a vékony finomlemezeket megnyugtató acélból gyártják, mint hogy ezek a hengerlésnél kevésbé tapadnak össze. A vékony finomlemezeket eltekintve azonban a megnyugtató acélnek lemezzé vagy szalaggá történő kihengerlésének több a hátránya, mint az előnye. A megnyugtató acél kelő minőség esetén tömör és hólyagmentes anyag, ebben van a nagy előnye. Kémiai összetételében rejlik egyenletessége és a dúsulások csekélyebb mértéke azonban a gyakorlat tapasztalata szerint ma már csak igen kétes előny. A megnyugtató acélminőség nagy hátránya a megnyugtatóhoz használt elemek oxidjainak szennyező hatása. Ez különösen az alumínium okozta timföldzárványokra érvényes. Tapasztalati tény, hogy igen gyakran több bajt okoz az acélanyagban a deoxidálásokra keletkező deoxidációs termékek, mint a meg nem nyugtatott acélban oldott oxigén jelenléte. Azonos technológiai tulajdonságok elérése érdekében a megnyugtató acélnál kisebb C-tartalomra kell a fűrdőt frissíteni és emiatt a túlfűrdítés veszélye nagyobb. Általában a meg nem nyugtatott acél kis oxigéntartalmának biztonságos elérésére a C-tartalmat nem szabad 0,06%-ra csökkenteni. A tapasztalat szerint legkedvezőbb a 0,08—0,10%-ig terjedő C határköz, ha az acélnek az egyensúlyi állapot megközelítésére kelő idejű fűtést (35—40 perc) biztosítunk.

A meg nem nyugtatott és a megnyugtató acélok előnyeinek egyesítését gyártjuk a félig megnyugtató acélokat. Ezek alkotják a nagyipari országok 5—7, sőt 10 tonnás lágy öntecsmínőségének fő tömegét. Felfelé keskenyedő, felöntés nélküli kokillákban öntik. A tökéletes megnyugtatóhoz szükséges ferroszilíciumnak vagy alumíniumnak csak egy töredékét ötvözik az üstben. A tuskóöntés vége felé, vagy röviddel azután alumínium granulátókat szórnak a kokillába, hogy a blokkfej teljes bezáródását elérjék és az acél ú. n. hajtását megakadályozzák. A félig megnyugtató acél tuskónak nincs felöntőfeje és a kihozatal belőle néhány százalékkal nagyobb, mint a megnyugtató acélból. A meg nem nyugtatott acéllal ellentétben tuskódúsulása egyáltalán nincs, vagy csak csekély mértékű. A helyes megnyugtatósi fok nem mindig állítható be kifogástalanul. A kerületi hólyagok, az olvadási és a tuskó fejének felduzzadása tekintetében a viszonyok a jelenlegi segédesszükséglettel ugyanis teljesen nem tekinthetők át, ill. nem szabályozhatók. A csapolásnál hozagoló szilícium mennyisége olyan legyen, hogy öntés köz-

ben észrevehető gázkiválás ne következzen be. Az acél általában annyi gázt tart oldatban, hogy a megmerevedésnél számos gázhólyag képződhetik, amely a megmerevedésnél bekövetkező acél térfogatcsökkenést kb. éppen kiegyenlíti és így a központi odvasságot megakadályozza, vagy legalább is a legszűkebb határok közé szorítja. A jó, félig megnyugtató tuskó felülete a kokilla megtöltése után simán megfagy és a megmerevedés folyamata alatt a gázkiválás hatására kissé megrúg. A tuskófej túl korai megrúgása vagy az acél kitorése esetén a megnyugtató túl kevés volt, ha viszont a fej odvas lesz, akkor az acélt, a félig megnyugtatót minőséghez képest túlságosan megnyugtattuk. A két hiba közötti határköz nagyon csekély, ezért ajánlatos az acélt az üstben a szokásos félig megnyugtatósnál kevésbé megnyugtálni és csak az öntésnél a tölsérbe vagy kokillába történő alumínium hozzáadásával kiegészíteni a megnyugtató kívánt mértékére. Túlságosan megnyugtatósnál az öntősugarba jutott forrasztósalakkal, ércel vagy oxigén adagolásával lehet a gázfeloldást elősegíteni. Mindezt azonban természetesen csak a másik tuskónál vagy öntőtáblánál lehet elvégezni, miután az előző tuskó vagy tábla öntés közbeni viselkedéséről meggyőződünk.

C) Mechanikai tulajdonságok

A lágy acélok fogalmi körébe tartozik még az 50 kg/cm² szilárdságú acélanyag is. Ez is még jól húzható, de már nagyobb alakítás esetében közbeeső kálágyítást igényel. A lágy acélok zöme természetesen ennél kisebb szilárdságú, sőt a felhasználási cél szerint a mélyhúzóható finomlemezek szaktípus szilárdságának felső határa 38, legfeljebb 40 kg/cm².

A finomlemezek mélyhúzóhatóságát az Erichsen-számmal szokták jellemezni. Ma már azonban köztudomású, hogy az Erichsen-vizsgálat, de a többi mélyhúzóhatósági vizsgálat sem ad teljes képet a mélyhúzóhatóságról, mert a gyakorlati mélyhúzásnál más igénybevételek is fellépnek, mint az Erichsen-készülékben. Jellemző példa erre a félkeményalumíniumlemez, amely kis Erichsen-száma ellenére is még éles szélű tuskóval is jobban húzható, mint a nagy Erichsen-számú lágy alumíniumlemez legömbölyített tuskóval. Az Erichsen-vizsgálat ellenben igen jó képet ad pl. a hőkezelési hibákról: hidegen hengerelt, nem jól kálágyított lemez irányítottan reped, durvaszemcsés lemez húzott felülete ripacos stb. A DIN 1623 találoan állapítja meg: „Az anyag jóságára annak a gyakorlati üzemben, normális feldolgozás közben tanúsított viselkedése a döntő”.

A mélyhúzásnál lágy anyag esetében a kisebb mértékű alakítást szenvedő részekben, pl. valamely edény lapos fenekén, folyási rajzok jelenhetnek meg, amelyek pl. a galvanikus bevonatnál zavarólag hatnak, mert a fémbevonat át is megváltoztat. A jelenség elkerülhető, ha a lágy anyagot 1—3%-os hideghengerléssel, ú. n. $1/16$ — $1/8$ keménységűre készítik. Ez a kismértékű keményedés a mélyhúzóhatóságot észrevehetően nem befolyásolja, a folyási rajzok felléptét azonban meggátolja. Ez a hatás azonban nem tartós és a raktározás folyamán elenyésszik.

Melegalakítás esetén az acélanyagtól a jó feldolgozhatóság érdekében megköveteljük a vöröstörésre való hajlam, továbbá a felületi hibák hiányát. Ezeknek, s az egyéb minőségi követelményeknek teljesítése mellett is nem lebecsülendő szerep jut a feldolgozási technológia kialakításának: a szerszámok, az alakítási fok és sebesség, valamint a hőkezelési hőmérséklet helyes megválasztásának és egymással való összehangolásának.

A melegalakítási hőmérsékletnek elvileg az acél felső kritikus pontja, az A_3 felett kell lennie, ezzel biztosítható a teljes mértékben való bekövetkezése. A nagy fajlagos felülettel bíró lemezek melegajtolásánál a befejező hőmérsékletet nem lehet mindig a kívánt szinten tartani. Ilyenkor az anyag megkeményedik alakítás közben, mert a teljes rekristallizáció nem megy végbe és ezért szükségessé válik a kész tárgy lágyítása.

Általában melegalakítás után az áru tulajdonságait egyenletessé teendő, a felhasználási céltól függően feszültségmentesítő, vagy rekristallizációs hőben való kezelésre van szükség. A hőben való kezelésre azonban nem minden feldolgozó üzem van kellően berendezkedve, vagy ha igen, sok esetben szeretik azt megakadályozni.

D) *Öregedési jelenségek*

Az anyag öregedésén azoknak a mechanikai és technológiai tulajdonságoknak a változását értjük, amelyek az acél hidegalakítását követő tárolás ideje alatt következnek be. A mélyhúzó lemezeknél a mechanikai tulajdonságok romlásáról van szó, de a lemezek mágneses tulajdonságainak romlása is bekövetkezik az idők folyamán. Az öregedés folyamatánál elsősorban a folyási határ, másodsorban a fajlagos ütőmunka értéke és végül a mélyhúzhatóság változik meg érzékenyen. A 10%-os hidegalakítás után azonnal megvizsgált acélszárnál a fajlagos ütőmunka csökkenése még nem számottevő. Hosszabb idejű, szobahőmérsékleten történő tárolásnál azonban, vagy mesterséges öregítés esetén az ütőmunka értékei az anyag minőségétől függően többé-kevésbé leromlanak. A legkiválóbb, alumíniummal dezoxidált, öregítésnek ellenálló acélfajtáknál az öregítés után és megmarad az eredeti fajlagos ütőmunka 85–90%-a, míg az öregedésre erősen hajlamos acélokénál az öregített állapot mindössze 25–30%-a az eredetinek. Az öregedés mértékét a bemetszett ütőpálcán mért fajlagos ütőmunka csökkenése fejezi ki, finomlemezeknél a hajtogatási szám romlása. Az öregedés folyamata közönséges hőmérsékleten lassan, napok, hetek alatt következik be, sőt esetleg hónapokon át tarthat. A hőmérséklet emelkedésével az öregedés folyamata meggyorsul, így pl. 200°-on 1/2–1 óra alatt teljesen végbe megy. Említettük a nitrogén szerepét az öregedés létrejöttében, rajta kívül az oxigén is nagy szerepet játszik. Ellenszere a messzemenő dezoxidáció, tehát az oxigén és nitrogén ártalmatlan formában való lekötése (Si, Al stb.). De nem hagyható figyelmen kívül az Al szemcséfinomító hatása sem. Az öregedés a mélyhúzásnál két vonalon is érezteti kellemetlen hatását. Az egyik az, hogy már a mélyhúzás közben is fellép, hiszen az anyag alakításkor megmelegszik, aminek következménye az, hogy az öregedésre hajlamos anyag hamarabb keményedik meg és válik a hőkezelés nélküli továbbhúzásra alkalmatlanná, mint a nem öregedő anyag. Az öregedés másik kellemetlen oldala, hogy az egyes húzások között nem szabad túl sok időt hagyni, nem szabad a félkészárut félretenni, hanem folyamatosan tovább kell húzni. A félretett, raktározott anyag tovább öregszik, ridegedik, húzhatóságát elveszti, sőt állás közben a belső feszültségek hatására meg is repedhet.

Az öregedés a készárun is érezhetően káros hatását. Ezért bizonyos, főleg vastag lemezből készülő áruknál indokolt az öregedésre nem hajlamos anyag alkalmazása és ennek ellenőrzésére a mesterségesen öregített próbaanyag ütőmunka értékére a minimális értékek előírása.

Ma lehetséges Martin-kemencében a karbon-, nitrogén- és oxigén-tartalom helyes beállításával olyan meg nem nyugtatott acélt előállítani, amelynek az öregedésre való csekély hajlamossága alkalmassá teszi azt erősen igénybevett szerkezetrészek előállítására. Az igen nagymértékű mélyhúzáson átéső és szélsőségesen nagymértékű igénybevételeknek kitett lágy acélok öregedésre nem hajló minőségét csak teljes megnyugtattással lehet biztosítani, amikor is, a megnyugtattás kb. 30%-át szilíciummal, 70%-át alumíniummal végezzük el. Fontos szabály az, hogy a dezoxidálásra használt fémeket, ill. ötvözeteket a növekvő dezoxidáló hatás sorrendjében kell alkalmazni.

E) *Prímér szövet*

A jól mélyhúzható anyagnak egyenletes, finom szemcsézettel kell bírnia, míg a melegen sajtoltáknál, mint említettük, inkább a durva szemcsézet az előnyös. A jó mélyhúzható anyag töretét az apró ferrit- és finomelosztású lemezes vagy gömbös perlit jellemzi. A túl finom szemcse nem jó. Vastagabb lemeznél általában a nagyobb szemcsenyag is megengedhető. A jó szemcsenyagságot a lemez, ill. a szalaghengerlés közben és azután alkalmazott hőben való kezelése (lágylítás, memésítés) biztosítja. A legelterjedtebb a szekrényben 700–800°-on való lágylítás, bár ez nem a legjobb eredményt adja és szöveti hibák okozója lehet. A szekrényben való lehűlésnél ugyanis a perlit elfajulhat, vagyis belőle durvább cementit válhat ki, sőt adva van a lehetőség arra is, hogy a lemez C szegényebb (dekarbonizált) szelén szemcséhatárménti cementit válják ki. E cementit kiválások nagyságuk és elrendeződé-

sük folytán a húzásnál belső hajszálrepedésként hatnak és továbbrepedést okozhatnak. A legjobb és legegyszerűsebb szövetet és ezzel kapcsolatban a legjobb mélyhúzhatóságot a normalizálás, vagyis az anyagnak a felső átalakulási pontnál kevésbé nagyobb hőmérsékletéről levegőn való lehűtése biztosítja. E jó hatás fokozható, ha a normalizálási hőmérsékletéről levegőn (vagy vízben) lehűtött anyagot 670° körül megeresztjük.

Legfinomabb szemcsézet hidegalakítással és rákövetkező rekrisztalizációs lágylítással érhető el, azonban hidegen alakított anyagnál, (kisebb mértékben a melegen alakítottáknál is) a durvaszemcsés rekrisztalizáció veszélye is fennáll, ezért 600–900° között csak a legalább 30%-os hidegalakításon átment anyagot szabad lágylítani. Normalizálási hőmérsékleten bármekkora alakítású anyag hőben kezelhető. A legképlekenyebb szövetet a perlit szemcsés formája (globulites cementit) biztosítja. Ez a szövet legkönnyebben a normalizálási hőmérsékletéről vízben való lehűtés és ezt követően 700° alatti megeresztés útján, vagy pedig a hidegen alakított anyag 680–700° körüli lágylításával állítható elő.

A finom lemezanyagok a durva szemcséképződésre való hajlamosságát ékhúzó próbákon végzett lágylítási kísérletekkel lehet ellenőrizni. Erre a célra ékalakúra vágott és a vágási éleken forgácsolással megmunkált 2–300 mm hosszúságú és 20–30 mm széles csíkokat szakítógépen elszakítunk. A csík hosszirányában a mindenkori szélességnek megfelelően különböző mértékű nyúlásokat kapunk, amelyek a különböző keresztmetszet csökkenéseknek felelnek meg. Ha már most a leszakadt hosszabb lemezcsíkrészt a rekrisztalizáció hőfokhatárközében izzítjuk, akkor az anyag minőségétől függően a megmunkálás és az izzítás hőmérsékletének mértékében a maratás után bizonyos helyeken durva szemcsézet lesz megállapítható. A megnyugtattott acél lényegesen kevésbé hajlamos a durva szemcséjű rekrisztalizációra, mint a meg nem nyugtatott, amit főleg az acél dezoxidációjokor visszamaradt dezoxidációs termékeknek a szemcsenyaggyobbadásra gyakorolt gátló hatása magyaráz meg.

F) *Felület és töret*

A lágy acélokénál, de kiterjedésükénél fogva elsősorban a lemezeknél, sőt az igénybevétel nagysága miatt főleg a mélyhúzó anyagokénál igen fontos követelmény a felület hibátlanúsága. Szükséges e cél elérésére a tuskó vagy féltermék kéregzése vagy oxigénnel való lefúvatása. Fontos annak megállapítása, hogy az öntecs hántolásának csak megnyugtattott, azaz kerületi hólyagnélküli acélszárnál van helye. Meg nem nyugtatott acélnál a hántolás csak vékonytáná az értékes zóna vastagságát és vele többet ártanak, mint használnak. Fontos, hogy a hengerlő az öntecset nagy kezdő hőmérséklettel hengerelje, (1200–1300°) hogy a gázhólyagok jól összehegedjenek. A jó előmelegítésnek viszont a nagyteljesítményű tuskómelegítő kemencék alkalmazása az előfeltétele. A több rétegben, nagyon forrón hengerelt finomlemez táblák helyenként erősen összetapadhatnak, sőt össze is hegedhetnek. Az anyag minőségének erre lényeges befolyása van, minthogy az igen tiszta és szilíciummentes lemezek különösen hajlamosak erre. A szilícium vagy foszfortartalmú acélok kevésbé tapadnak. Kétségtelen, hogy a hengerlés folyamata is elősegítheti a tapadást, ha a hengerek nem megfelelő alakja révén helyenként túl erős nyomás lép fel. A hengerlési hibák elkerülésére éppen olyan gond fordítandó, mint az ilyen hibás darabok kiveselgetésére. A hengerlési gyűrődés, rálapolás, a karcok, a mélyen behengerelelt reze, a hibás felületű hengerektől eredő nyomok, sőt mélyhúzó anyagnál nem engedhető meg, mert ezek legkisebb nyomai is a húzásnál repedési vagy más seletet okozhatnak, kevésbé érzékenyek a hengerlésből vagy más okból származó felületi vagy a felülethez közel eső hibák iránt azok az áruk, amelyeknél a továbbfeldolgozás folyamán a külső réteget forgácsolással eltávolítják. A pácofás pácpótlék alkalmazásával végzendő, mert ennek hiányában olyan anyagok is selettesé válhatnak, amelyek egyébként kifogástalanok maradnának. A különösen sima felület és egyúttal pontos vastagsági méret, valamint a finomabb szemcsézet is hidegalakítással, (hengerlés, húzás) érhető el. Itt különösen fontos a hengerek, húzóüregek kifogástalanul csiszolt felülete.

4. A minőségi követelmények metallurgiai feltételei

A) A vegyi összetétel biztosítása (nyersanyagok: nyersvas, hulladékvas, hozaganyagok, különös tekintettel a frissítő ércre és oxigénre) Tüzelőanyagok és tüzelőanyagok

A termelékeny és minőségi acélgártás érdeke, hogy a felhasznált folyékony nyersvas kémiai összetétele és hőmérséklete minél közelebb álljon a gyártandó acélminőségéhez. Ez kis Si-tartalmat és nagy hőmérsékletet jelent, ami a nagyolvasztó metallurgiai lehetőségeit tekintve egymásnak ellentmondó követelmény, minthogy növekvő nyersvas-hőmérséklettel azonos munkafeltételek mellett a nyersvas Si-tartalma is emelkedik. A nyersvas S-tartalma a lágy acélok viszonylatában ugyancsak inkább gazdaságossági, mint metallurgiai kérdés. A S-tartalom tekintetében megszívlelendő, hogy a kohóbeli kéntelenítés általában olcsóbb, mint a Martin-kemencében történő, de ma már ismertek a kohó és a Martin-mű közé kapcsolható olyan kéntelenítő eljárások, amelyek csekély anyag, de elég jelentős hőenergiafelhasználással minden gyakorlatilag szükséges kéntelenítést kb. 20–25 perc alatt lebonyolítani képesek.

Nemcsak a betét nyersvas részének, de a hulladékvasbetét összetételének megállapítása is szükséges. Korszerű laboratóriumokban a betétanyagok C- és S-tartalmát 5 perc alatt, Mn-, P- és Cu-tartalmát 20 perc alatt meg tudják állapítani. Színképelemzéssel a meghatározási időt 2–3 percre lehet leshorítani, ami azonban inkább a Martin-kemence adagfolyásának ellenőrzésére és szabályozására szolgálhat, minthogy a hulladékbetét próbatesztjeinek a színképelemzés céljaira való előkészítése hosszadalmas.

Növekvő figyelmet érdemel a lágy acélok gyártásánál a Martin-kemencék kondicionált nyersvas, vagy ú. n. folyékony hulladékvas betétje. Mindkettő a nyersvasnak gyengébb, vagy erősebb felfrissítéses eljárással történt kezelése során jön létre. Az ilyen felfrissített folyékony betétnél a szélfrissítésnél esetleg felvett nitrogéntartalom messzemenő kiküszöbölése szükséges, hogy pl. a jó mélyhúzóható acélminőséget biztosító maximális 0,006%-ot túl ne lépjük.

Minél nagyobb a betétben alkalmazott nyersvas arányszáma és minél silányabb a nyersvas kísérő elemeinek oxidálására rendelkezésre álló ú. n. frissítőérc minősége, annál inkább előtérbe kerül az oxigénben dúsított levegővel vagy a lehetőleg tiszta oxigénnel történő acélfrissítés kérdése.

Az acélgártásnak világszerte egyik legégetőbb problémája a fejlődés iramával nemhogy lépést tartani nem tudó, de lényegesen visszafeljövő vasérc-minőségi probléma. Valamennyi ismert és művelés alatt álló vasércelőfordulás erős fémtartalom-csökkenést mutat. A vasérc minősége tekintetében az acélgártás nagyobb igényeket támaszt, mint a nyersvasgyártás. Ez a körülmény magyarázza azt, amit a nyersvasbetét növekvő aránya még csak alátámaszt, hogy az acélgártók figyelme a nyersvas kísérő elemeinek frissítésére szolgáló és a vasércben kémiailag kötött oxigénnel a légköri levegőből kinyert kémiailag kötetlen oxigén felhasználása felé fordul. Ezt az irányzatot az a körülmény támogatja hathatósan, hogy ma már tényleges üzemben vannak olyan berendezések, amelyekkel a légköri levegőből naponta akár többszáz tonna 75–99,5%-os tisztaságú oxigén gazdaságosan nyerhető.

Az ércfrissítésnek különösen a gyengébb ércminőségek használatánál egyik legnagyobb hátránya a nagy salakképző hatás, másik hátrány az, hogy az ércben a vashoz kötött oxigénnek a vegyületből történő felszabadítása nagyobb hőfogyasztással jár, mint amekkora hőmennyiséget a nyersvasban a legtöbb oxigént fogyasztó C-tartalomnak szénmonoxidárá történő elégetésével nyerünk. A Martin-eljárásnál tehát annál nagyobb az ércfrissítés hőhiánya, minél nagyobb a betétben alkalmazott nyersvas-hányad, hiszen az érc vasoxidjának szétbontása az egész rendszerre nézve erősen endotermikus. Összefoglalólag megállapítható, hogy a kötött oxigénnel történő frissítés nemcsak metallurgiai, hanem hőgazdasági is hátrányos, tehát előnyösebb a nitrogénballasztjától megszabadított légköri oxigén frissítő hatását felhasználni.

A lágy acélok olvadáspontja általában 1500°, vagy afölötti. A szükséges túlhevítés figyelembevételével a csapolás idejére kb. 1650 C°-os tényleges fűrdőhőmérsékletet kell biztosítani. Ez a nagy hőmérséklet a tüzelő- és tüzelőanyagokkal szemben a kohásban ismert legnagyobb igényeket támasztja. Az eddig szinte kizárólag felhasznált generátorgázról bekövetkezett az átállás a teljesen vagy részlegesen alkalmazott pakuratüzelésre. A részlegesen még generátorgázt, sőt kohógázt is alkalmazó acélművek a szerzett üzemi tapasztalatok alapján a bekövetkezett pakura póttüzelés használata ellenére sem mondhatnak le fűtőgázuknak némi, kb. 50–60 g/Nm³ mértékű propán-butángáz karburálásáról, minthogy a pakura finom porlasztása (atomizálása) nálunk még meg nem oldott kérdés. A pakura és a propán-butángáz nemcsak fűtőértékük révén becses tüzelőanyag, hanem az 1000 kal-ra eső igen kis S-tartalom folytán is. Amíg a jó minőségű ördi generátorgáz 1000 kalóriájára 4,0 g S jut, addig a pakura 1000 kalóriájára csak 0,65 g S esik. Az acélgártás egyik legkomolyabb határtényezője az acélgártó berendezések falazatának tüzállósága. A legjobb minőségű sziliká-tég-lák cseppenési pontja 1670–1680 C°, a leglágyabb acélok csapolás előtti fűrdőhőmérséklete pedig az említett 1650°. A két hőmérséklet közelsége kevésen érzékelteti a fennálló nehézségeket. Ezzel szemben a króm-magnezit a Martin-kemence 1750° körüli üzemi hőmérséklete esetén, azaz még állandó lágyacél gyártási program mellett is kielégítő biztonságot nyújt. Nem közömbös, hogy az acélgártás a külföldi nyersanyagból készült és nyersacél tonnánként 24 kg-t igénylő tüzelőtég-lát, s ezen kívül kb. 12–15 kg/t ugyancsak túlnyomórészt külföldi származású tüzelő kemencefenékvitő anyagot használ-e, vagy pedig sikerül-e ennek az évi kb. 50 millió forintos valutaköltségnek tekintélyes részét az oxigénes előfrissítés vagy éppen készacélgártás révén vagy megtakarítani, vagy hazai előfordulású tüzelőanyagra (dolomitra) áthárítani. Az elhatározó lépést a magyar energiaforrásból előállított oxigénnek és a magyar földből kitermelt dolomitnak az acélgártásba történő bevezetése felé végre meg kell tenni.

B) Szennyeződések, záródványok távolartása a kemencében és az öntésnél.

A nyersvasnak acéllá való átalakulása abból áll, hogy a nyersvasban viszonylag nagy koncentrációban lévő kísérőelemeket az oxidáción alapuló ú. n. frissítő folyamattal többé-kevésbé eltávolítjuk, ami egyet jelent a kovacsolható vassá történő átalakulás bekövetkeztével. Ha az acélfrissítésnél fellépő valamennyi oxid a vasban oldhatatlan volna, akkor az oxidáció csak a vas- és salakfűrdők határfelületén következhetne be. Minthogy azonban az egyes kísérőelemek csak néhány tized százaléknyi koncentrációban fordulnak elő a vasfűrdőben, a frissítés folyamata még diffúzió útján is csak lassan menne végbe. A vasoxidul azonban, — a vas oxidjai közül az egyetlen — aránylag tekintélyes mennyiségben oldódik a vasban, és mert a vas koncentrációja a fémfűrdőben igen nagy, ezért kevésen nagy hőmérséklet esetében a vas és salak érintkező felületén és a fűrdő belsejében is a kísérő elemek, a határfelületen pedig maga a vas is számottevő mértékben oxidálódik. Amíg azonban a többi elem oxidációs terméke a vasban gyakorlatilag oldhatatlan s a salakba megy át, addig a vasoxidul a vasban oldódik.

Ha a Martin-kemencében vasoxidul-dús salak van az acélfűrdőben, akkor habár korlátozott mértékben, a vas kísérőelemek az acél és salak érintkező felületén is oxidálódhatnak. Az oxidáció azonban főleg úgy történik, hogy a vasoxidul a fémfűrdőben oldódik és a kísérő elemekkel itt lép reakcióba. A frissítés folyamata egyébként azonos körülmények között annál hamarabb áll be s annál gyorsabban megy végbe, minél nagyobb az érintkező felület a vas és az oxidálóser között, azaz minél bensőségesebb a keveredés. A frissítés sebességét a frissítőszer oxigéntartalmának növelésével is lehet fokozni. A vasoxidulnak a vasban való nagymértékű oldódása folytán a vasfűrdő több oxigént tartalmaz, mint amennyi a kísérőelemek koncentrációja által meghatározott egyensúlyi állapotban megfelelne. Az olyan rendszer, amely nincs egyensúlyban, törekszik az egyensúlyt elérni. Ez a törekvés egyébként azonos körülmények között annál nagyobb lesz, minél messzebb van a rendszer az egyensúlyi állapottól. Kb. 15 éve

ismert tény az, hogy ez a törekvés nem minden esetben döntő és hogy a reakciók lefolyását nemcsak a kémiai egyensúlyról és a kémiai kinetikáról szóló tan alapján kell megítélni. Fizikai körülmények is újat állhatnak az egyensúly állapot éréseinek oly annyira, hogy a reakciók esetleg egyáltalán nem vagy csak késleltetetten tudnak lefolyni, sőt a vas és a salak közötti anyagcsere adott körülmények között az egyensúlyi feltételek ellenében is bekövetkezhet. A várható kémiai kölcsönhatások megítélésénél további hasznos útmutatásul szolgálhat az a tény is, hogy növekvő hőmérséklettel az exotermikus reakciók sebessége csökken és az endotermikusoké nő.

Altalában azonban a rendszer az egyensúlyi állapot felé tart, vagyis a vasban oldott oxigén többlete igyekszik a kísérőelemekkel reakcióba lépni. A frissítés folyamata alatt szakadatlanul folyik a vasoxidulnak a vas-salak érintkezési felületén a salakból a fürdő bejesejébe való áramlása. Ezzel szemben a kísérőelemek oxidálásuk folytán a vasoxidul fogyasztják. Utóbbi folyamat addig tart, amíg az acélfürdőben bizonyos mennyiségű kísérőelem van oldatban. Abban a mértékben, amelyben a kísérőelemek mennyisége csökken, csökken az oldott vasoxidul reakciójának mértéke is, azaz nő az acélfürdő vasoxidul-tartalma, míg végül a vas oxigénben túltelítődik, másszóval elég. A gyakorlatban ezt természetesen nem várjuk be, hanem az oxidációt, azaz a frissítést ennek az állapotnak az elérése előtt megszakítjuk. Minél szegényebb a termelt acél kísérőelemekben, azonos körülmények között, annál több oxigén marad az acélfürdőben. Ha az oxigéntartalom a megengedett mértéket túllépi, akkor azt dezoxidáció útján kell csökkenteni.

Ismeretes az acélfürdőben oldott karbon- és oxigén-tartalom közötti összefüggés, amely szerint: $K = C \cdot O$ egyensúlyi állandó a hőmérséklet emelkedésével csak gyengén növekszik. K az acélgártás hőmérsékletein a következő értékeket vesz fel:

0C	C · O
1500	0,0024
1600	0,0025
1700	0,0026
1800	0,0027

azaz változatlan C-tartalmat feltételezve növekvő hőmérsékleten az oldott oxigéntartalom meglehetősen lassan emelkedik, ami azt jelenti, hogy a C dezoxidáló hatása a hőfoktól meglehetősen független. Ennek éppen a lágy acélok gyártásánál van óriási szerepe, amikor is vagy külön nagy fürdőhőmérséklet biztosításával gondoskodnak az egyensúlyi állapot jó és gyorsan történő megközelítéséről, vagy — bár a termelékenységre rovására — kisebb hőmérsékleten kellő időt engedünk az egyensúlyi állapot megközelítésére. Kimondhatjuk, hogy a karbon az oxigénnek vasban való oldhatóságát erősen leszállítja. Amíg ugyanis C-mentes vas-oxigén rendszerben az oxigén oldhatósága 1600°-on 0,3%, addig a vas-karbon-oxigén rendszerben ez az érték már 0,1% C jelenlétében 0,025 % C-tartalomra csökken, azaz kevesebbre, mint az előbbi érték tízedrészére. Növekvő hőmérséklettel az oxigénnek vasban való oldékonysága növekszik. A növekedés mértékét az acél C-, Mn- és Si-tartalma egymástól nagyon különböző mértékben szabályozza. Ha egy acélfürdőt csak kb. 0,3% C-tartalomra frissítünk, úgy az egyensúlyi állapot közelében különleges dezoxidációra nincs is szükség, mert ilyen C-tartalom mellett az acél megengedhetetlenül sok oxigént nem képes oldani. Természetesen az acél megnyugtatóására itt is szükség van. Még kisebb C-tartalmak is messzemenő dezoxidációt okozhatnak, ha a CO-nak a fürdő feletti részleges nyomását kellően le tudjuk csökkenteni. Ugyanis az acélfürdő oxigéntartalma egyenesen arányos a CO fürdő feletti részleges nyomásával és fordítottan arányos a fürdő C-tartalmával. Azonos C-tartalom mellett, amennyiben az acélfürdő feletti CO részleges nyomást csökkentjük, az oxigén-tartalom a nyomással együtt csökken és vele együtt közeledik a zérus értékhez. Ezen alapul a vákuummal működő acélgártás. Ilyen módon ideálisan lehetne dezoxidálni, mert a dezoxidáció terméke, a CO gázalakú s így az acélból eltávozik, míg a

többi dezoxidáló szer (Al, Si, Mn) a szilárd vagy folyékony dezoxidációs termékét az acélban szuszpendáltan hagyja vissza és ezeket a termékeket további munkafolyamattal kell eltávolítani.

A mangán az oxigénnek vasban való oldékonyságát kevésbé szállítja le, mint akár a C, akár a Si. Az alábbi táblázat mutatja 0,1%-os Mn-, C-, ill. Si-tartalom esetén az acélfürdőben oldható egyensúlyi oxigén-tartalmakat a hőmérséklettől függően:

0C	0.1 % Mn	0.1 % C	0.1 % Si
1500	0,17	0,024	0,007
1600	0,26	0,025	0,019
1700	0,39	0,026	0,044
1800	0,52	0,027	0,010

A Si erősen leszállítja ugyan az oxigénnek a vasban kis hőmérsékleten való oldékonyságát, növekvő hőmérséklettel azonban ez a védőhatás gyengül, sőt erősen a C védőhatása mögé szorul. Más szavakkal a Si a lágy acél olvadáspontja közelében jobban dezoxidál, mint a karbon, nagyobb hőmérsékleteken azonban a helyzet megfordul. A mangánról viszont megállapíthatjuk, hogy annak jelentősége csak a 0,10% C-tartalmaknál nő meg, mert 0,10% C felett a C a maga nagyobb dezoxidálóképeségével jobban szabályozza az acélfürdő oxigéntartalmát, mint a mangán. A mangán szerepe az acélgártásban ezért egészen új megvilágításba kerül. Ebben a szemléletben a mangán már nem védőeleme a vasnak a frissítési folyamat során az oxidáció befolyásával szemben, hanem akadály a C gyors és termelékeny eltávolításának. Tehát a mangánt a dekarbonizáció gyors lebonyolítása érdekében, ha nem is szélfriassítással elérhető kis mangántartalmakig, de ércfrissítés esetében is igen messzemenően el kell távolítani. A mangán és a szilícium az acélgártás metallurgiájában azt a szerepet tölti be, amit az építkezésnél az állványzat. Rájuk csak a nyersvas kellően alacsony C-tartalommal és kellően nagy hőfokban történő előállítására van szükség, de az acélgártás további folyamán épp úgy eltávolítandók, mint a kész épület elől az állványzat.

A vasban gyakorlatilag oldhatatlan oxidok a vasnál kisebb fajsúlyuk következtében a fürdőből való kiemelkedésre és a salaktérbe való jutásra törekkenek. Ez a folyamat egyébként azonos körülmények között annál lassúbb, minél kisebbek a részecskék. A legfinomabb részecskék zöme a vasfürdőben szuszpendált állapotban marad önálló fázisként. A kohások különös gondoskodását kell képeznie, ezeket a részecskéket lehetőleg messzemenően a salakba juttatni, mert ezek az acél minőségét erősen rontják. Az acél metallurgiájának jónéhány eddig megmagyarázhatatlan jelensége ezekben a szennyeződésekben leli magyarázatát.

A dezoxidáció metallurgiai célja alapvetően a vas oxigén, ill. vasoxidul-tartalmának csökkentésében, valamint a dezoxidációs termékeknek lehetőleg messzemenő eltávolításában áll. A dezoxidáció folyamatához szorosan kapcsolódik — bár a lágy acélok esetében nem mindig, — az acél megnyugtatósa, amellyel a gázok keletkezését elsősorban a megmerevedés alatt megakadályozzuk.

Az acélfürdő megmerevedése alkalmával elsőnek olyan vaskristályok válnak ki, amelyek mindenféle szennyeződésekben szegények, fajsúlyuk pedig a könnyező folyékony fürdőnél nagyobb és ezért a tuskólabba ereszkednek le. A megdermedés előrehatásával egyre több kristály válik ki az anyalúgából, amelynek koncentrációja ily módon szennyezőkben és elsősorban oxigénben megnövekszik. Az egyensúlyi állapot megbomlik és így az anyalúgban felépülő oxigéntöbblet a C-nal megindítja a CO képződés folyamatát, ami erős fővést és gázburorékok kiválását idézi elő. A dezoxidációs és még inkább a megnyugtatósa használt anyagok fő célja, hogy az anyalúg ezen oxigén-kínálatát lecsökkentse, ill. teljesen elfojtsa azáltal, hogy a folyékony acélfürdőben oldott oxigén, ill. vasoxidul mennyiségét olyan ártalmatlan értékre szállítja le, amely a teljes megdermedésig sem éri el a CO képződéshez szükséges szabad vasoxidul koncentráció értékét. Korábban azt tartották, hogy megnyugtatósa használt szilícium és alu-

mínium hatására a vas oldóképessége a gázokkal szemben megnő és a megnyugtatás ennek tulajdonítható. Ebből következik viszont, hogy a megnyugtatott acélok gáztartalma nagyobb, mint a meg nem nyugtatottaké. Ez a feltételezés azonban nem helytálló. A valóság az, hogy a megnyugtatás igen intenzív hatású dezoxidáció következménye.

A gyengén dezoxidált és még hozzá nagy S-tartalmú acélnak általában az a nagy hibája, hogy mivel a vasoxidul a vasszulfiddal már 900°-on olvadó eutektikumot képez, amely a szemcsehatárokon helyezkedik el, s így gyengíti a szemcsék összefüggését, az acél melegen történő alakításánál az ún. n. vöröstörés jelenségét mutatja. A meg nem nyugtatottan öntött, igen kis C- és Mn-tartalmú acélfajtáknál, mint amilyenek az Armcó, Mincea, Sineca, stb., nagyobb vasoxidul zárványtartalmuk miatt a feldolgozási nehézségek nem kerülhetők el.

A dezoxidálás és az acélfürdő gáztalanításának módját két csoportra osztjuk:

1. olyanra, amelynél az acélfürdőben finom eloszlott záróványok nem képződnek,
2. olyanra, amelynél a fürdőben diszpergált részecskék képződnek.

Az elsőfajta dezoxidálás termékei gáznemű anyagok. Ezt a dezoxidációt, amelynél a gázok a folyékony acélból közvetlenül távoznak és a fürdőben oldott anyagokkal nem alkotnak semmilyen vegyületet, kifővetéses dezoxidációnak nevezzük, szemben a diszpergált részecskék képződésével járó ún. kicsapásos dezoxidációval.

A kifővetéses dezoxidáció hatóanyaga elsősorban a fürdő C-tartalma, feltételezve, mint az előzőekben említettük, hogy annak értéke a 0,15–0,20%-ot meghaladja. Ezt a dezoxidálási módot közvetlennek is nevezhetjük, hiszen a fürdőben oldott vasoxidul és a fürdő C-tartalma minden közvetítő nélkül hatnak egymásra. A dezoxidálás másik módja már közvetett, mivel ennél erősen redukáló hatású, elsősorban C, másodsorban Si- és Al-tartalmú anyagokkal a salakfürdő vasoxidultartalmát csökkentjük és ezzel a salak-acélfürdő oxigén egyensúlyának mesterséges megbontása révén az acélban oldott vasoxidulnak a salakba való vándorlását idézzük elő. A dezoxidálás itt már közvetett, de azért meglehetősen hatásos.

A fürdő karbonjával történő dezoxidálás, mint említetttem, 0,15–0,20% C-tartalom alatt annyira legyengül, hogy szinte hatástalanná válik. Ezzel szemben a közvetett, azaz a fürdőn keresztül ható dezoxidálás, amelyet diffúziós dezoxidálásnak is neveznek, hatályosságát nemcsak az említett C határig, hanem még az alatt is megtartja, tehát lágy acéloknál is használható; hátránya viszont az, hogy a salakra gyakorolt erős redukáló hatás nemcsak a salakban oldott vasoxidul bontja meg, hanem a vasoxidul társaságában mészhez kötött P-t is, úgy, hogy a dezoxidáció mértékével együtt nő a salakból a fürdőbe történő P-redukció mértéke is. Tehát előzetes gondos foszfortalanítás és salakeltávolítás nélkül a diffúziós dezoxidáció igen káros eredményekre vezet.

Az acélgártásnál a salakoknak alapvető jelentőségük van. A salakok közvetlenül vagy közvetetten reagálnak a vassal: közvetlenül az acél-salak érintkezési felületen, közvetetten pedig azáltal, hogy kémiai és fizikai közvetítői a bennük oldott anyagoknak, mindenképp a vasoxidulnak, amely a két folyékony fázis között a munkakörülményeknek megfelelő eloszlásban van jelen. Továbbá a salak viszi át a kemencegázok befolyását az acélfürdőre.

A salakok viselkedését összetételükön kívül hőmérsékletük is befolyásolja. A hőmérséklet növekedésével nő a salak folyékonysága, csökken a belső sűrűsége és ezzel is erősödik a reakcióképessége. Nem lehet eléggé hangsúlyozni, hogy nem elegendő követelmény az, hogy valamely salak a megkívánt reakció lebonyolítására alkalmas összetételű legyen, hanem annak kellően higflyolóknak is kell lennie. A bázikus Martin-eljárásnál hozagolt mész kémiai hatóképessé csak a salakban való feloldódása után válik, ha a salak kellően higflyoló.

A salak kémiai jellemzője a bázikusság foka: $V = \frac{\text{SiO}_2 + \text{P}_2\text{O}_5}{\text{SiO}_2}$ vagy leegyszerűsítve $\frac{\text{SiO}_2}{\text{SiO}_2}$ - viszonyszám.

Egyrésztől minél lágyabb, azaz minél kisebb C-tartalmú acélt kell készíteni, másrésztől minél kényesebb

felhasználási célt fog az szolgálni, a salak említett bázikusságának annál nagyobb fontosságot kell tulajdonítani. A Martin-kemence salakjának vasoxidul-tartalma és bázikussága között ugyanis meghatározott összefüggés van, amennyiben a bázikussággal, $V = 2,2-3,5$ között, a salak vasoxidul-tartalma növekszik. Ezt a jelenséget az okozza, hogy a salak bázikusságával a viszkózitás is nő, s ezért a fürdőben fejlődő CO eltávolítása megnehezül, ami viszont a fürdőben végbemenő, C általi dezoxidációt nehezíti meg. Jómínőségű, lágy Martin-acélt csak higan folyó, nem túlságosan bázikus salak alatt lehet gyártani. A legkedvezőbb bázikusság az 1,8–2,0 közötti, bauxit használata esetén a 2,3-ig terjedő. Az acélgártás metallurgiai teendői között tehát a legfontosabbak közé tartozik a kellő salakhőmérséklet biztosítása mellett a salak bázikusságának lehető pontos megállapítása, ill. annak a megjelölt mértékre való beállítás. A salak bázikusságának megítélésére az utolsó két évtized folyamán számos közlemény látott napvilágot, melyek alapján pl. Ozdón elég jól használható etalonsorozatot létesítettünk. A szubjektív hibák kiküszöbölésére azonban szükséges a salakbázikusság pontosabb meghatározása, a pH-technikához hasonló eljárás bevezetése révén. Ha a kémiai meghatározott bázikusság (V) értékeit a salak adatának fajlagos vezetőképessége függvényében logaritmusos léptékben diagrammban ábrázoljuk, akkor a két tulajdonság között olyan lineáris összefüggést találunk, amelynek alapján a bázikusság meghatározása $\pm 0,1 \cdot V$ hibahatárral 82%, $\pm 0,15 \cdot V$ hibahatárral pedig 95% biztonsággal végezhető el. Az eljárás alkalmazható az 1–4-ig terjedő V értékekre, tehát a gyakorlat számára érdekes teljes határközben.

Bár a bázikus S. M. kemence salakjainak mész-tartalma tág határok között változtatható, azonban növekvő mész-tartalommal a salakok olvadáspontja, ill. viszkózitása erősen emelkedik, ezért a mész-tartalom növelhetőségét a kemence üzemi hőmérséklete korlátozza.

A salak bázikusságához kapcsolódik egy másik viszonyszám: a salak kovasavtartalmának a vasoxidul-tartalomhoz való viszonya, amely a legújabb vizsgálatok szerint különösen a felületi hibák kialakulására, ugyan-csak döntően kihat. Több száz adag kiértékelésében azt találták, hogy ha

SiO ₂ /FeO	Jó kihozatal
1 alatt	69 %
1,0–1,5	61 %
1,5–2,0	58 %
2 fölött	45 %

Ugyanakkor a S-tartalomra vonatkozólag a következő eredmények adódtak:

0,020–0,025 S mellett a jó kihozatal	70 %
0,025–0,035	42 %
0,035–0,040	39 %
0,040–0,050	25 %
0,050 fölött	23 %

Az acélfürdő kénytelenítését folyópáttal lehet elősegíteni. A folyópát segítségével elérhető jobb kénytelenítés nem az illékony kén-fluor vegyületek létrejöttének tulajdonítható, mint régebben gondolták, hanem annak, hogy a salak a folyópát hozagolása révén higflyósabb és ezért reakcióképesebb lesz.

A bázikus folyótacélgártásnál a foszfort először vasoxidul-foszfat alakjában kötjük meg, ami azonban csak közbenső állapotot jelent, mert a végleges kötést s ezzel együtt a foszfortalanítást a mész végzi. A P egyébként a lágy acélok gyártásánál csak igen durva metallurgiai hiba esetén jelent komolyabb problémát.

A gyártás során minden acél jelentős mennyiségű gázzal (CO, nitrogén, hidrogén, oxigén) kerül érintkezésbe. A hidrogént részint a betétanyag hozza magával, oldott gáz vagy nedvesség alakjában, mint rozsdás hulla-

dék, hidrogéntartalmú ötvöző-fémek vagy salakképző anyagok, elmállott égetett mész formájában. A fűtőgázokból, ill. az égéshez szükséges levegőből szintén vehet fel az acél nitrogént és hidrogént. Az oxigén a frissítés véggett adagolt ércből s az égési gázokból a salak közvetítésével jut az acélba. Csapolások az acél jelentős mennyiségű oxigént, hidrogént és nitrogént tartalmaz, előbbi vegyület, a két utóbbit oldott állapotban. Az oldott gázok nagyrésze a lecsapolt acélból azonnal felszabadul, mihelyt az acél a kemencét elhagyja, mert a kemencében kívül e gázok részleges nyomása kisebb, mint a kemencében; különösen vonatkozik ez a hidrogénre. Az oxigénfelszabadulás természetesen csak akkor mehet végbe, ha az oxigént tartalmazó vegyület elbomlik, redukálódik. A vasoxidul, vagy a dezoxidálás céljából alkalmazott ferromangánból képződött mangánoxidul a folyékony acél karbonjával lehűlés közben, de még folyékony állapotban reagál és CO-t fejleszt. 1 kg mangánnal dezoxidált acélból átlagosan 300 cm³ CO fejlődik. Ez a nagy gázmennyiség az acél lehűlése és kristályosodása közben a még folyékonyan maradt részből buborékok alakjában távozik és az acélt mintegy forrásban tartja. Ha azonban a mangánnal való dezoxidálás mellett, mint említettük, még szilíciumot vagy alumíniumot is adunk a folyékony acélhoz, akkor a dezoxidációján keletkezett termékek, a SiO₂ és az Al₂O₃, már nem reagálnak a folyékony acél C-tartalmával, tehát a CO-fejlődés mértéke sokkal kisebb, az előbbinek csak kb. 1/5-e. Az így kezelt acél lehűtésekor nyugodtabb, ezért hívjuk az ilyen dezoxidációt megnyugtatósnak. Az acél gáztartalma általában az előállítási mód függvénye. Az oldott állapotú oxigén mellett a nitrogéntartalom a lágy acélok legjellemzőbb és egyben legveszedelmesebb alkotórésze. A jó Martin-acél nitrogéntartalma max. 0,006%, a konverter-acélé max. 0,015%, míg az elektroacélé néha a 0,040%-ot is eléri. A nitrogéntartalom tekintetében tehát az elektroacél éppen nem kiváló minőségű s főképp éppen ezért és az egyébként jóval kisebb P- és S-szennyeződése ellenére nem jobb mélyhúzó anyag, mint a jó minőségű Martin-acél. A hidrogén és a nitrogén megoszlására Sievert's törvénye érvényes, amely szerint az acél bizonyos hőfok mellett a gáztartalma a gáznyomás négyzetgyökével arányos, amiből egyúttal a gázok atomáris oldódására lehet következtetni.

A kemence folyékony acéljában a C, Si, Mn, P és S elem vagy vegyület alakjában oldottan és egyenletesen eloszlottan van jelen. Ezért minőség szempontjából a kemencében lévő acélfürdő az ideális, vagyis a legnagyobb fokú tisztaság állapotában van. Mihelyt az acél a kemencét elhagyta, minősége feltétlenül romlik. Az acélgyártónak és öntőnek legfőbb és közös feladata az, hogy ezt a minőségromlást minden rendelkezésére álló eszközzel fékezze, azaz az acélfürdő tulajdonságaiból minél többet mentsen át a megszilárdult acéltuskóba. A megszilárdulás folyamán ugyanis az acél minősége kémiai és fizikai tulajdonságaitól függően többé-kevésbé, de mindenesetre hátrányosan megváltozik. A S a szilárd acélban oldhatatlan és ezért szulfidok alakjában kiválik. A többi elem az acéllal a megmerevedéskor egykristályokat alkot, amelyekben az elemek koncentrációja kisebb, mint az anyalúgban, amelyből kiváltak. Az anyalúg tehát a hőmérséklet süllyedésével és a megszilárdulás előrehaladtával az említett elemekben megdúsul. Ebből folynak azok az összetételbeli egyenlőtlenségek, melyeket a megdermedt acélban tapasztalunk. Ugyanis az először kivált kristályok — mint mondtuk, — viszonylag tiszták, azonban a megmerevedés előrehaladásával a kristálykiválás az említett elemekben mindinkább töményedő anyalúgból történik s így maguk a kristályok is ez elemekből mind többet és többet tartalmaznak. Ez a kristály- vagy primerdúsulásnak nevezett kémiai összetételbeli különbség diffúzió útján ugyan részben kiegyenlítődik, (főleg a C-nál) részben azonban, — különösen a P- és S-nél — továbbra is fennmarad. Ehhez járul még az, hogy a visszamaradó anyalúg a tuskó belsejében lévő kristályok közeit tölti ki. A meg nem nyugtatott acéloknál fellépő gázképződés a tuskó felső részebe sodorja az anyalúg egy részét, úgy-hogy a szennyeződések és a dúsulások a tuskó legkésőbb megmerevedő részében, a tuskófej magyában, a leg-erősebbek. E kiválások jelenségében, amelyet tuskódúsulásnak nevezünk, főleg a S és a P, kisebb mértékben a C veszt részt. A kiválás annál erősebb, minél dúsabb a tuskó ki-

válásra hajlamos elemekben, minél nagyobb az öntés hőmérséklete és az öntecs súlya. Megnyugtatót acélnál a tuskókiválások lényegesen csekélyebbek, mert az anyalúg mozgása, amelyet a gázhólyagképződés okoz, hiányzik.

A gyártandó acél kémiai összetételének biztosítása épúgy az acélgyártó feladata, mint mindazon előfeltételek megteremtése is, amelyek az acél zavartalan leöntését biztosítják. Az acél kis szennyező tartalmának, előírások összetételének biztosítása mellett a legfontosabb feladat az egész fűrdőnek a kívánt csapolási hőmérsékletre való melegítése. Különösen a meg nem nyugtatott, tehát lágy acélok gyártásánál van óriási jelentősége a kemence fűrdőhőmérséklet mérésének és szabályozásának. Az acélfürdő dermedési pontja már a kémiai összetételből szabatosan kiszámítható. Az egyes elemeknek a dermedési pontra gyakorolt hatása független a többi jelenlévő elemétől.

Elem	1 súly % az olvadáspontot leszállítja C°-kal	Az anyagban az elemek megv. mennyisége súly %
hidrogén	1300 (számított)	0—
nitrogén	90 „	0—0,03
oxigén	80 „	0—0,03
karbon	65 %-nál	0—3,8
	70 1 „	
	75 2 „	
	80 2,5 „	
	85 3 „	
	91 3,5 „	
	100 4 „	
fo-zfor	30	0—0,7
kén	25	0—0,08
arzén	14	0—0,5
ón	10	0—0,03
szilícium	8	0—3
mangán	5	0—1,5
réz	5	0—0,3
nikkel	4	0—9
molibdén	2	0—0,3
vanádium	2	0—1
króm	1,5	0—18
alumínium	0	0—1
wolfram	1	18% W + 0,66% C

A kiindulási pont a tiszta vas 1539°-os dermedési pontja, amelyből minden egyes elem fagyáspontcsökkentő hatása a kémiai összetétel figyelembevételével levonandó. Korszerű hőmérsékletmérő berendezésekkel felszerelt acélművek s minőségileg gondosan ellenőrzött hengerművek sokszerű üzemi alapul az a követelmény, hogy az acélok leöntése 70—90 C°-kal a megdermedési pontjuk fölött történjen; ehhez hozzászámítandó a csapolás alatti és az öntés megkezdéséig bekövetkező kb. 80°-os összes hőmérsékletvesztéseség úgy, hogy normális körülmények között a gyártandó acélminőség számított dermedési pontjánál 150—160 C°-kal nagyobb csapolási fűrdőhőmérsékletet kell biztosítani. A legkedvezőbb kihozatalok viszont mindössze kb. 10—20°-os hőfokhatárközben biztosíthatók, ami mindennél jobban megköveteli a megbízható objektív fűrdő-hőfokmérési eljárások haladéktalan bevezetését.

Az acél pontos és megbízható hőmérsékletmérésének célja az, hogy segítségével betartható legyen az a hőfokköz, melyen belül az acél egyrészt zavartalanul leönthető, másrészt a köztükben mielőbb eléri a dermedési pontot. Az a körülmény, hogy az acél a kokillában gyorsan megdermed, az alábbi előnyökkel jár: egészségesebb kristályosodás, odvasság és belső feszültségek csökkenése s különösen a meg nem nyugtatott lágy acéloknál kisebb hőyagosság és dúsulás, valamint vastagabb tiszta szélső zóna. A hőfokot nálunk ma még optikai eszközökkel mérik, de ez a mód a fűrdőhőmérséklet mérésénél nem ad kielégítő eredményt. Jobban beválnak a merülő hőelemek, amelyek hazánkban zajnos, még nincsenek használatban. Az öntési hőmérséklet megállapítására a Bioprix típusú optikai piraméterek jól beváltak, különösen mióta kezelésük az újabb típusoknál meglehetősen leegyszerűsödött. Használatukkal tájékozódást szerezhetünk az acélnak a nemfémes zárványokkal, főleg oxidokkal való szennyezettsége tekintetében.

ben is. Ugyanis a pirométer egyik skáláján a látszólagos ú. n. fekete hőmérséklet olvasható le — amelyet a rész-sugárzásos pirométerek, pl. a Pyropt, is mutatnak — másik skáláján pedig az ú. n. színes hőmérséklet, mely az előbbinél nagyobb s gyakorlatilag a valódi hőmérséklettel azonosnak vehető. A két hőmérséklet közötti különbség az acél sugárzóképeségétől, ez utóbbi viszont az acél összetételétől, oxidtartalmától, stb. függ. Minél nagyobb a két hőmérséklet közötti különbség, annál jobban kikészített, oxid- és záróványmentesebb az acél. A lágy acélok csapolási, ill. öntési hőmérsékletén ennek a különbségnek 140—160°-osnak kell lennie. Ha a hőfokkülönbség ennél kisebb, vagy az első és utolsó kommunikáló öntés között lényegesen csökken, akkor az acélt záróványosságra behatóan meg kell vizsgálni. Ez a felismerés igen értékes, az acél továbbfeldolgozási tulajdonságaira mélyreható, de eddig még ki nem használt, bepillantást enged.

Az acélok sugárzóképesége és kémiai összetétele között kétségtelenül határozott összefüggések állnak fenn. A sugárelemzés végcélja az, hogy a sugárzóképeségből az acél minőségére következtetések legyenek levonhatók. Ezek azonban csak akkor fognak biztos alapokon nyugodni, ha mindazok a befolyások, amelyek a sugárzóképeséget meghatározzák, ismeretesek. Egyelőre főleg csak a legegyszerűbb, tehát éppen a szóban lévő lágy acélok esetében találhat tapasztalati úton megbízható összefüggéseket.

Az elmondottakból következik, hogy az acél legmegfelelőbb öntési hőmérsékletét kémiai összetétele és záróványtartalma alapján lehet pontosabban meghatározni. A kommunikáló öntéshez kb. 20°-kal melegebben kell hozzáfogni, mint a közönséges felülről való öntéshez.

A lágy acélok öntési módjának megválasztásánál döntő szempont az, hogy a kifogástalan felületet kívánó és a továbbfeldolgozás folyamán hántolásra nem kerülő öntecsekret alulról, azaz kommunikálólólag, a tömegacélok felülről kell önteni. Mindkét fajta öntésnél a kokillák belső felülete sima, védőbevonattal ellátott legyen. A védőbevonat vízmentes kőszénkátrány vagy aszfaltlak.

Az aszfaltlak előnyei:

1. a blokk kerge jó,
2. kezelése kellemesebb, mint a kátrányé,
3. a füstképződés kisebb és ezért az öntési sugár könnyebben megfigyelhető,
4. gyors száradása folytán szennyeződések nem vesz fel,
5. nem vízszívó.

A lágy, meg nem nyugtatott acél nemfemes záróványoktól való mentessége az egyénekenkénti, azaz felülről való öntésnél kétségtelenül nagyobb, mint a kommunikáló öntésnél. A jó tuskófelület elérése érdekében azonban a meg nem nyugtatott acélt is kommunikálólólag öntjük. Ez szükségessé teszi azt, hogy az ilyen öntésnél alkalmazott üstbélés-, tölcser- és csatorna-tégláknak ne csak a tűzállósága legyen kifogástalan, hanem a felülete is sima és tömör legyen. Még szakkörökben is ritkán merül fel a felülről való, vagy kommunikáló öntés kérdésénél a tuskó-nagyság szempontja. Az ellentét kedvéért vegyük az 1 tonnás vagy az alatti és a 10 tonnás tuskó esetét. Amíg az 1 tonnás vagy az alatti tuskónagyság már 30—35 tonnás adagsúly esetén nem önthető észszerűen egyenként, azaz felülről, addig a 10 tonnás tuskó esetében a felülről való vagy kommunikáló öntés lehetősége egyaránt fennáll. Az 1 tonnás tuskóknak a szokásos 30—40 mm-es üstkagyló átmérő melletti felülről való öntési sebessége és az evvel együttjáró freccsenése oly nagymértékű volna, hogy az anyagot mindn célra alkalmatlanná tenné. A 10 tonnás tuskók felülről történő öntésénél viszont a kokilla belső keresztelvénye már akkora, ill. a freccsenés mértéke annyira csekély, hogy a kommunikáló és a felülről történő öntés felületi minősége közötti különbség már erősen háttérbe szorul.

A korszerű öntési technika legújabb vívmánya a védő atmoszférában való öntés, amelyet, minthogy a kokilla belsejét a külvilágtól és ezzel együtt a megfigyelés lehetőségétől el kell zárni, vaköntésnek is neveznek. A vaköntés előnye abban áll, hogy a kokillalakk öntés közben fejlesztett gázai védőhatást fejtenek ki és ennek folytán a gázképződés mértékével szabályozható a kommunikáló öntés emelkedési sebessége. Általában ez és az öntés köz-

ben az acélból kilépő gázok határozzák meg a felületi film keletkezésének időpontját és ez vezetett arra a gondolatra, amely az acélban oldott gázok kimosását és a folyékony acél jó hőmérsékletvédelmét jelenti. Itt a védő-atmoszférát nem a kokilla faláról elgázosodó bevonó anyag, hanem a folyékony acélananyaghoz az öntecs folyamata előtt vagy alatt csekély mennyiségben (0,02%) hozagot és kis hőmérsékleten olvadó nehéz fémekből, pl. ólomból vagy bizmutból fejlődő gőzök és az ezekből képződött oxidok alkotják, amelyek mind az öntési sugárnak, mind a vékony acél felületének kedvező védelmet nyújtanak, úgyhogy egészen csekély emelkedési sebességeket lehet öntés közben betartani, amelyek azután az anyagminőség lényeges javulását eredményezik.

C) szövetszerkezettel kapcsolatos metallurgiai szempontok (ausztenit szemnagyság)

Az utóbbi 2—3 évtized kutatómunkája megállapította, hogy a lágy acélok minősége a vegyi összetételén és a záróványosságon kívül nagymértékben függ a szemcseszerkezettől. Eredetileg kétféle szemcseszerkezetet különböztettek meg, mégpedig a tényleges és az eredeti szemcseszerkezetet. Tényleges szemcseszerkezeten az acélnak hideg állapotban kialakult szemcsézetét értették, amit meleg- és hidegalakítással, valamint hőben való kezeléssel bizonyos határok között változtatni lehet. Az eredeti szemcseszerkezeteken pedig az acélnak azt a szemcsézetét értették, amely a felső átalakulási pont feletti hőmérsékleten, vagyis a homogén oldat állapotában keletkezett. Ezt a szerkezetet, amelynek kialakulását az acél elkészítésének metallurgiai körülményein kívül semmi más kezelés nem befolyásolja, ausztenit-szemcsének nevezzük. Az acélnak a tudomány mai állása szerint csak egyféleképpen értelmezhető szemcsenagysága van. Az ausztenit szemcsenagyság elég tág határok között változhatik. Mérésére az ASTM skála szolgál. A próbadarabot százszoros nagyításon megvizsgálva az egy négyzetcentiméterre eső szemcsék száma alapján történik a skálába való besorolás.

Az ausztenit-szemcsé előhívására többféle módszer van alkalmazásban. Valamennyi módszer megegyezik abban, hogy a szemcsék nagyságát a felső átalakulási pont feletti hőmérsékleten való ausztenites állapotban rögzíti. Az acél tulajdonságai az ausztenit-szemcsenagyság fokozatai szerint oly mértékben változnak, hogy a fogyasztók acélminőségi előírásaiban egyre gyakrabban szerepel a vegyi összetétel és a mechanikai tulajdonságok értékei mellett az ausztenit-szemcsé nagyságát előíró számérték is.

Az alábbi táblázatban állítottuk össze az acél fizikai tulajdonságainak alakulását az ausztenit-szemcsével összefüggésben:

Az acél állapota	Tulajdonságok	A finom szemese hatása
Ausztenites, homogén oldat hőmérsékletén	viselkedés meleg alakításnál	nehezebben kovásolható, nagyobb esúszási ellenállás
„	cementálás és temperálás mértéke	lassúbb
„	átkristályosodás mértéke	gyorsabb
„	szemesedurlulás hőfoka	jóval nagyobb
lágyított v. normalizált állapotban	forgácsolhatóság	rosszabb, mert a forgácsképződés rosszabb
„	munkált felület viselkedés hideg alakításnál	szébb külső kisebb ridegedés, mélyebb húzhatóság, nagyobb hengerlési nyújthatóság, öregezés elleni ellenállás nagyobb
„	rugalmasság	

Az acél állapota	Tulajdonságok	A finom szemcse hatása
lágylított v. normalizált állapotban	folyási határ	kissé alacsonyabb
„	szakitószilárdság	kissé kisebb
„	nyúlás	nagyobb
„	kontraktió	nagyobb
„	ütőmunka	nagyobb
„	tartós folyás	az egyenlő kohézió hőmérséklete alatt jobb, főként rosszabb nagyobb hajlam az abnormalitásra
„	normalitás	
„	lágylított és normalizált szövet közti különbség	kisebb
edzett, v. edzett és megereztett állapotban	legnagyobb keménység.	független a szemcsétől
„	átédzhetőség	sokkal kisebb
„	ütőszilárdság	sokkal nagyobb
„	edzési repedés	ritka
„	köszörtülési repedés	ritka
„	át nem alakult ausztenit	kevesebb
„	lágylított felületi részek	nagyobb érzékenység
„	elhúzóadás	kisebb
„	belső feszültség	kevesebb

A felsorolt tulajdonságok közül a lágylított acélok területén a legfontosabbak a következők: a finom szemcsés anyag megmunkálhatósága meleg állapotban, vagyis a felső átalakulási pont feletti hőmérsékleten rosszabb, mint a durva szemcsés, a nagyobb csúszási ellenállás következtében. Ezért olyan acéloknak, amikor az acélt a melegenalakítás során nagy igénybevételnek kell kitenni, pl. a melegen húzott vagy préselt daraboknál, a durva szemcsés minőséget előnyben kell részesíteni a finomszemcsésével szemben. A hidegalakítás területén a helyzet fordított. A finom szemcsés anyagoknak ugyanis kisebb a keményedése a hideg alakítás következtében, ennélfogva ugyanolyan mértékű alakítás esetén kevesebb közbeeső lágylítást igényel és kisebb szerszámkopást okoz.

Igen értékes tulajdonsága a finomszemcsés acélnak, a sokkal kisebb hőérzékenysége. Míg a nagyobb szemcsés anyagoknál a szemcsedurulás már a felső átalakulási hőfoknál megindul és a hőfok emelkedésével fokozatosan folytatódik, addig, amint említettük, a finomszemcsés anyag szemcséi mindaddig változatlanok maradnak, amíg a hőfok a felső átalakulási pont hőmérsékletét kb 200 fokkal meg nem haladta. Ettől a hőfoktól kezdődően a finomszemcsés anyagnál is ugrásszerű szemcsenövekedést észlelhetünk, ami azonban természetesen egyszerű normalizáló hőben való kezeléssel újra megszüntethető.

A betétedzési anyagoknál számításba kell venni azt, hogy a finomszemcsés anyagok kevésbé hajlamosak a repedésre, viszont a lágylíthatóságra nagyobb az érzékenyséjük.

Az ausztenit-szemcse szerkezetét kialakító metallurgiának két lényeges fázisa van: a helyes elődeoxidálás és valamely, a szemcse növekedést gátló anyag hozagolása a folyékony acélba. Az alkalmazható anyagok az alumínium, titán, vanádium és cirkon, vagy ezeknek kombiná-

ciói. Bármelyik anyagot használjuk is a kívánt hatás elérésére, azt kellő mennyiségben kell alkalmazni. Tekintettel arra, hogy a felsorolt anyagok egyúttal erős dezoxidáló szerek is, ezért elméletileg a belőlük beadandó mennyiségnek mindenkor annnyival többnek kell lennie, mint amennyit a dezoxidálás folyamata felémeszt. Az említett elődeoxidálás tehát egyrészt azért szükséges, hogy a szemcséfinomító anyag mennyiségével takarékoskodni lehessen, másrészt meg azért, hogy betartsuk a helyes dezoxidációs főszabályát, amely szerint a dezoxidációs szereket a dezoxidációs termékek gyors és teljes eltávolítása céljából hatásosságuk sorrendjében kell alkalmazni, mint azt már említettük is.

Az elődeoxidálás csak kis mértékben történhetik mangánnal és szilíciummal, különösen a mélyhúzó minőségeknél, mivel ezeknek mind a mangán-, mind a szilíciumtartalma kicsire szabott éppen a mélyhúzóhatóság biztosítása érdekében. A helyes módszer az, hogyha az elődeoxidálást megfelelő salak-vezetéssel hajtuk végre. Az adag finomítása folyamán a salakot oly módon kell beállítani, hogy gyenge mangán-visszaredukció történjen a fürdőbe. Ennek a folyamatnak megkönnyítésére már a betét és a salakképzők összeállításánál is tekintettel kell lenni arra, hogy a beolvadás és kikészítés alatt sem túloxidáltság, sem túlságosan nagy frissítési sebesség ne adódjék, viszont a fürdő hőmérséklete kellően nagy legyen. A salak bázikuságára korábban mondtak itt is érvényesek, a frissítés sebességének a lágylított acélok esetében a kikészítés utolsó ú. n. tiszta fővetés legalább 1 óráig tartó idejében 0,15 C/h értéket meghaladnia nem szabad.

A finom szemcse elérésére rendszerint alumíniumot használunk, helyesnek bizonyult az alumínium egyrészt titánnal vagy vanádiummal helyettesíteni. Így csökkenthetők az alumíniummal együttjáró öntési zavarok, valamint a zárványosság is. A gyakorlat szerint adagolandó mennyiségeket az alábbi táblázatból láthatjuk:

Az acél C tartalma%	Adagolandó Al mennyiség egy t acélra, kg-ban
0,05	2,25
0,10	1,35
0,20	0,50
0,245	0,45
0,80	0,35

Az alumíniummal kezelt anyagoknál ügyelni kell a helyes öntési hőfokra. Az acél megfelelő higlyfolyósága a minőség elengedhetetlen követelménye. A finom szemcsés acélra fokozottan érvényes az a megállapítás, hogy helyes metallurgia nélkül minőségi acél nincsen, azonban a legjobb minőségű acél is igen hátrányosan befolyásolható a helytelen továbbalakítás folyamán.

5. A gyártónak és felhasználónak egymással szemben támasztott követelményei.

Feltételezve, hogy minőségi lágylított acélangyagunk a követelményeknek mindenben megfelel, feltehetjük a kérdést, vajon biztosítva van-e ezzel az ottani gyártás sikere? Nincs. Azért nincs, mert a készárú hibátlan volta nemcsak az anyag minőségétől, hanem a továbbfeldolgozás technológiájától is függ. Erre rá kell mutatnunk a továbbfeldolgozás folyamán is. A továbbfeldolgozáson itt nemcsak a mechanikai alakítást hanem az összes műveleteket értjük, amelyeknek az anyagot alávetjük, tehát a hőben való kezelést, kémiai kezelést (pácolás, bonderizálás stb.) zománcozást, stb. is. Nyilvánvaló, hogy a technológiai műveleteknél is számos hibalehetőség áll fenn. A hőben való kezelés hibáiról a hengereknél már szóltunk. A mechanikai műveleteknél is megemlíthetünk néhány hibalehetőséget. Eltekintve a hibás szerszámbeállításról, a megmunkológép működésében beállott zavarok-ozokta s más hasonló hibáktól, melyeknek eredete rendszerint nyilvánvaló, azokra az alapvető hibákra kell rámutatnunk, amelyeknek selejt okozó hatását a feldolgozó üzemek rendszerint az anyag minőségében — és csakis ebben szeretik keresni. Így pl. a mélyhúzósalat rendkívül fontos a mélyhúzóhatás és ezzel kapcsolatban a szerszámok

helyes megválasztása. Igen kis eltérések pl a tüske alakjában, a legömbölyítés sugarában, a húzási szögekben, stb. messzemenő kihatással lehetnek a húzás eredményére. A megengedhető mértéken túl kopott szerszámok használata nemcsak méretkülönbséget, hanem egyébként is csökkent minőségű árut eredményezhet. Nagyon fontos a mechanikai alakítás és a hőben való kezelés összehangolása, amely nem mindig könnyű feladat. Gyakorlati hibák a szálmenet helyes elrendezése terén, pedig ez a körülmény, — mely az egyes műveleteknél alkalmazott szerszámok kialakításától függ — igen nagymértékben befolyásolja a készárúnak az igénybevételekkel szemben tanúsított viselkedését. A helytelen technológia okozhatja az anyag berepedését, pl. kovácsolásnál, ha valamely összetett alakú darabot előalakítás nélkül, erőszakos módon egyetlen szüllyesztékben akarnak végleges alakúra hozni. Automata acélokra a túl kis forgácsolási sebesség is eredményezhet rossz felületet. Kritikus mértékben alakított acélok a lakk rászárításánál, ónozásnál, stb. megrepedhetnek. A példákat vég nélkül lehetne felsorakoztatni. Mindebből két dolog következik. Az egyik az, hogy a feldolgozó üzemeknek le kell tenniük arról, a régi, de rossz szokásról, hogy kizárólag az anyagban keressék a selejt okát. Az anyagban is keresni kell, de a feldolgozási technológiában is. A másik a kohászati üzemek és a feldolgozó gyárak közötti együttműködés szükségessége. Gyakori reklamáció oka az, hogy a felhasználó az acélmű és hengermű meglévő munkafolyamatait nem ismeri és az acélananyagtól többet kíván, mint amennyit az a technika mai állása szerint nyújtani tud. Az ilyen reklamációk kiküszöbölhetőek, ha a féltermékgyártásról a felhasználó kellő ismeretekkel rendelkezik és a saját továbbfeldolgozási feltételeit azokhoz szabja. A kohászati üzemekben tudniuk kell, hogy az általuk megfelelőnek minősített és elszállított anyag hogyan viselkedik, milyen anyaghibás selejtszázalékkal dolgozható fel, azaz hogyan válik be a megrendelőnél. Csak ezen adatok birtokában tudja szükség esetén a megfelelő helyen a minőségi ellenőrzést megszigorítani, vagy ami még fontosabb, a saját gyártási technológiáját megjavítani. Ha a selejt oka egykönnyen nem állapítható meg, álljon a kohászati üzemek módjában a feldolgozás technológiáját megismerni s a feldolgozó üzemmel együttesen esetleg kísérleteket is folytatni a selejt tárgyilagos megállapítására. Másképp eljárva legfeljebb kereskedelmi megoldás érhető el, műszaki megoldás — a selejt felderítését és annak kiküszöbölését semmi esetre sem.

A kohászati és a feldolgozó üzemek közötti kapcsolatnak arra is ki kell terjednie, hogy különösen valamely új áru gyártásánál közösen tisztázzák a megrendelt anyag minőségét. Ezzel sok gyártási zavarnak és reklamációnak lehet az elejét venni s éppen ezért nehezebb esetekben előzetes gyártási kísérlettel sem szabad visszariadni, amelyet szükség szerint kohászati vagy feldolgozási, vagy mindkét vonalon el kell végezni. Ma még nem is olyan ritkán előfordul, hogy a vevő a feldolgozást vagy felhasználást célnak nem megfelelő minőségű acélt rendel és a rossz gyártási eredményekért az anyagot teszi felelőssé. — A másik végtel is gyakori, amikor a'árendeltébb célokra feleslegesen jobb minőségű anyagot rendelnek meg.

Meg kell még emlékeznünk arról is, hogy az acélananyagok minőségi átvételénél és továbbfeldolgozásra való alkalmasságánál milyen nagy szerepe van az átvevő szak-képzettségének és az átvevő anyag további feldolgozása vagy felhasználása terén való jártasságnak. Ennek hiányában az átvevő görcsösen ragaszkodik a feltételek és szabványok betűihez, sőt gyakran azokon túlmenő követelményeket támaszt, ami sokszor szükségtelen gazdasági károkozással jár, mert pl. nem mer átvenni egy 0,30% alsó C határral előírt anyagot, ha abban az elemzés 0,29%-C-t talál.

Nyugodtan megállapíthatjuk, hogy a kohászati és a feldolgozó üzemek műszaki együttműködése egyike azon fontos, semmiképpen el nem hanyagolható tényezőknek, melyek a minőségi acélgártás műszaki és gazdasági sikerét vannak hivatva biztosítani.

6. Összefoglalás.

A lágy acélok felhasználási területe mind a keményebb acélok, mind a nem vas fémek rovására egyre szélesedik.

Evvel párhuzamosan egyre sürgetőbbé válik a lágy acélok egyenletes továbbfeldolgozási tulajdonságokkal bíró gyártásának szükségessége, azaz az a követelés, hogy a továbbfeldolgozás és a használhatóság minden lényeges követelménye minden adaggal biztosan reprodukálható legyen.

Ezt a követelést a szokásos elemzés adatain, a C, Mn, Si, P, S tartalom felül elsősorban az acél oxigéntartalmának szabályozása biztosítja. A lágy acélok gyártó technológia megválasztásánál tehát nemcsak a kiinduló betétanyagok, az eljárás termelékenysége és gazdaságossága játszik döntően fontos szerepet, hanem a gyártandó acél oxigéntartalmának kifogástalan szabályozhatósága is. A lágy acélok metallurgiájában a döntő szerep tehát az oxigéntartalom elleni küzdelemnek jut. A legutóbbi két év üzemi gyakorlata a lágy acélok oxigéntartalmának biztonságos szabályozására egészen új utakat mutat. A szakirodalomban eddig között eredmények a termelékenység, a gazdaságosság, az oxigéntartalom, a meleg és hideg történő továbbalakítási tulajdonságok tekintetében egyaránt kiváló acélmínőség eléréséről számolnak be. Ezért és mert a hazai acélgártás betétjében az alkalmazandó nyersvashányad a közeli években erős emelkedést fog elérni, a nyersvasfrissítésre rendelkezésre álló érc minősége a kívánt mértéket semmiképpen sem üti meg, a termelékeny acélgártáshoz szükséges kemencebélésanyag tűzálló nyersanyaga pillanatnyilag teljes mértékben csak drága külföldi import anyagból fedezhető, valamennyi felsorolt körülmény a hazai energiaforrásokból fejlesztett oxigén acélgártási alkalmazását és az ugyancsak hazai dolomit anyagok a frissítésre szolgáló konverterek bélésének céljaira való felhasználását sürgeti.

A továbbfeldolgozási tulajdonságok egyenletessége és azok reprodukálhatósága nagymértékben függ a lágy acélok öntési hőmérsékletétől. Ennek pontos beállítása sokkal inkább remélhető a konverterben frissített acél-fürdő hőmérsékletének hulladék alkalmazásával hűtés útján történő szabályozásával, mint a többé-kevésbé bizonytalan fűtési viszonyokkal dolgozó Martin-kemencékkel. Az oxigénfrissítéses eljárás igen nagy hőtartaléka folytán említett fűrdőhőmérséklet szabályozása mindig felülről lefelé történik, szemben a Martin-kemencével, ahol az esetek nagy részében csak ügyel-bajjal lehet a csapolás időpontjáig a fűrdő hőmérsékletét a kívánt mértékre felokozni.

Az öntési technológia pontos betartásának alapfeltétele a kellő csapolási hőmérséklet szoros hőfokhatárközben való tartása. Az öntési sebesség, a kokillák belső felületének állapota, a kokillabevonó lakk és a védőátmoszférát termelő nehéz fémek alkalmazása mindannyi eszköz annak a célnak az elérésére, hogy az ideálisnak mondható fűrdőállapot tulajdonságaiból minél többet lehessen a szilárd öntecsállapotba átmenteni. Az öntések meleg és hideg állapotban történő kifogástalan továbbfeldolgozási technológiája a végleges biztosítéka annak, hogy az acélmű betétanyagainak gondos megválogatásánál kezdődő teljes gyártási technológia a kívánt felhasználási célnak minden tekintetben megfelelő végterméket eredményezzen.

A tárgyalt anyag összegyűjtésében és a végleges szöveg kialakításában dr. Sa'ler Géza és Martinovich Ernő kartársaim önzetlenül és készségesen segítségemre voltak. Fáradozásukért e helyen mondok hálás köszönetet.

IRODALOM

1. W. Bading St. u. E. 1951. 373. old.
2. I. P. Bardin 1950-es személyes közlései
3. M. Bauder St. u. E. 1951. 500. old.
4. F. Beitter St. u. E. 1949. 585. old.
5. R. Durrer. Die Metallurgie der Eisens 1943.
6. R. Durrer. Die Grundlagen der Eisengewinnung 1947.
7. J. Eisenkolb: Das Tiefziehblech 1951.
8. K. Guthmann St. u. E. 1951. 399. old.
9. H. Hoff St. u. E. 1949. 25. old.
10. H. Hoff St. u. E. 1951. 1293. old.
11. E. Karwat St. u. E. 1951. 709. old.
12. W. Kühnelt St. u. E. 1952. 1004. old.
13. G. Naesser St. u. E. 1949. 508. old.
14. K. Rösner St. u. E. 1952. 997. old.
15. E. Stengel St. u. E. 1951. 1056. old.
16. G. Trödel St. u. E. 1949. 454. old.
17. Dr. Verő József. Ipari vasötvözetek metallográfiája
18. Werkstoffhandbuch Stahl und Eisen.
19. Zamorujev: Acélgártás.

HOZZÁSZÓLÁSOK

BALSAY ISTVÁN „A MINŐSÉGI LÁGY ACÉLOK METALLURGIAI KÉRDÉSEI“
C. ELŐADÁSÁHOZ

Dr. Sailer Géza:

Hozzászólásom nem csupán a lágy, hanem minden más acél minőségi kérdéseit is érinti. Arról van szó, hogy a minőségi kérdések megoldásánál, ill. a minőség javításánál igénybe kell venni a tudományos kutatás eredményeit. Ezért létesültek nagy költséggel a kutató intézetek. E kutató intézetek a nagy, országos fontosságú problémák megoldásával foglalkoznak. A kohászati üzemekben azonban naponként merülnek fel helyi jelentőségű, de azért fontos és gyors megoldást kívánó minőségi kérdések, melyeket az üzemi kutató laboratóriumoknak kell megoldaniuk annál is inkább, mert azok másutt, mint az üzem területén végzett mérésekkel, kísérletekkel, adatgyűjtéssel nem is tehetők kivizsgálás tárgyává. A Párt és a kormányzat több ízben, így legutóbb Gerő elvtárs is a január 21-i beszédében rámutatott a tudomány és a gyakorlat kapcsolata megerősítésének szükségességére s ezen belül arra is, hogy a nagyüzemekben meg kell erősíteni a laboratóriumi munkát és kutatást. Ez utóbbi követelménynek véleményem szerint még nem tettünk kellő mértékben eleget. Ennek egyik oka az, hogy üzemünk úgy a kohászati, mint a velük kapcsolatban álló feldolgozó üzemek, általában nem érzik át kellőképpen az üzemi laboratóriumok fejlesztésének szükségességét s ezért azok jogos és megindokolt kívánalmait az üzemfejlesztés egyéb kívánalmait mögött rendszerint erősen háttérbe szorítják. E megállapítás vonatkozik úgy a felszerelés, mint a helyiség és nem utolsósorban a műszaki kaderszükségletre is. Fehérvári újságomban erre a minőségjavítással szorosan összefüggő s ezért orvosolandó körülményre kívántam a figyelmet felhívni.

Tetmayer Alfréd:

Ugy érzem első szavam az kell, hogy legyen, hogy külön megemlékezzem és külön méltassam, hogy Balsay kartárs előadása milyen magas tudományos színvonalon mozgott. Csak a rezümét akarom kiemelni az előadásnak, mert ez az összefoglalás rámutatott arra, hogy az acélgártás területén a haladás az oxigénnel frissített acélok felé mutat és ez olyan fontos tényező, amelyet mi évek óta hangsúlyoztunk, de nem árt, ha még jobban ki-domborítunk.

Megemlítette Balsay kartárs azt, hogy a különböző minőségi tulajdonságok mellett a nitrogéntartalom a Martin-acélokban a legkedvezőbb.

Meg kell azonban állapítani ezen túlmenően, amit nem említett meg Balsay, hogy az oxigénnel előállított acélnál a nitrogéntartalom még kedvezőbb, mint a Martin-acélnál. Nemcsak olvassuk, hanem hirdetések is láttunk arra vonatkozóan, hogy az oxigénnel előállított acélokból transzformátor lemezeket gyártanak és azoknál az azokkal a legjobb mélyhúzási eredményeket érjük el.

Azt is meg akarom említeni, hogy ma gyakorlatilag azt csináljuk, hogy külföldről hozunk frissítő ércet nagy pénzeket. Miért? Nem a vastartalom miatt, mert az indiai és svéd érc vastartalma nem ér többet, mint a miénk, hanem azért, hogy oxigént hozzunk. Ez természetesen műszaki perverzítás.

Szűcs Endre:

Le kell szögezni, hogy tulajdonképpen, aki minőségi lágyacélt gyártani tud, annak nem lesz probléma a magasabb karbon tartalmú acélgártás sem.

Balsay elvtárs megemlítette, hogy a minőségi lágyacélgártásnál lényeges szerepe van a gyártás végső periódusában a karbonés sebességének. Az egyensúly helyreállításához bizonyos időre van szükség. Elérhető eredmény az oxigéntartalom megdúsításával, de ehhez időre van szükség, amely nem áll rendelkezésre; lesz megfelelő tartalmú karbonacélom, de ez nem lesz hengerelhető.

A hőmérséklet szerepe, amelyet Balsay említett — fontos, mert a hőmérséklet segítségével lehet az időt megrövidíteni. A hőmérsékletnek és a sebességnek közös a szerepe. Minél magasabb a hőmérséklet, annál magasabb a sebesség. Ugyanakkor magasabb hőmérséklet, a nagyobb intenzitású karbonés biztosítja a fürdő mozgását és az acél jó minőségét. Ehhez szorosan kapcsolódnak a tüzeléstechnikai adottságok és a kemence konstrukció fontossága.

Igen gondosan megfontolt és kidolgozott táblázat áll rendelkezésre szovjet tapasztalatok alapján arra vonatkozólag, hogy különböző kemencéknel mi az optimális hőkapacitás, amit az egységnyi idő alatt be kell vinnem. Ezt a hőkapacitást a hazai kemencéknel csak a csepel-nél lehet elérni biztonsággal.

Ha minőségi lágyacélt akarunk gyártani, úgy a gyártáshoz szükséges időt és műszaki feltételeket feltétlenül biztosítani kell, mert nem várhatunk sem törekvéssel, sem a megfelelő műszaki felkészültséggel elégséges eredményt. Ugyanilyen műszaki tudással, amellyel most rendelkezünk, azonnal megoldhatóvá válna a probléma, ha megfelelő kemence és műszaki felkészültség áll rendelkezésre, anélkül, hogy a feltételeken változtatni kellene.

Forbáth Róbert:

Balsay előadásának elméleti elmélyültségén kívül szeretném üdvözölni a bátorságot, amellyel a legújabb felé fordul, hogy a Martin-acélgártást váltsuk fel a szélfrissítéssel technológiával. Azt hiszem, hogy ez a bátor kiállítás az új mellett mutatja ezt a tulajdonképpen fő irányvonalat, amelyen a minőségi acélgártásnak haladnia kell.

Rá kell mutatnom azokra a nehézségekre, amelyek abban rejlenek, hogy a legtisztább oxigén meglehetősen drága és energia kérdése. Ennek gazdasági terhelése fontos, amelyre szeretnék szintén rámutatni. Ebben a kérdésben Balsay kartárs, ha nem is kétértelmű volt, de óvatos, amikor úgy fejezte ki magát, hogy „nyersvas részleges kondicionálása, vagy teljes kikészítés”. Nekünk a teljes kikészítésre kell vennünk az irányt.

Balsay kartárs ajánlja a kéntelenítési folyamatnál a folyópátos kezelést, amely a salak viszkozitását csökkenti. Ennek a tűzálló anyagok nem nagyon örülnek. A Szovjetunióban a bauxitra tértek rá, amelynek alkalmazásánál jó salakot kapnak.

Kovács Sándor:

Balsay kartárs foglalkozott a dezoxidálás kérdéssel. A minőségi lágyacélgártás utolsó periódusában szükségesnek tartja, az elő dezoxidálást.

Van egy ferroötvözet fajta, amely tartalmazza mind ezeket a dezoxidáló szereket, amelyek mértékletes bevezetés mellett azzal az előnnyel is járnak, hogy tiszta vasat tartalmaznak. Ennek az ötvözetnek az összetétele: szilícium 15%, titán 8—10%, alumínium 4—6%. E ferroötvözet fajtában lévő alacsony szilíciumtartalom hozzájárul a dezoxidáció mértékéhez. Az alumínium erőteljesebb dezoxidáló hatását érvényesíti, továbbá az acél nitrogéntartalmát csökkenti. Ez a hármas kedvező tényező, amely együttesen megvan, kívánatos tenné ennek az ötvöző fajtának alkalmazását, amelyre a lehetőség meg is van. Ez a ferroötvözetfajta a műkorundgyártás terméke, amely azonban nem homogén. Aki kellené ömlesztetni ezt az anyagot, másrészt esetleg lehetne a szilíciumtartalmat emelni addig, amíg azt a kész acél végösszetétele megengedi.

Meg kell még említeni utóhatását, mint előnyt, hogy a vasballaszt hozzájárulhat a fürdő túlhevítéséhez.

Zsák Viktor:

Kevesen emlékeznek az elektroacélgyártás első idejére; az nem volt jó acél.

Sok elektro-acélt gyártunk ott is, ahol erre nincs szükség, pl. acélöntődében. Szép bizonyítéka ennek a diósgyőri, amikor az öntést Martin-acélból készítették, akkor volt a legjobb hírű. Nálunk elterjedtek az elektrokemencék az öntődékben, ami abból adódott, hogy nagy acélöntődék nem volt; sok acélöntőde épült, kis kemencékkel.

Fel kell hívnunk a figyelmet arra, hogy ha nagy acélöntődét építünk, azt feltétlenül csak Martin-kemencére kell berendezni. Ha olajtűzeléssel látjuk el, akkor az elektroacéllal teljesen egyenértékű acélt lehet benne gyártani. Az ilyen 10—15 tonnás kis kemence jó lenne minőségi és ötvözött acélok gyártására is.

Balsay István:

Tetmayer kartársnak arra a kérdésére, hogy végeztem-e számítást a Svédországból behozott érc-oxigén ára és a levegőből fejlesztett oxigén ára tekintetében, szeretnék válaszolni. Bár Forbáth célzott arra, hogy a nagy tisztaságú oxigén előállítási ára magas és engem is meglepett annak a cikknek magas oxigénkötsége, amelyet az

osztrákok adtak meg, mégis azt állítom, hogy nagyüzemi oxigénfejlesztés esetén 98% oxigént feltételezve, egy fél kWó áramfogyasztással lehet számítani az üzemi-költséget és amortizálni további 1/2 kWó árával. Így 26 fillér volna 1 m³ ára. A svéd magnetit típusú érc 230 kg oxigént tartalmaz. Ennek, a legszerűsebb számítás szerint is 300.— Ft-on felüli a tonna ára. Ez annyit jelent, hogy 1 kg oxigén ára 80 fillér, szemben a 26 filléres m³ oxigén árával, amelyet 1,4-del kell osztani, ahhoz, hogy a kg árhoz jussunk, amely ezzel 20 fillér alá esik. Természetesen a svéd ércben vas is van. Mindezen számításokon túlmenően a gazdaságosság a légköri oxigén mellett szól.

A felpátnak a salakfolyasztó hatásán kívül a legújabb vizsgálatok szerint még más érdekes hatása is van, amelyről nem beszéltem. Ez pedig az acél sugárzó képességére gyakorolt befolyása, amely az acél minőségével van szoros összefüggésben. Ha az acélfürdőre oxidálólag hatunk, akkor az oxidáció megnöveli az acélfürdő sugárzóképeségét és közelebb viszi a fürdő sugárzását a fekete test sugárzáshoz, ezzel erősen csökken a valódi és látszólagos hőmérséklet különbsége, amely biztos jele az acél silány minőségének.

Az acélfürdőnek folyóval való kezeléséből a fekete sugárzó hatás ellenkezője következik. A fürdő sugárzóképesége csökken és minősége javul.

A Szovjetunió Tudományos Akadémiájának távirata a Kohászati Kongresszus résztvevőihöz

A Szovjetunió Tudományos Akadémiájának Elnöksége a szovjet kohászati tudósai nevében üdvözlét küldi a magyar kohászok kongresszusa résztvevőinek. A kongresszust köszöntve a Szovjetunió Tudományos Akadémiája bizva bizik benne, hogy a magyar tudósok kiveszik részüket a magyar nép boldog jövőjéért folyó hatalmas küzdelemből.

Sok szerencsét kívánunk munkájukhoz, a Szovjetunió és a népi demokratikus országok tudósaival való további baráti együttműködéshez, a tudomány fejlődéséért, a tartós békéért és a népek barátságáért folytatott harcban.

A Szovjetunió Tudományos Akadémiája Elnökségének tudományos főtitkára

TOPCHIEV

Lapszemle

Hutnické Listy 1952. 5. szám.

- A tudomány eredményeinek gyakorlatbavétele a Sz. U.-ban.
- Ing. I. Chvojka: Acél felületi védelme alumínium borítással.
- J. Vrbenskij: Az acélművi kokillák gyártásának és ellenőrzésének kérdései a Sz. U.-ban.
- Ing. A. Regner: A termodinamika alkalmazása az alapvető kohászati folyamatoknál.
- O. Janak: A Michalovce-i hallozít tűzálló téglákra való feldolgozása.
- Ing. I. Korecky: Gyorsacélból készült szerszámok élettartamának növelése gőzzel való oxidáció útján.
- Sladek—Rychtarik: Nehéz munkák gépesítéséről és automatizálásáról hengerművekben.
- Prof. dr. P. N. Bidulja látogatása Csehszlovákiában.

Hutnické Listy 1952. 6. szám.

- Ján Bilek miniszter üzenete a „Műszaki könyv napjai” alkalmából.
- J. Klika: A Párt és kormány által kitűzött feladatok teljesítése szovjet tapasztalatok segítségével.
- Prof. Dr. V. Petržilka: Rádióaktív izolopok és kohászati való felhasználásuk néhány fontos tulajdonságáról.
- Ing. Dr. I. Kotrba: Rádióizotópok használata a kohászatban.
- Dr. O. Hajicek: Rádióaktív anyagok használata a kohászati anyagvizsgálatnál.
- Chvorinov—Jenicek—Petržilka: Acél rádiógráfija 32 P fozsfor segítségével.
- Gumanskij: Öntvények szerkezetének vizsgálata fotoelektronikus mikrorádiógrafiával.
- Vebersik: Uránlelőhelyek kutatása legmodernebb prospektos módszerekkel.
- Prof. Dr. P. N. Bidulja látogatása Csehszlovákiában.

Az 1952. szeptember 26—27-én tartott KOHÁSZATI KONGRESSZUS HATÁROZATAI

I. Nyersvasgyártás fejlesztése

A minőségi acélgyártás legelső előfeltétele a megfelelő minőségű nyersvas, különösképpen akkor, amikor az acélgyártás két döntő alapanyagának, a nyersvasnak és ócskvasnak arányában világszerte a nyersvasbázis felé növekvő eltolódás mutatkozik.

A nyersvasgyártás minél jobb megalapozásának fontos alapfeltétele a fémhordozók (vasérc és ércpótlók) egyre racionálisabb kihasználása. Ennek érdekében a Kutató Intézeteknek, Tervező Irodáknak és az üzemi szakembereknek vállvetett munkával legsürgősebben el kell dönteniök végérvényesen a különböző ércdúsító eljárások hazai alkalmazhatóságának kérdését. Ilyen az ércrögösítő eljárás, az ércpelletizálás, a már sokat vitatott, nagy vastartalmú bauxitok kohósítása.

A nyersvasgyártás másik nagy problémaköre a kocszgazdálkodás, Az idevágó legfontosabb feladatok:

1. A hazai kohókokszbázis folyamatban lévő kiépítésének meggyorsítása.

2. Vizsgálat és hazai szempontból történő kiértékelés alá kell venni azokat az eljárásokat, amelyek a kohókokszt alacsonyabb értékű tüzelőanyaggal igyekeznek pótolni és amelyek a külföld — így a baráti országok — kohászatában egyre inkább előtérbe kerülnek. Konkrét teendők ezen a téren a hazai barnaszén-kokszolás termékei kohósításra való alkalmasságát, valamint az alacsony aknájú kohósítás mielőbbi legelőbb kísérleti jellegű bevezetése.

II. Acélgyártás

1. Meglévő és épülő Martin-üzemeink számára a frissítő érc hazai előállítását meg kell oldani, elsősorban a készülő kísérleti nedveselőkészítő üzem mielőbbi megépítése és ennek eredményei alapján a nagyüzemi telep megtervezése és kiépítése révén.

2. Acélgyártásunk távlati fejlesztésénél feltétlenül figyelembeveendő az atmoszferikus oxigénnel való frissítés lehetősége. Tehát félüzemi kísérleteket kell elindítani a tiszta oxigénes acélgyártás kipróbálására, valamint mérlegelni kell az oxigéndúsítással működő szélfrissítési eljárás alkalmazhatóságát is.

Hazai viszonylatban oxigénfelhasználás szempontjából is elsőrendű fontosságú a Martin-kemencékben gyártandó acélfajták kiszélesítése. A kongresszusi előadások anyagának felhasználásával acélüzemeink dolgozzák ki a szükséges technológiai eljárásokat minél több eddig elektrokemencében gyártott acélnak Martin-kemencében való előállítására.

III. Nemesacélgyártás

A nagyobb ötvözőtartalmú nemesacélokkal való takarékoskodás érdekében szükséges a gépészeti szerkesztésben az egyszerűbb és hőkezeléssel nemesíthető acélok alkalmazása. Javasoljuk komplex munkabizottság felállítását a Bányászati és Kohászati Egyesület és a Gépipari Tudományos Egyesület tagjaiból e kérdés megoldására.

Kutatóintézeteink és üzemeink ennek elősegítésére erőteljesen folytassák a nemesötvözők pótlása lehetőségének vizsgálatát.

IV. Ferroötvözetgyártás

Szükséges:

1. Egyszerű ferroötvözetek (ferromangán, ferrokrom) gyártásánál az alacsonyaknás olvasztók alkalmazásának kikísérletezése.

2. A kifejlesztés alatt álló feketeiszap gyártásnál a titán-féltermékeknek külön olvasztóberendezésben való feldolgozása.

3. A ritkább ötvöző elemek előállítására a metallo-termikus eljárás kiszélesítése.

4. A komplex ötvözőanyagok kikísérletezésének és gyártásainak megindulása (Ca-Si, Si-Mn).

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület által 1952. szeptember 26—27-én rendezett Kohászati Kongresszus anyagának második részét lapunk ezévi 12. száma közli.

KOHÁSZATI LAPOK

Felelős szerkesztő: Vajk Péter. — Felelős kiadó: A Nehézipari Könyv- és Folyóiratkiadó Vállalat vezérigazgatója.

Szerkesztőség: V., Szalay-u. 4. Telefon 129-696.

Megjelenik 1.350 példányban.

Budapesti Szikra Nyomda, V., Honvéd-utca 10. Felelős vezető: Lengyel Lajos igazgató.

MOST JELENT MEG!

KRASZAVCEV—OSZTRUHOV:

A korszerű kobó mesterének kézikönyve

A munka röviden ismerteti a nagyolvasztó belsejében lezajló folyamat elméletét, a nagyolvasztók szerkezetét, alap- és segédberendezéseit, ezenkívül tartalmazza a nagyolvasztó körüli munkákra, a nagyolvasztó járatának irányítására, valamint az üzembiztos működésük kiüszöbölésére vonatkozó előírásokat. A könyv a nagyolvasztó üzemben dolgozó olvasztárok, gázkezelők és kohómesterek részére készült, azonban segédkönyvként használhatják a kohómérnökök és főiskolai hallgatók is.

572 oldal.

165 ábra.

Ára fve 48.— Ft.

NYIKOLAJEV:

Hegesztés

Kézikönyv hegesztőmérnökök és technikusok számára.

Ez a könyv hat részből áll és a hegesztőipar alapvető kérdéseit ismerteti. Az egyes részek címei a következők: A hegesztett kötések szerkesztésének alapelvei. A hegesztőberendezések. A hegesztés technológiája. A hegesztés különleges fajtái. A hegesztőüzemek tervezése. A hegesztett kötések minőségi ellenőrzése.

666 oldal.

623 ábra.

Ára kve 78.— Ft.

SAPOSNYIKOV:

Fémek mechanikai vizsgálata

A mű a fémek sztatikai vizsgálatának, valamint a különféle hőmérsékleten és különféle alakváltozási sebességgel végzett vizsgálatoknak kérdéseire, a keménység meghatározásának módszereire, továbbá a változó terheléssel végzett szilárdsági vizsgálatokra terjed ki.

338 oldal.

301 ábra.

Ára: kve 43.— Ft.

Beszerezhetők:

a **Nehézipari Könyvesboltban** (VII., Lenin-krt 7.),
minden állami könyvesboltban és az üzemi könyvpropagandistáknál.

NEHÉZIPARI KÖNYV- ÉS FOLYÓIRATKIADÓ VÁLLALAT

Budapest, V., Alkotmány-u. 16.

GONCSARENKO:

Gépalkatrészek szivacsos krómozása

Ez a könyv az acél- és öntöttvas-gépelemek szivacsos krómozásának módszereit ismerteti. Felsorolja az elektrolitek bevált összetételeit, az eljárások folyamán előforduló hibákat és azok kiküszöbölési lehetőségeit. Tartalmazza a krómelektrolitnek a legegyszerűbb laboratóriumi felszereléssel történő üzemi elemzési módszereit, valamint a gépi berendezésre, szellőztetésre és a balesetelhárításra vonatkozó adatokat.

78 oldal.

14 ábra.

Ára: fve 7.50 Ft.

I V A N O V :

Gépi gyalulás és vésés

Az üzemi oktatás iskoláinak tanulói számára tankönyvül szolgál. A szerző foglalkozik a fémek tulajdonságaival, gyalu- és vésőgépekkel, a forgácsolószerszámokkal, tűrésekkel, mérő- és ellenőrzőműszerekkel, a munkadarabok beállításával, megmunkálásával stb. A munkadarabok beállításának és ellenőrzésének módszereit, valamint a készülékeket és munkaeljárásokat a sztahanovista és a sok szerszám-gépet kiszolgáló gyakorlat alapján, a korszerű technika követelményeinek megfelelően írja le.

187 oldal.

Ára: 15.— Ft.

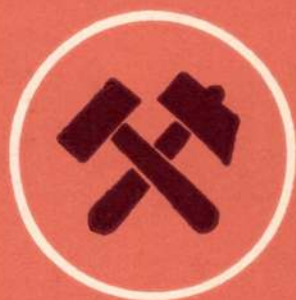
Beszerezhetők:

a **Nehézipari Könyvesboltban** (VII., Lenin-krt 7.),
minden állami könyvesboltban és az üzemi könyvpropagandistáknál.

NEHÉZIPARI KÖNYV- ÉS FOLYÓIRATKIADÓ VÁLLALAT
Budapest, V., Alkotmány-u. 16.

KOHÁSZATI

lapok



12 SZÁM

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA

KOHÁSZATI LAPOK 7. (85.) ÉVFOLYAM 12. SZ. 265 — 288 OLDAL, BUDAPEST, 1952. DECEMBER

KOHÁSZATI LAPOK

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET,
A MŰSZAKI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI EGYESÜLETEK SZÖVETSÉGE
TAGJÁNAK LAPJA

Szerkesztőség: Budapest, VI., Rudas László-utca 45. — Telefon: 129-696, 127-084

Венгерский Журнал Metallургии — Ungarische Zeitschrift für Hüttenwesen
— Hungarian Journal of Metallurgy — Revue Hongroise de Metallurgie —
Rivista Ungherese di Metallurgia

Főszerkesztő: Komjáthy László — Felelős szerkesztő: Vajk Péter
Szerkesztőbizottság: Árkos Frigyes, Deniflée Sándor, dr. Dobos György, Felföldi
Zoltán, dr. Gillemot László, Jakóby László, Kálmán Lajos, Varga Ferenc
Felelős kiadó: Solt Sándor

Vaskohászat:	Oldal
<i>Szücs Endre</i> : Ötvözött acélgégyártásunk időszerű gyakorlati kérdései	265
Hozzászólások Szücs Endre előadásához	275
<i>Ottokár Quadrat</i> : Vasércék gyors elemzése a vastartalom megállapítása szempontjából	278
<i>Ottokár Quadrat</i> : Vasoxid és szulfidkén tartalom a bázikus végsalakokban ..	279
<i>Szeless László</i> : Alacsonyaknás olvasztók	280
<i>Körös Béla és Vajk Árpád</i> : A hidrogén befolyása nagyméretű kovácsdarabok tulajdonságaira	284
Öntöde:	
Az 1952. évi Országos Öntőkonferencia határozata	265
Az Országos Öntőkonferencia résztvevőinek távirata Rákosi Mátyás elvtárshoz	266
<i>Budinszky Tibor</i> : Modern öntészeti technológia a vas- és acélöntészetben ..	266
<i>Csiszár Miklós</i> : A műszaki ellenőrzés szerepe az öntődékben	276
<i>Körös Béla</i> : Két újabb öntöttvas modifikálási eljárás	285
<i>Schleicher Aladár</i> : Karbon vagy szén?	286
A kéntartalom változása az öntöttvas Mg-os kezelésénél	288
Alumínium:	
<i>Dr. Zombory László és Kenéz Mihály</i> : Na_2O meghatározása vörösiszapokban ..	265
<i>Antoni József, dr. Domony András és Karovszky István</i> : A váltóáramú kén-savas elektrolittal dolgozó anódikus oxidáció és az eljárás alkalmazása könnyűfémhuzalok felületének folyamatos megvédésére	268
Hozzászólások Dobos György: «Ferroötvözetgyártásunk időszerű kérdései» című előadásához	270
<i>Vajk Péter</i> : Meggondolások ferroszilíciumgyártó kemence teljesítményének kiválasztásánál	274
A titánkohászat fejlődése	276
<i>Jakóby László</i> : A Iitschauer Lajos hagyatékában levő «A bányamiveltés története évszámokban» című mű kohászati vonatkozásaiból	285

KIADJA A NEHÉZIPARI KÖNYV- ÉS FOLYÓIRATKIADÓ VÁLLALAT

Kiadóhivatal: Budapest, V., Alkotmány-u. 16. — Telefon: 123-369, 123-328
Megjelenik havonta — Évesi előfizetés: 36.— Ft — Egyes példányok ára: 4.— Ft

Budapesti Szikra Nyomda, V., Honvéd-u. 10. — Felelős vezető: Lengyel Lajos igazgató

Egyszámlaszám egyesületi tagok részére: Nemzeti Bank 61.770

VASKOHÁSZAT

AZ O. M. BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET VASKOHÁSZATI SZAKOSZTÁLYÁNAK LAPJA

Ötvözött acélgyártásunk időszerű gyakorlati kérdései

SZÜCS ENDRE előadása a Kohászati Kongresszuson 1952. szeptember 27-én

Сюч Эндре:

Современные практические вопросы производства легированной стали.

Szűcs Endre:

Zeitgemässe praktische Fragen unserer legierten Stahlerzeugung.

Ötvözött acélgyártásunk — mint jóformán mindenütt a világon — két fő problémával küzd:

1. A legkülönbözőbb felhasználási célt szolgáló ötvözött acélok előállításához szükséges ötvözőelemek biztosítása.
2. Az ötvözött acélok gyártásához szükséges kemencekapacitás biztosítása.

Az első probléma tárgyalásánál a leggyakoribb ötvözőelemeket két csoportba kell osztani. Az első csoportba azok az ötvözők tartoznak, amelyeknek beszerzése pillanatnyilag nehézségekbe ütközik. Ilyen elsősorban Co, Mo, Ni.

A második csoportba tartoznak azok az ötvöző elemek, amelyeknek ércei hazánkban előfordulnak, vagy ferroötvözet, esetleg érc formájában import útján elsősorban a népi demokráciákból beszerezhetők. Ilyen Si, Mn, Cr, V, W, Ti, B, Al, Cu.

A felsorolt ötvözőelemek közül a W elsősorban érc formájában áll rendelkezésre. Figyelemreméltó az a körülmény is, hogy üzemszerű Mn affiné gyártás is csak szűk méretek között folyik, tehát mind a W, mind a Mn felhasználásánál bizonyos esetekben az acélgyártásnál ércekből való redukcióra szorulunk.

A kemencekapacitás biztosításánál nehézséget okoz, hogy az elektroacéloknak fennálló igény a gépipar rohamos fejlődésével gyorsabban nő, mint az elektroacélgyártó kapacitás. Részben ez a körülmény, részben pedig a martinacélgyártás metallurgiai folyamatának egyre fokozódó tisztázása oda vezetett, hogy számos, a régi telfogás szerint, csak elektrokemencéből gyártható nagy tisztaságú karbonacél és néhány alacsony ötvözésű szerkezeti és szerszámacél gyártását Martin-kemencében is meg kellett kísérelni.

Ezt a fejlődést elősegíti az önköltség csökkentésére irányuló fokozódó törekvés is, mivel hazánkban a szinte kizárólag szénből előállítható drága elektromos energia azt eredményezi, hogy az elektroacélgyártás energiaszükséglete a teljes önköltség hányadában kifejezve többszöröse a martinacélgyártás energiaköltségének még olajtűzelés esetében is, a termelékenységben fennálló nagy különbségről nem is beszélve.

Mi a leglényegesebb különbség, ami az elektroacélt a martinacéltól megkülönbözteti? (a bázikus martinacélt összehasonlítva a bázikus ívfény kemencében készült elektroacéllal).

1. Ismert jellegzetessége a martinacélgyártásnak, hogy a leggondosabb tűzelés szabályozás mellett is az acél megolvadásához és túlhevítéséhez szükséges hőmérséklet előállítása érdekében, a kemenceatmoszféra csak oxidáló lehet.

2. Bázikus ívfényes kemencében a karbidalak képzése miatt a magas ívfényhőmérséklet és redukáló atmoszféra messzemenő kénytelenítést tesz lehetővé.
3. Az elektrokemencék kivétel nélkül buktatható kivitelben készülnek, ezért mód van a satak bármely időpontban való eltávolítására.
4. A redukáló atmoszféra és a jól szabályozható hőmérséklet lehetővé teszi, hogy a fémoxidokat meszeszemenően a fürdő karbontartalmával redukáljuk, valamint a salakon keresztül úgynevezett diffúziós dezoxidálást alkalmazzunk, amelynek eredményeként az úgynevezett endogénzáródmányok mennyisége csökken.

Nem szabad megfeledkezni az összehasonlításnál a martinacél néhány előnyéről sem.

1. A gyártás természete biztosítja, hogy a végtermék gáztartalma, úgymint a nitrogén és a hidrogén, lényegesen kisebb, mint az elektroacéloknál.
2. Egyenlő összetétel mellett a martinacélból készült tárgyak primér szemcseszerkezete általában durvább és ezáltal a hőkezelhetőség, vagy pl. rúgó gyártásánál a hidegalakítás általi keményíthetőség lényegesen jobb. Akkor, amidőn egyes kényes acélok gyártását elektrokemencéből martinacémencébe akarjuk áthelyezni, igyekezni kell a martinacémence előnyeit minél jobban kihasználni, hátrányos tulajdonságait pedig minél jobban csökkenteni és erre a lehetőségek meg is vannak.

A savas martin eljárással nem foglalkozunk, mivel az eljárás által megkívánt kis S és P tartalmú betét biztosításának műszaki előfeltételei hiányoznak.

A bázikus martinacémence első hátrányának említettük az elektrokemencével szemben az oxidáló atmoszférát. Ennek a hátrálynak a csökkentésére számos lehetőség van. A beolvadási és főtvetési periódusban a kemenceatmoszféra oxidáló hatása a gyártandó acél minőségére hátránnyal nem jár, mert hiszen ebben a periódusban történik az acél nemkívánt kísérőinek és szennyezőinek oxidálása. Hátránnyal ez a körülmény csak a kikészítés végső periódusában jár, amikor a dezoxidálás történik. A gyakorlatban bevált elegyszámítási módszerek alkalmazásával úgy kell az adagot beállítani, hogy az oxidáló periódusban a gáz- és a záródmánysegény acél előállításához szükséges 1—2 óras főtvetési idő végére az acél karbonartalma az előírt mértéket 0,1—0,2%-kal közelítse meg. Ekkor a kemenceatmoszféra oxidáló hatásának csökkentése érdekében levegőhiánnyal kezdünk tüzelni, a huzat megfelelő beállításával biztosítva a felesleges hamis levegő beáramlását. Már az oxidáló periódusban ügyelni kell arra, hogy 50—100 C fokkal nagyobb hőmérsékletet érjünk el az oxidáló periódus végére, mint a megkívánt öntési hőmérséklet, abból a célból, hogy a dezoxidáció fokozatosan csökkenő hőmérséklet mellett legyen lefolytatható. Gondoskodni kell a salak megfelelő hígfolyóságáról és a salakbazicitás 1—2 közé való csökkentéséről, fokozatos visszavanyitással. A C határ közvetlen közelében kis Si-tartalmú FeSi beadagolásával gondoskodni kell arról, hogy a főtvetés teljesen elcsendesedjék, majd FeMnSi adaglással teljesen megnyugtató próbát vehessünk a kemen-

céből. 35 tonnás kemencébe 100–150 kg 45%-os FeSi-t és 60 kg FeMnSi-t szoktunk adagolni a fürdő teljes megnyugtására. Ha ilyen mennyiségű dezoxidáló szertől a fürdő teljesen megnyugszik és a próba jól dezoxidált acélt mutat, a gyártást helyesen folytattuk le. Ezzel a módszerrel üzemszerűen sikerült olyan acélokat gyártani, amelyeknél a végsalag vas és mangánoxidul tartalma együttesen jóval alatta van a 20%-nak. Az üstben való végső dezoxidálás céljából 35 tonnás adaghoz mindössze 50 kg 90%-os FeSi-t és 30 kg CaSi-t adagolunk. Ennek az úgynevezett kifővetéses dezoxidálásnak kifejlesztésében nagy szerepe van N. N. Karnauhov és V. I. Tuzsnov szovjet professzoroknak. A szovjet irodalomban a kifővetéses dezoxidálás és gáztalanítás eredményességének biztosítására ajánlják még a fürdőbe 2–2,5% kis Si-tartalmú nyersvasnak a beadagolását közvetlenül a végső C-tartalom elérése előtt. Ugyanerre a célra az angol irodalomban inkább tükörvasat ajánl. Természetesen alapfeltétel a nagy gyártási hőmérséklet. Ismert, hogy a használatos dezoxidáló szerek hatására a dezoxidációs termékek még komplex dezoxidálószer alkalmazása esetében is durva záródományokat adnak, szemben az elektroacélgyártásnál lefolyó úgynevezett diffúziós dezoxidálással, amikor tulajdonképpen a salak fémoxid tartalmának csökkentése által a salak és a fürdő között megbontott egyensúly újból beállása eredményezi a fürdő FeO tartalmának csökkenését. Ez a másik jellegzetesség, ami az elektroacélt a martinacéltól megkülönbözteti.

A diffúziós eljárás alkalmazására martinakemencében a Szovjetunióban kiterjedten alkalmazott módszert dolgozták ki, amelyet többek között V. M. Zamorujev ismertett. Az eljárás lényege, hogy mikor a fürdő C-tartalma 0,2–0,3%-kal nagyobb a végső értéknél, a betét minden tonnájára 2–5 kg finomra őrölt kokszot, vagy egyéb széntlétséget adagolnak, amellyel sikerül a salak fémoxid tartalmát részben redukálni.

Közvetlenül a végső C-tartalom elérése előtt a betét minden tonnájára 2 kg poralakú 75- vagy 90%-os FeSi-ből, 1,5 kg Al porból és 3 kg kokszporból álló keveréket adagolnak 10 kg égetett mésszel keverve. Ezzel sikerül a salak együttes vas és mangánoxidul tartalmát 5–8% alá csökkenteni és ezáltal messzemenő diffúziós dezoxidálást végrehajtani. Az eljárás közel 100%-os P visszaredukálást eredményez, ezért gondoskodni kell a fürdő P tartalmának korábbi eltávolításáról. Így kerül előtérbe az álló martinakemence harmadik hátránya az elektrokemencével szemben. Mivel álló martinakemencéből megfelelő időben eltávolítani a salakot igen nehéz fizikai munka, ennek a kiküszöbölésére dolgozták ki a Szovjetunióban az úgynevezett „termikus lökessel” végrehajtott salakeltávolítást. Ez abból áll, hogy a fürdő beolvadása 0,5–0,8%-kal több karbonra történik, mint a végső C-tartalom. A beolvadás után, midőn megfelelően nagy hőmérsékletet sikerült elérni, hirtelen erősen leéreljük az adagot és néhány perc múlva a fűtőanyagszolgáltatást kikapcsoljuk. A salak egy része — néha 40–46%-a is — a hirtelen feihabzás következtében a kemencéből leereszthető. Saját tapasztalataink szerint a felhabzást elő lehet segíteni azáltal, ha az érceés előtt folyópátot, az érceés után pedig, mielőtt a fűtőanyagszolgáltatást megszüntetnénk, néhány lapát finomra őrölt elektródaport adagolunk, ami a felhabzást a kapillaris hatás következtében elősegíti.

A karbidsalag által elektrokemencében biztosított kéri-telenítő hatás előnyét martinakemencében is megközelíthetjük, ha a S eltávolítás fizikai-kémiai törvényszerűségei által nyújtott lehetőségeket kihasználjuk. Biztosítani kell olyan fűtőanyagot, amelynek 100 kalóriájára kevesebb, mint 1 gr S esik. Megfelelő kemencekonstrukcióval biztosítandó, hogy már az oxidáló periódus elején nagy hőmérsékletű legyen az acél. Megfelelő salakvezetéssel állandóan biztosítani kell a salak higfolyósságát és ezen keresztül a reakcióképeséget. Viszonylag nagy 2,5–3,5 bazicitású beolvadási salak legalább 50%-át el kell távolítani. Nem szabad szem elől téveszteni azt a körülményt, hogy a S eltávolításánál lejátszódó reakcióhoz idő is kell az előbb felsorolt feltételek mellett.

Ezeknek a szempontoknak figyelembevételével az RM olajtüzelésű kemencéjében a S tartalom szempontjából 80–90%-os találati valószínűséggel állandóan gyártunk maximálisan 0,03% S-tartalmú acélokat. Különleges eset-

ben pedig, mint pl. egy kényes ötvözetlen karbonacél rúgóanyag gyártásánál 3,5 órás kikészítéssel, természetesen előzetes salakhúzás után, sikerült a fürdő S-tartalmát 0,018%-ra csökkenteni. Ezek figyelembevételével láthatjuk, hogy ötvözött acéljaink jórésze, kivéve az egyes különleges fizikai és kémiai tulajdonságú, valamint mágnes és gyorsacélokat, martinakemencében is jó minőségben és gazdaságosan gyártható, biztosítva a diffúziós dezoxidálás módszerével, hogy a salak és a fürdő közti egyensúly miatt az ötvözőelemek túlnyomó része, még előzetes oxidáció ellenére is a kikészítés végén a salakból a fürdőbe visszaredukálódik. Hasonlóképpen meg van a lehetőség az eljárás alkalmazásával arra, hogy egyes ötvözőelemeket érceiken keresztül vigyük be, jó kihozattal.

Ötvözött hulladékok feldolgozásának metallurgiai szempontjai

Az ötvözött acél gyártásának egyik legsúlyosabb problémája volt minden időben, de különösen napjainkban, amikor az egyes ötvöző anyagokban súlyos hiány mutatkozik, az ötvözőelemek gazdaságos kihozatala a gyártásnál, valamint a kész ötvözött acélok hulladékának gazdaságos feldolgozása. Köztudomású, hogy kohászati üzemekben az ötvözött acélok 30–35%-a kerül hulladékba, az öntések hantolásán, hengerlésén, valamint a keletkező selejten keresztül. A gépgyárba tovább szállított acélfélterményeknek 40–50%-a kerül bele a gépbe, a többi főleg forgács formájában kerül hulladékba. A szocialista tervezdalkódás parancsolóan előírja és egyben lehetővé is teszi központosan irányított üzemekben a hulladékok gondos osztályozását, gyűjtését és feldolgozását. Helyesen vezetett feldolgozó üzemekben a megmunkálógépekhez kiadott munkalapnak tartalmaznia kell annak a hulladékgyűjtő rekesznek a számát, vagy jelzését is, ahová a forgácsot szállítani kell. A gazdaságos hulladékviszanyerés érdekében az első lépést a tervezőnek kell megtennie, azait, hogy a lehetőséghez képest nem alkalmaz sokféle ötvözetet ugyanazon a gépegységen.

Az ötvözőelemeket a gazdaságos kihozatal és a visszanyerés szempontjából 2 csoportba osztjuk:

1. Az első csoportba tartoznak azok, amelyeknek vegyrokonságuk az oxigénhez kisebb, mint a vasé. Ilyen: Ni, Cu, Mo, Co, W.
2. A második csoportba tartoznak azok, amelyeknek vegyrokonsága nagyobb. Ilyen: Al, Si, Ti, Mn, Cr, V.

Azoknak az ötvözőelemeknek a jó kihozatala és gazdaságos visszanyerése, amelyeknek vegyrokonsága az oxigénhez kisebb, mint a vasé, nem jelent problémát. A Ni, Cu, Mo, Co-ból oxidáció által gyakorlatilag nincs veszteség. Legfeljebb néhány százalék. Veszteség van a beolvadási és a gőzölés következtében. Ötvözött acélok hulladékának feldolgozásánál függetlenül a kemencétpistól — első lépés a kemencébélés megválasztása. Ezt a kérdést a visszanyerésre szánt ötvözőelemek oxidjának karaktere dönti el. Bázikus jellegű oxiddal bíró ötvözőelemek bázikus, a savas jellegű oxidokat adó ötvözőelemeknek a visszanyerése pedig savas kemencében leg gazdaságosabb. Tehát pl. a Cr tartalmú ötvözetek átoltvasztására savas bélést, a nagy Mn tartalmú ötvözetek átoltvasztására pedig bázikus bélést kemencét használjunk. Az Al, Ti, Si, V, visszanyerésére oxidáló átoltvasztásnál kevés lehetőség van. Az ilyen ötvözeteket legcélszerűbben és leg gazdaságosabban savas vagy bázikus indukciós kemencében dolgozhatjuk fel oxidáció nélkül lefolytatott átoltvasztással. Ebben az esetben pl. 10% fölötti Al-tartalmú mágnesacél átoltvasztásánál is mindössze 0,5–1% Al veszteséggel számolhatunk. Nagy Si-tartalmú acélokat, mint pl. dinamó és transzfórmátorlemezanyag, vagy nagy Si-tartalmú saválló ötvözetek hulladékát savas bélést indukciós kemencében dolgozhatjuk fel 0,2–1% ötvözőelem veszteséggel. Hasonlóképpen a nagy Cr-tartalmú rozsdá- és saválló acélokat leghelyesebben úgynevezett oxidáció nélkül átoltvasztással dolgozhatjuk fel, amelyet minden esetben legcélszerűbb indukciós kemencében végezni. Ügyelni kell, hogy mind a hulladék, mind az alkalmazott salakképzők szárazak legyenek, valamint éppen a hólyagoság elkerülése érdekében állandóan ügyelni kell arra, hogy a für-

dőt mindig salak takarja, ezért kerülni kell az erőltetett fűtést a beolvadás után, valamint a fürdő nemkívánt túlhevítését. Kismértékű gáztalanítást alkalmazhatunk, ha a tiszta fürdőre salakhúzás után elektródaopt adagolunk olyan mennyiségben, ami még túlzott felkarbonizálást nem eredményez. Ennek különösen nagy Ni-tartalmú különleges fizikai tulajdonságú acélok hulladékának átolvasztásánál van jelentősége. Ha az átolvasztást ivfényes kemencében végezzük, lehetőleg mindig gondoskodni kell a gázszegény végtermék elérése érdekében a fürdő megfelelő fűtéséről. Itt kell megemlíteni azt, hogy a szovjet tudósok, elsősorban F. P. Jedneral, beigazolták, hogy megfelelő gyártás: eljárást alkalmazva, hatszori átolvasztással sem romlott az ötvözött acél tulajdonsága észrevehetően. Nem áll ez a szabály minden további nélkül nagy Al- és Co-tartalmú mágnes acélok hulladékának átolvasztásánál.

A martin-kemence elsősorban kis ötvözésű szerkezeti és szerszámacélok hulladékának gazdaságos feldolgozására alkalmas. Ebben az esetben megemlíthetjük, hogy a Cr-tartalmú hulladékot martin-kemencében leggazdaságosabban savanyú béléssel dolgoztatjuk fel. Ezzel az eljárással dolgoznak a svéd golyóscsapágy anyagot gyártó üzemekben annak ellenére, hogy Svédország acéltermelésének 35%-át elektrokemencében állítják elő. A szovjet irodalom is, így pl. Trubini „Metallurgia Stali” c. könyvében, részletesen foglalkozik ötvözött acélok gyártásánál és ötvözött hulladékok átolvasztásánál a savas martin-kemence utólerhetetlen előnyével a bázikus szemben, kihangsúlyozva a pelyhesség, rostosság sokkal kisebb veszélyét, valamint a tangenciális próbák lényegesen jobb eredményét.

Az ötvözött hulladékok feldolgozása leggyakrabban üzemi adottságok miatt bázikus ivfényes kemencében történik. Ebben az esetben két gyártási mód áll rendelkezésre:

1. Oxidáció nélküli átolvasztás
2. Közbeeső oxidáció alkalmazása, a gáztalanítás, valamint a P eltávolítás érdekében.

Alapelvként leszögezhetjük, hogy az acél kis gáz- és záródmánytartalmának biztosítása érdekében mindenképpen előnyös olyan gyártási eljárás, ahol a közbeeső oxidáció alkalmazásával a fürdő keresztülment a fűtési periódus. Ennek a szempontnak a figyelembevételével vizsgáljuk meg elsősorban a Cr-, Mn- és W-tartalmú ötvözött hulladék feldolgozási lehetőségét. Különösen bázikus ivfényes kemencében eredményezett gyakran gázos acéll az a módszer, amelynél redukáló módon olvasztjuk át az ötvözött hulladékot, majd fűtés nélkül a beolvadási salakot egyszerűen Fe, Si, kokszipor, esetleg Al hozzáadásával fehér salakká alakítjuk át az ötvözőelemek jó kihatatala érdekében. A gázosság ennél az eljárásnál elsősorban a hidrogénfelvétel miatt gyakran még abban az esetben sem volt elkerülhető, ha tiszta revementes hulladékot használtunk és a nedvességet is messzemenően távolítottuk. CrNi acél ilyen módon való gyártásánál pedig a pelyhesség jelensége lépett fel különösen vastagabb szelvényeknél. A záródmányok szaporodása következtében gyakori a rostosság és rosszak a mechanikai tulajdonságok, különösen keresztirányú próbán mérve. Ezzel a módszerrel olajos és rozsdás hulladékok, de főleg forgács feldolgozása pedig teljesen lehetetlen. Gyakran eredményez selejtes gyártmányt még igen hosszúra nyújtott adag esetében is az a körülmény, ha a beolvadás alatt, különösen elhasznált kemence esetében, a salak sok MgO-t vesz fel a kemence falából és a fenékből. Ennek sűrítő hatása egyesülve a krómoxid és vasoxid együttes jelenlétéből keletkező magasolvadástól spinelsalak sűrítő hatásával, olyan salakot kapunk, amely teljesen reakcióképtelen és meghígítására alig van mód. Ebben az esetben saját tapasztalataink szerint leghelyesebb eljárás, ha a beolvadás után azonnal lehűzzük ezt a kedvezőtlen salakot, mert bár ötvözőanyagvesztéssel kell számolni, de az adag nem húzódik el és végülis jöminőségű acél lesz gyártható. Az ötvözőanyagokból átlagban ilyen esetben a következő veszteséggel számolhatunk még akkor is, ha külön oxidálást nem alkalmazunk:

$$\begin{aligned} \text{Si} &= 30-50\% \\ \text{Mn} &= 20-30\% \\ \text{Cr} &= 10-20\% \end{aligned}$$

A salakhúzás ezen hátránya mellett azzal az előnnyel jár, hogy a rendszer P-tartalmának 20-30%-a is eltávolítható. Oxidációnélküli átolvasztásnál ügyelni kell arra, hogy a betét C-tartalma biztonságból 0,1-0,2%-kal kisebb legyen, mint a kész acél megkívánt C-tartalma, mert még grafitelektróda esetében is számolni kell 0,02-0,04% C felvételre a gyártás folyamán. Ennek a szabálynak betartása különösen nehéz kis C-tartalmú acélok előállításánál, azért ezeknél különösen helyes oxidáló olvasztást alkalmazni.

Számos irodalmi adat áll rendelkezésre, melyszerint a rendszer felesleges C-tartalmát lényeges ötvözőelem veszteség nélkül lehetséges eltávolítani oxigénbefúvatással. Ezt az eljárást oxidáló átolvasztás esetében is ajánlják. Több üzemi kísérletet végeztünk ennek az eljárásnak a kipróbálására, azonban igen kevés eredménnyel, aminek nem lehet más oka, minthogy szilikaboltzat miatt kemencéinkben nem tudunk a kemenceboltzat megromlása nélkül olyan nagy hőmérsékletet előállítani, amely biztosítja, hogy pl. a karbon kiégése Cr veszteség nélkül történjék.

Az oxidációs átolvasztásnál a beolvadási salak részben vagy egészben történő lehúzása után meghígítjuk a salakot és érc hozzáadásával megkezdjük a fürdő fővetését. Különös gondot kell fordítani arra, hogy a beolvadási elemzés elkészítése alatt, ami 15-25 percet vesz igénybe, a fürdő hőmérsékletét olyan nagyra emeljük, ami biztosítja, hogy az ércel bevitt oxigén hatására elsősorban a karbon ég ki és az intenzív fővés az ércelés után azonnal megindul. A beolvadási összetétel birtokában célszerűen alkalmazhatjuk fővetésre az egyes ötvözőelemek, mint Mn, Cr, W érceit, természetesen az ötvözőelem hiány és a karbontartalom figyelembevételével megállapított mennyiségben. Ha a beolvadási salak kedvező és a rendszer P-tartalma alacsony, az ércelést salakhúzás nélkül is megkezdhetjük, majd a fővés befejezése után az ötvözőelemek visszanyerése érdekében redukáljuk a salakot. A kiredukált salak részbeni eltávolításától azonban még ebben az esetben sem helyes eltekinteni, hogy a kikészítés végén messzemenő és hatásos diffúziós dezoxidálást hajthassunk végre, amit még kedvező esetben is akadályoz a salakban jelenlévő magnéziumoxid. A fővetés intenzitásának fokozására égetett mész helyett helyesebben mészkövet adagolunk. Különösen probléma bázikus ivfényes kemencében nagy 1,-1,5% Si-tartalmú nemesíthető Ni-Mn acél oxidációs átolvasztása. A nagy Si-tartalom miatt a fővés rendkívül nehezen indul meg, közben többször részleges salakhúzást kell alkalmazni, mikor is a Mn veszteség elkerülhetetlen. Az ilyen acélokot legcélszerűbben savas indukációs kemencében dolgoztatjuk fel, vagy megfelelő arányban adagolva martin-kemencében gyártandó CrNi betétedző, vagy nemesíthető acélok gyártásánál használhatjuk fel, mikor is a beolvadás alatt a főlöszleges Si oxidálódik.

Ismeretes a jó reakcióképesség, hígfolyósság és könnyű redukálhatóság szempontjából az úgynevezett alumínát salakok előnye. Ezért néhány kísérletet folytattunk le ötvözött hulladékok átolvasztására bázikus ivfényes kemencében alumínát salak alkalmazása mellett, csekély, majd intenzív fővetéssel.

A gyártandó acél Cr-W süllyeszték szerszámacél, melynek összetétele a következő:

$$\begin{aligned} \text{C} &= 0,35-0,50\% \\ \text{Si} &= 0,30-0,50\% \\ \text{Mn} &= 0,70-0,90\% \\ \text{Cr} &= 1,9-2,2\% \\ \text{W} &= 0,8-1,2\% \\ \text{S} &\leq 0,035\% \\ \text{P} &\leq 0,035\% \end{aligned}$$

A betét 4,800 kg saját hulladék és

$$550 \text{ kg } 2,-2,5\% \text{ Si-tartalmú dinamólemezt}$$

hulladék.

Feltételezve, hogy a betét az előírt analízishatárok középértékének megfelelő, a számított átlag betétösszetétellel a következő:

$$\begin{aligned} \text{C} &= 0,4\% \\ \text{Si} &= 0,56\% \\ \text{Mn} &= 0,75\% \\ \text{Cr} &= 1,8\% \\ \text{W} &= 0,9\% \end{aligned}$$

Salakképzőként a betétbe 110 kg mészkövet és 55 kg kalcinált bauxitot adagoltunk. A beolvadás utáni első próba nyugodt, öszetétel:

C	= 0,47%
Si	= 0,50%
Mn	= 0,66%
Cr	= 1,82%
W	= 0,75%

A beolvadási C-tartalom nagyobb a várható értéknél, mivel beolvadás előtt a szénelektroda betört. A beolvadási salak összetétele:

Al ₂ O ₃	= 19,8 %
SiO ₂	= 21,35 %
CaO	= 36,88 %
FeO	= 3,— %
MnO	= 6,8 %
Cr ₂ O ₃	= 1,9 %
WO ₃	= nyomokban
P ₂ O ₅	= 0,14 %

A salak hígfolyós, megmerevedés után kívül fekete, belül széteső szürke. Az elemzésből látható, hogy az ötvözőelemek zöme a kedvező beolvadás következtében a fűrdőben van. Beolvadás után 10 perccel salakhúzás nélkül 40 kg mészkövet adagolunk a fűvés megindítása érdekében. A fűrdőt közben erélyesen átkeverjük. A beolvadás után 30 perccel kokszpor és FeSi por adagolásával megkezdjük a salak végleges kiredukálását. 35 perccel a beolvadás után vett próba összetétele:

C	= 0,50 %
Si	= 0,19 %
Mn	= 0,66 %
Cr	= 1,8 %
W	= 0,87 %
S	= 0,013 %
P	= 0,017 %

A salak összetétele:

Al ₂ O ₃	= 22,4 %
SiO ₂	= 23,28 %
CaO	= 41,5 %
FeO	= 0,97 %
MnO	= 4,4 %
Cr ₂ O ₃	= 0,51 %
WO ₃	= sz. k. ⚪
P ₂ O ₅	= 0,12 %

A végső elemzéshez hiányzó Cr és W pótlására 29 kg 70%-os FeCr-t és 19 kg 80%-os FeW-t adagoltunk. A ferroötvözetek beadagolása után a fűrdőt ismételtén átkevertük. Az üstbe dezoxidálás céljából 15 kg CaSi-t adagoltunk.

Az adag végső elemzése:

C	= 48 %
Si	= 0,36 %
Mn	= 0,81 %
Cr	= 2,29 %
W	= 1,15 %
S	= 0,18 %
P	= 0,25 %

A végsosalak elemzése:

Al ₂ O ₃	= 23,9 %
SiO ₂	= 24,3 %
CaO	= 41,— %
FeO	= 0,72 %
MnO	= 2,3 %
Cr ₂ O ₃	= 0,28 %
WO ₃	= nyomokban
P ₂ O ₅	= 0,15 %

Tehát gyakorlatilag nagy alumíniumoxid tartalmú salakból a teljes Cr és W kiredukálható volt. Az öntések megmerevedése gázszegény acélra jellemző módon történt és a hántolásnál az öntések gázhólyagmentesek voltak.

Egy következő kísérletnél a gyártandó acél

C	≡ 0,12 %
Si	≡ 0,25 %
Mn	= 0,6 — 0,8 %
Cr	= 0,8 — 1 %
W	= 0,9 — 1,3 %
S	≡ 0,035 %
P	≡ 0,035 %

Kis ötvözésű Mo mentes Cr-W szerkezeti acél kazán-túlhevítőcsövek részére:

A Cr-ot Cr-tartalmú hulladék alakjában vittük be, majd a beolvadás után salakhúzás nélkül először érc hozzáadásával kezdtük a fűvetést és 40 perc alatt sikerült a C-tartalmat 0,36-ról 0,15%-ra csökkenteni. Ekkor kezdtünk a W bevitel céljából W-ércet adagolni. Első lépcsőben 70 kg W-ércet adagoltunk be 5,3 tonnás adaghoz, amely részben a kis hőmérséklet, részben a salak sűrűsége miatt fűvetést nem eredményezett, majd kb. 10 perc múlva, mikor a még mindig nyugodt fűrdőt átkevertük, olyan hirtelen gázlejlődés indult meg, hogy a felhabzásra hajlamos sűrű salak jórésze a kemencéből kifutott. Megjegyzendő, hogy a vasércel való fűvetés is rendkívül vontatott volt, aminek az oka a beolvadási salak kedvezőtlen összetétele és részben az alacsony hőmérséklet volt.

A beolvadási salak elemzése:

Al ₂ O ₃	= 13,3 %
SiO ₂	= 18,3 %
CaO	= 33,3 %
FeO	= 12,3 %
MnO	= 5,5 %
Cr ₂ O ₃	= 5,6 %
WO ₃	= 0,12 %
MgO	= 6,9 %

Az adag végső elemzése:

C	= 0,09 %
Si	= 0,12 %
Mn	= 0,33 %
Cr	= 0,72 %
W	= 1,38 %
S	= 0,037 %
P	= 0,022 %

A W kihozatal salakkifutás miatt nem állapítható meg, Cr-ból pedig az együttes veszteség 28%, tehát nagyobb, mintha a beolvadási salakot lehűztük volna. Ez a sikertelen adag két szempontból tanulságos:

1. A sűrű, nagy magnéziumoxid tartalmú beolvadási salakot legjobb eltávolítani.
2. A W ércet nagy hőmérsékleten és már jórészt kiredukált salakra helyes adagolni, mert ellenkező esetben elsősorban a Mn oxidosodik és fővére nem számíthatunk, mint a példában felhozott adagnál is, ahol a Mn kihozatal alig érte el az 50%-ot.

Lehetség van Cr tartalmú hulladékoknak bázikus martinkemencében való átolvasztására is. Ennél az eljárásnál nem szabad szem előtt téveszteni azt a szempontot, hogy a Cr-veszteség nemcsak abszolút értékben, hanem százalékban is nő a betét Cr tartalmával és a salak mennyiségével. Azért Cr-tartalmú hulladékok gazdaságos feldolgozásánál leghelyesebben a hulladékmennyiséget úgy állapítjuk meg, hogy a betét Cr-tartalma 0,6—0,7% legyen. A beolvadás alatti felesleges Cr-oxidációt pedig úgy kerüjük el, hogy a betét Si-tartalmát kb. 0,8%-ra állítjuk be. A krómoxidtól megsűrűsödött salakot itt is legcélszerűbb bauxittal folyósítani. Ha a foszfortalánítás érdekében a beolvadási salakot részben el kell távolítani, akkor kb. 50—70%-os Cr kihozattal számolhatunk. A salakhúzással elvesztett Cr-mennyiséget pedig Cr-érc beadagolásával pótolhatjuk. 0,6%-nál több Cr salakból való visszaredukálása nehézségekbe ütközik. Ennél nagyobb Cr-tartalmú ötvözetek gyártásánál a Cr-ot előzetes dezoxidáció után lehetőleg vörösmelegre felmelegített FeCr-al vigyük be. A Cr-ötvözés után az FeCr karbonattartalmától függően 15—35 percet kell várni a Cr tökéletes beolvadása, illetve a Cr karbidok szétesésére szükséges idő miatt. 1,5% fölötti Cr-tartalmú ötvözetek martinkemencében gyártásánál a várakozási idő még több, esetleg 1 óra, miatt tetemes

Cr-veszteséggel kell számolni, még abban az esetben is, ha az elszalakult Cr visszaredukálására tonnánként 1—2 kg 45%-os FeSi-t adagolunk a salakba. Ilyen ötvözetek előállítását nem célszerű martinkemencében végezni. Megoszlanak a vélemények abból a szempontból, hogy ötvözött acélok gyártására, illetve ötvözött hulladékok feldolgozására milyen nagyságú martinkemence alkalmas. A svéd irodalom erre a célra 15—20 tonnás kemencét ajánl, Németországban leginkább az 50—60 tonnás, az Egyesült Államokban pedig a 100 tonnás kemencét tartják a legalkalmasabbnak az eljáráshoz. Ezzel szemben mint ismeretes, a Nagy Honvédő Háború alatt a Szovjetunióban kiváló minőségű ötvözött acélokat állítottak elő 185—350 tonnás kemencében. Mindezt figyelembevéve tehát világos, hogy a kemencék alkalmasságát nem a kemence nagysága, hanem a kemence szerkezete, a tüzelési lehetőség, amely a nagy hőmérsékletet biztosítja, valamint a fürdőfelület és a betét súlyviszonya döntik el, ami a megfelelő salakvezetés szempontjából fontos. Trubin szembevető előnyt biztosít a buktatható kemencéknek az állóval szemben, éppen a salakeltávolítás és a salakvezetés kedvező lehetőségei miatt.

Ércek felhasználása ferroötvözetek hiányában

Az ötvözött acélgyártás rohamos fejlődésével az ötvözetanyag gyártó üzemek nem tudtak lépést tartani, azért napjainkban sok esetben előfordul, hogy pl a Mo, W, Cr, Mn érc formájában elégséges mennyiségben áll rendelkezésre, ferroötvözettel pedig nem rendelkezünk. Mn esetében rendszeren az a probléma, hogy kis C tartalmú ferromangán-affiné, amelynek előállításához elektrokemence kell, nem áll rendelkezésre. A Mo visszanyerése kalcium-molibdátból nem jelent problémát. A betéttel együtt beadagolva bázikus martinkemencében is 90%-os kihozattalal számolhatunk. A Mn kihozatal bázikus martinkemencében 1% Mn-tartalomig 60—80%, elektrokemencében Mn tartalomnál 70—90%.

Az acél wolframmal ötvözése wolframérc alkalmazásával

A wolframmal ötvözés jelentősége a mai molibdén hiány és a viszonylagos wolframérc bőség mellett nemesacél gyártásunkban fokozott. Általában megállapítható, hogy ezek az ötvöző elemek az acél tulajdonságainak módosításában atomsúlyuk arányában vesznek részt. 98 súlyrész molibdén hatása 192 súlyrész wolframéval általánosságban azonosnak vehető. Gyakorlatilag tehát 1% molibdént 2% wolframmal kell helyettesíteni azonos fizikai tulajdonságok elérésére.

A molibdénnel ötvözés kétségtelenül gazdaságos és kényelmes ötvözési művelet. Savanyú és bázikus oxidáló és redukáló salak, valamint kemence atmoszféra mellett a beadagolt molibdén gyakorlatilag teljes mértékben az acélba kerül. Nemesak a ferromolibdénből, hanem kalcium-molibdátból is úgy a Martin kemencék oxidáló viszonyai, mint az indukciós és ívfenyes kemencék kevésbé oxidáló viszonyai mellett a MoO₃ teljesen redukálódik. Ezzel szemben a wolfram, ha különleges rendszabályokat nem alkalmaznak, mind a beolvadásig, mind az olvasztás széntelenítő és gáztalanító szakaszában bizonyos mértékben oxidálódik és elszalakul. Ha a foszforos salakot eltávolítjuk, a bázikus olvasztásnál a kiégett wolfram veszendőbe megy. A molibdén és wolfram eltérő viselkedése az acélovasztási folyamatokban megindokolható. Egyik oka a wolfram nagyobb vegyrokonsága az oxigénhez. Másik ok: a WO₃ erősebben savas jellege a MoO₃ és Fe₂O₃-al szemben. Az MoO₃ tehát lényegesen könnyebben redukálható a WO₃-nál. A WO₃ redukálhatósága a vasoxidéval gyakorlatilag azonos. Az utóbbi megállapítás azért figyelemre méltó, mert igazolja a WO₃ redukálhatóságát a lühdő széntartalmával. 0,1% alatti korbontartalmú fürdő esetén pedig a túlnyomó ferrum redukáló hatását is fel lehet tételezni, ezért van az, hogy kis wolfram tartalmú acél előállítása esetén nagy %-os wolfram kihozattalal számolhatunk. Az olvasztási kísérleteink 8 kg-os bázikus indukciós és 6 t-s bázikus Heroult kemencében is ezt igazolták.

Továbbmenve feltehető, hogy bázikus Martin kemencében is igen jó eredmény érhető el, amit részben az első kísérlet is igazolt.

A wolframtrioxidnak a Fe₂O₃-al szemben savanyúbb jellegű a felhasznált wolframit érc koncentrátium ásványtani vizsgálata is igazolja.

A kínai wolframérc kémiai elemzése, mely

WO ₃	73%
Fe ₂ O ₃	13%
MnO	11%
SiO ₂	1,5%, ebben a vonat-

kozásban nem nyújt felvilágosítást. Nagytóval vizsgálva azonban az érchromokot, szabad hematitot lehet találni, ami azt bizonyítja, hogy a WO₃ teljesen a wolframitban van és annak savgyökét képezi a bázikus MnO és FeO mellett. A sóképződésben a Fe₂O₃-ot kiszorította, mint erősebben savanyú vegyület. Ebből következik, hogy a szokásos erősen bázikus acélovasztás salakjai a WO₃-at részben megkötik és gyenge redukáló hatás nem érvényesül a WO₃-al szemben teljes mértékben. A salakot tehát meg kell savanyítani erősebben savanyú oxidokkal, pl. SiO₂, Al₂O₃, TiO₂. Az SiO₂ nagyobb mértékű bevétele nem kívánatos, mert a savanyú salak a bázikus bélést megtámadja, azonkívül foszfortalanító hatása sincsen. Megfelelőnek bizonyult mint savanyító a timföldgyártásra Bayer eljárásnál fel nem használható SiO₂ tartalmú bauxit. A bauxit analízise, amit gyártásunknál felhasználunk:

Al ₂ O ₃	61,0%
Fe ₂ O ₃	16,0%
SiO ₂	9,0%
TiO ₂	3,0%
Izz. vesz.	11%

Használat előtt a kötött víztartalom elűzésére 800 C-fokon kiégetjük a hidrogén felvétel meggátolása céljából.

A kívánatos salak bázicitása:

$$\frac{\text{CaO} + \text{MgO}}{\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{SiO}_2 + \text{TiO}_2} = 1-2$$

1—1,2% W-ot tartalmazó CrMo acélt helyettesítő Cr-W acélt elektromos kemencében fekete végszalakkal állítunk elő az ismertetett példa szerint. Ez esetben kéntelenedéssel nem számolhatunk. A rendelkezésünkre álló kínai wolframérc néha kb. 2% St is tartalmaz. A ként az érc pörkölésével távolítjuk el.

A Cr és W-al ötvözött hulladékok W- és Cr-tartalmának rekuperálására szintén bauxitos salakot alkalmazunk kb. 1,4 bázicitás mellett. Ez esetben a króm védelmére a betétet úgy állítjuk össze, hogy az 0,7—0,9% Si-t is tartalmazzon. A króm rekuperálhatóság ilyen módon elektrokemencében a 90%-ot is elérheti, amint az ismertetett kísérleti adag is igazolja. A bauxittal csökkentett bázicitású salak alkalmazása tehát a savanyú oxidú ötvöző elemeknek az acélfürdőbe való beredukálására előnyösen alkalmazható, aminek fontossága anyaggazdálkodásunk mai helyzete mellett kétségtelenül nagy.

A W visszanyerésére az elmondottak ellenére különböző kísérleti adagoknál eltérő adataink vannak, bizonyára azért, mert a helyes technológiát még nem sikerült megtalálni. Azonkívül a W visszanyerés szempontjából a különböző eredetű ércek sem mutatkoznak egyforma tulajdonságúnak. Erre jellemző, hogy savas indukciós kemencében 50—90% közötti kihozatalokat értünk el kísérleti gyártásnál. Mint érdekességet ismertetem egyik kísérlet lefolyását, amellyel 35 tonnás bázikus martinkemencében szándékoztunk Mo-ötvözött, nagy tartósságú, kázántülhűtött csőanyag pótására W-acélt előállítani ferroötvözet hiányában W-érc alkalmazásával.

A tervezett acél összetétele a következő:

C =	max. 0,12	%
Mn =	0,4—0,6	%
Cu =	0,3—0,5	%
W =	0,6—1,—	%
S =	max. 0,035	%
P =	„ 0,035	%

Az első kísérlet megtervezésénél abból a feltevésből indultunk ki, hogy mivel a W meghatározására megbízható gyorslaboratórium nem áll rendelkezésre, a találati

valószínűség biztosítása érdekében a W redukálására Al-t alkalmazunk, mint az ismert aluminiotermikus eljárásnál. A szükséges Al mennyiséget úgy állapítottuk meg, hogy az ércben lévő vas és Mn redukciójára is elegendő legyen, ezért 1000 kg max. 2 mm szemmagyságú W-érchez, melynek WO_3 tartalma kerekén 70%, 25,5 kg Al-por-t adagoltunk, majd a keveréket 5% mészs és 2% folyópattal jól elkeverve, egyenként kb. 200 kg befogadóképességű vashordóba zártuk. Összesen 100 kg ércet kívántunk felhasználni ötvözés céljából, ami kerekén 1% W-nak felel meg. Több bázikus ívínyes kemencében lefolytatott kísérletnél — köztük a korábban ismertett adagnál is az alumínát salak éppen rendkívüli higfolyóssága miatt kedvezőnek bizonyult ötvözött hulladékok feldolgozására, illetve érc redukciójának közvetítésére. Azért a kísérletnél ilyen salakot kívántunk képezni. Úgyelne a rendszer minél kisebb P-tartalmára, a betétet a következőképpen állítottuk össze:

7000 kg acélnyersvas (Si kb. 1,2%
Mn „ 2,5%
P „ 0,1%)

28 000 kg tiszta lágy, elsősorban saját visszatérő hulladék
1 200 kg égetett mészs
300 kg apró, max. diónagyságú elektródátörmelék.

A beolvadási elemzés a következő:

C = 0,57%
Mn = 0,35%
S = 0,04%

Az ötvözésre szánt 35 kg rezet a beolvadás után azonnal beadagoltuk. A foszfortalanítás érdekében 50 kg folyópatt és kb. 200 kg svéd érc beadagolása után a salaknak egy részét, mintegy 1000 kg-ot, kézierővel lehúztuk. Majd közvetlenül 30 perccel a beolvadás után kezdve egyenlő részletekben 20 percen keresztül összesen 600 kg kiűzött bauxitot, adagoltunk be. A beolvadás után azonnal megindult fővés, a bauxit beadagolásával még erősebb lett, úgyhogy a kikészítés első 50 percében 0,47% korbont főztünk el.

A kikészítés 50. percétől kezdve a jó gáztalanítás és W redukcióhoz szükséges idő biztosítása érdekében 5 percnként a következő anyagokat adagoltuk:

200 kg tükörvas
400 „ acélnyersvas
100 „ FeMn

Majd a kikészítés 65. percében megkezdjük a W-érc keverék adagolását 200 kg-os részletekben. Természetesen erre az időre a levegőt kizártuk. A W-érc redukciója elég hevesen folyt le néhány perc alatt. Az Al egy része azonban a fürdőbe oldódott, úgyhogy rövid időre a fővés elcsendesedett. A W-érc beadása után 10 percre vett próba

C tartalma 0,19%
Mn „ 0,46%
S „ 0,032%

10 perc elteltével a fővés ismét megindult és a kikészítés 90. percében vett próba

C tartalma 0,08%
Mn „ 0,36%

A fürdő dezoxidálására a kemencébe
100 kg FeMn-t és
60 „ FeMnSi-t adagoltunk, majd az üstbe
220 „ 75 %-os FeSi-t. A kikészítés teljes időtartama
2 óra 10 p.

Az adag végső elemzése:

C 0,09 %
Mn 0,34 %
Cu 0,31 %
W 0,66 %
Si 0,20 %
S 0,028 %
P 0,028 %

A kísérletből leszárt következtetések:

1. A beolvadási C-tartalmat a nyugodt gyártás érdekében 0,7% körüli értékre kell beállítani.
2. Az alumínát salak rendkívül híg folyó és reakcióképes, ennek ellenére a kemencét nem támadja meg jobban a szokott salakoknál.
3. A W-kihozatal mindössze 66%-os, mivel a W-érc redukciója közben a salakkal is érintkezett és egy része oldódott a salakban. A fokozottabb W-kinyerés érdekében FeSi-t kellett volna a salakra adagolni.
4. A Mn veszteség hasonlóképpen súlyos, mivel a W-érc a Mn-t erősen oxidálja, ez volt tapasztalható az ívínyes kemencében lefolytatott kísérleteknél is.
5. Az alumínát salak kielégítően kéntelenít.

A gyártott takarékcél a meleg alakíthatóság szempontjából kifogástalan; szilárdsági értékek megállapítása, elsősorban a tartós folyási mérése az előadás időpontjában még hiányzik. További kísérleteket a diffúziós dezoxidálásánál ismertett módszer alkalmazásával a wolf-ram kihozatal növelése érdekében folytatjuk.

Tiszta, szennyező és ötvözömentes betét

Ismert, hogy ötvözött acélok gyártásánál szívesen használunk úgynevezett „svéd nyers sint”. Ennek jellemzője a rendkívüli tisztaság. Gyakran támaszt az ipar olyan kívánalmakat, mely szerint egészen kis Cu, Cr, Ni tartalmú tiszta C-acél gyártandó, pl. különleges minőségű finom rugók előállítására, vagy különleges fizikai tulajdonságú acélok előállításához, mint pl. egészen kis wattvesztésű transzformátorlemezek.

Erre a célra a közönséges kereskedelmi acél hulladékból összeállított betét nem alkalmas, mert hulladékaik általában tartalmaznak 0,15—0,25% Cu-t, 0,05—0,15% Cr-t és 0,05—0,2% Ni-t. Ezek az ötvöző elemek együttvéve már erősen befolyásolják az acél tulajdonságait pl. az öntésnél kialakuló primér ausztenit, vagy a hidegalakítást követő megkeményedés szempontjából.

A svéd nyerssint pótlása csak közvetlen nyersvasból gyártott anyaggal lehetséges, ennél azonban tekintettel kell lenni arra, hogy vasércünk jórésze tartalmaz rezet és krómot kisebb-nagyobb mennyiségben. Tiszta ötvözömentes nyersvasat úgy nyerhetünk, ha vanádium és titán tartalmától megszabadított vörösiszapot alumínát salak mellett, ami a nyersvas kis kén-tartalmát biztosítja, foszformentes koksszal nyersvasra dolgozunk fel. Ennek a nyersvasnak akár saványú, akár bázikus konverterben lefúvatása által olyan kis C tartalmú félterméket kapunk, ami a záródmányosság kivételével a svéd nyers sintől megkívánt feltételeket kielégíti.

Nehezen hozzáférhető elemek pótlása

Legnagyobb probléma néhány gyakorlatban elterjedt kiváló minőségű olyan ötvözött acél helyettesítése, amely ötvözőelemként Co, Mo és Ni-t tartalmaz. Cél az, hogy elfogadható minőségű ötvözetet dolgozzunk ki a könnyebben hozzáférhető ötvözőelemek segítségével.

A téma ismertetésénél nem kívánok a gyakorlatban bevált és jórészt szabványokból ismert, úgynevezett takarékcél- vagy pótcélokra foglalkozni, csak néhány problémát ragadok ki, amellyel üzemeink és kutatóintézetünk foglalkoznak, megfelelő jó takarékcélok előállítása céljából.

Nikkel, molibdén, kobalt helyettesítése szerkezeti számszám és hőálló (nagy tartós folyási határral bíró), általában perlités acélokban

A nikkel a fenti acélmínőségeknél a lehülés kritikus sebességét csökkenti, azaz az átédzhetőséget növeli, emellett, mint nem karbidképző elem a ferrit szívósságát és szilárdságát is növeli. Főleg ez utóbbi tulajdonsága becses mind a szerkezeti acélokban, mind a szerszámacélokban. Szerszámacélokban 0,5—4% Ni-t ötvözünk az acél felhasználási céljának megfelelően. Az átédzhetőség szempontjából a Ni-t a perlités acélokban a nikkellel kö-

rülbelül egyenlő mértékűen a mangán, króm és a réz pótolja. Az α vas szívósságát azonban ezek közül csak a réz növeli, a nikkelhez hasonló mértékben, de a vöröstörést okozó hatása miatt csak 1%-ig szokás alkalmazni. Szerkezeti acélokban 0,15–0,4% Mo a megeresztési ridegség csökkentése céljából kívánatos. Ugyanilyen mennyiség szükséges tartós hőhatásnak kitétt acélok folyáshatárának emelésére, amikor is a megnyúlási sebesség csökkentését is elérjük. Szerszámacélokban pedig, mint különleges karbidképző elemet használták a wolfram részleges vagy teljes pótlására. A molibdén világpiaci ára kisebb volt a wolframénál, azorkívül minden különleges rendszabály nélkül a hulladékból 100%-osan visszanyerhető.

A nemesíthető króm-nikkel és króm-molibdén acélok pótlására króm-mangán-vanádium, még előnyösebben króm-mangán-wolfram acélokat használhatunk. Ezek a megeresztési ridegséggel szemben ellenállóak. A króm-nikkel nemesíthető és nagy magzilárdságú betétedző acélok nikkeltartalmát egyenlő mértékű átadás céljából krómmal, mangánnal és rézzel helyettesíthetjük. A betétedző króm-nikkel és króm-molibdén típusú acélokat ugyancsak króm-mangán acélokkal helyettesíthetjük, ha a fajlagos ütemmunka értékekre nem kell tekintettel lennünk. Ha nagyobb fajlagos ütemmunka érték kívánatos, a króm-mangán betétedző acélokat titán adagolással javíthatjuk. Előnyösnek látszik egy nálunk még ki nem próbált Cr–Mn–W–Cu ötvöztetésű acél kipróbálása, ami jó átédzhetőség mellett nagy fajlagos ütemmunkát és a túlkarbonizálás ellen cementálásnál nagymértékű ellenállást biztosít.

Vegyí összetétele:

C	=	0,12–0,20%
C	=	0,12–0,20%
Si	=	0,3%
Mn	=	1,1–1,3%
Cr	=	0,5–0,7%
W	=	0,4–0,6%
Cu	=	0,8–1,0%

Ez az acéttípus Houdremont adatai szerint 0,20% C mellett edzett állapotban:

30 mm □ méretű db-ból vett próbán
 140–150 kg/mm² szilárdságot
 10–12 mkg/cm² fajlagos ütemmunkát
 60 mm □ méretű db-ból vett próbán
 125–135 kg/mm² szilárdságot
 8–10 mkg/cm² fajlagos ütemmunkát
 eredményez, ami a legmagasabb értékű króm-nikkel-molibdén betétiacélt teljes mértékben helyettesíteni látszik.

A szóbanforgó acél kikísérletezésére savas indukciós kemencében a következő összetételű ötvözetet állítottuk elő:

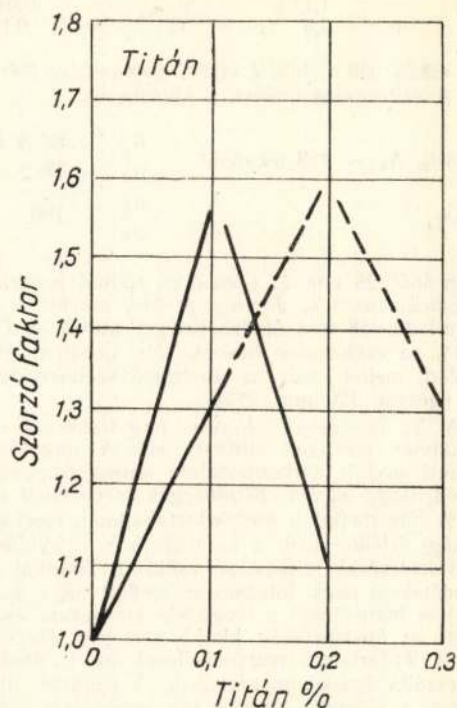
C	=	0,18%	P	=	0,036%
Si	=	0,25%	Cr	=	0,65%
Mn	=	0,41%	W	=	0,70%
S	=	0,032%	Cu	=	0,96%

A szilárdsági jellemzők kiértékelése még hiányzik, annyit azonban közölhetünk, hogy a kísérlet eredményesnek mutatkozik. Figyelemreméltó az is, hogy a szükséges W-ot a savas indukciós kemencében az előadásban már szereplő W érc segítségével vittük be közel 100%-os kihatással.

A hőálló nagy nyomású gőzvezetékek króm-molibdén és réz-molibdén típusú acéljainál molibdén helyett kétszeres wolfram ötvözéssel teljes értékű helyettesítő anyagot nyerünk, aminek a gyártása megoldottnak tekinthető.

A kobalt, mint ötvözőelem a legnagyobb teljesítményű gyorsacéloknál játszik szerepet a megeresztési növelésére. 5–10–15% kobalt tartalmú gyorsacéloknál 5% kobaltot 4% vanádiummal lehet helyettesíteni, tehát az 5% kobalt tartalmú gyorsacél ezek szerint kobaltmentes acéllal pótolható, míg a nagyobb kobalt ötvözésűek 5%-kal csökkentett kobalt tartalommal állíthatók elő.

A titán szerepe a betétedző és nemesíthető pótcélok kialakításánál



1. ábra.

Az utóbbi évek szakirodalma egyre többet foglalkozik a Ti alkalmazásával a legkülönbözőbb ötvözetekben, sőt fémtitán formájában is. A legtöbb szerző a Ti hatását az átédzhetőségre kedvezőtlennek tartja és kiterjedten csak mint szemcsefinomító ötvözőanyag alkalmazását ajánlja és így is terjedt el a gyakorlatban. Egyedül Comstock mérései utalnak arra, hogy egészen kis mennyiségben a Ti növeli az átédzhetőséget. Mint az 1. ábra mutatja, Comstock az átédzhetőséget egy mérőszámmal jellemezte, amely nem más, mint a Ti-al ötvöztetésű és Ti mentes acélból átédzhető szelvény átmérőjének hányadosa. A diagramm vízszintes tengelyén a Ti tartalom van feltüntetve százalékban, a függőleges tengelyen pedig az átédzhetőségi szorzószám. Az átédzhetőségi szorzó a Ti tartalom százalékának függvényében maximummal bírógörbe, amely minden C tartalomnál más és más. A görbék maximuma a C tartalom növekedésével egyre nagyobb Ti tartalom felé tolódik el. Az átédzhetőségi görbének ez a jellegzetessége rendkívül fontos a Ti ötvöztetésű acélok gyártása és használhatósága szempontjából. A görbe ugyanis lényegében azt jelenti, hogy a Ti kezdetben az átédzhetőséget növeli és bizonyos maximum után, ami viszonylag alacsony Ti tartalomnál van, újra csökken az átédzhetőség. További jellemzője a Ti-nak, hogy a folyási határt is növeli és a szakítószilárdság-folyáshatár viszonyszám a Ti-al ötvöztetésű acélokhoz eléri a Cr-Ni nemesíthető acélokkal elérhető viszonyszámot. Kísérleteinknél 70–94% közé esnek az összes szakítószilárdság-folyáshatár viszonyszámok, megfigyelés szerint a függéstelenül szórva. Az eddigi megfigyelések szerint a folyáshatár tetemes növelése mellett a szakítószilárdság nem nő olyan lényegesen. Figyelembevéve a Ti hatásának változását, az átédzhetőségre, a Ti-tartalom százalékában a következő ötvözetek előállításának van meg a lehetősége:

1. Azok az ötvözetek, amelyek a diagramm szerint a Ti tartalom százalékában a görbe felszálló ágának felelnek meg nemesíthető acélokat eredményeznek Ti és Mn ötvözéssel. A C, Mn, Ti, megfelelő beállításával elvileg a Cr-Ni nemesíthető acélsorozat teljesen reprodukálható. A kísérletek részletes ismertetése nélkül, (amelyet a Vasipari Kutató Intézet folytatott le), csak egy példát hozok fel:

V 1. jelzésű acél:

C	=	0,15 %	P	=	0,038 %
Mn	=	1,17 %	S	=	0,040 %
Si	=	0,5 %	Ti	=	0,18 %

Az edzés 920 C fokról vízbe, megeresztés 550 C fokon 1 óráttal. A szilárdsági értékek a következők:

$$\delta_3 = 18\%, A_k = 7.8 \text{ mkg/cm}^2 \quad \sigma_B = 86.5 \text{ kg/mm}^2$$

$$\psi = 51\% \quad \sigma_S = 78.2 \text{ "}$$

$$\frac{\sigma_B}{\sigma_S} \cdot 100 = 90\%$$

A próbát 25 mm \varnothing gömbölyű rúdból hosszirányban kivett pálcán mérték. Jominy próbák szerint a szóban forgó acél 30–38 mm átedzhetőséget mutat. A Ti tartalmát 0,1%-ra csökkentve hasonló Mn tartalom és 0,37% C tartalom mellett már az átedzhető szelvény tetemesen megnő egészen 120 mm \varnothing -ig.

2. A Ti ötvözéssel előnyös nagyfrekvenciás edzéshez alkalmas acéltípus állítható elő. A nagyfrekvenciásan edzett acélok karbon tartalma szükségképpen 0,45% felett kell, hogy legyen. Közöséges szénacélnál nem szokás 0,5% fölé menni a karbon tartalommal, mert az anyag szilárdsági értékei közül a kontrakció és a nyúlás a karbon növekedésével rohamosan csökken. Titánnal ötvözött karbonacéloknál nagy folyáshatár mellett nagy karbon tartalomnál is biztosítható a megfelelő kontrakció és nyúlásérték. Itt az átedzhetőség kisebb szerepet játszik, ennek folytán a Ti-tartalom nagyobb lehet, az 1. ábrán jelölt görbe leszálló ágának megfelelően. A nagyobb titántartalom azért is előnyös, mert az így keletkezett titánkarbid jó kopásálló felületeket eredményez.

3. A titánnak az átedzésre gyakorolt hatását fel lehet használni hegeszthető acéltípus kialakítására is. Valamennyi ismert ötvözőelem közül a titán keményíti legjobban a ferritet. Ez a sajátja egybevetve azzal, hogy megfelelő titántartalommal olyan acélfajták állíthatók elő, amelyek az edzési hőmérsékleten sem alakulnak auszteniessé, lehetővé teszik olyan acélfajták kialakítását, melyek hegesztéskor beedződést egyáltalán nem mutatnak és mikroszerkezetük lényegileg tiszta ferritből áll, amellyel, hogy az 52 kg szilárdság és 35 kg/mm² folyási határ biztosítható. Ennek az acélnak a kialakítása még kezdeti kísérleti stádiumban van.

4. Végül a króm-molibdén acélok helyett kialakítható egy Ti-Mn acél, amelynél lényeges és alapvető szempont, hogy a karbon-titán viszony minél nagyobb legyen. A króm-molibdén acélokkal egyenlő értékű tartósfolyást lehet elérni abban az esetben, ha a titántartalom 6–8-szorosa a karbon tartalomnak.

Nehézségek a titánnal ötvözött acélok előállításánál

1. A Ti-nak oxigénhez való nagy vegyrokonsága következtében egyenlő hatású ötvözés érdekében nagy gondot kell fordítani a dezoxidálásra.

2. Hasonlóképpen az oxigénhez, valószínűleg az acél N-tartalma is befolyásolja a Ti ötvözés hatásosságát, mivel a Ti-nak a N-hez is nagy a vegyrokonsága.

3. Az 1. sz. diagramból látható, hogy a Ti ötvözés egyenlő hatásának biztosítására, megfelelő találati valószínűséggel igen kis százalékos intervallum áll rendelkezésre, ami rendkívül pontos munkát igényel.

4. A szokásos FeTi elég lassan oldódik a fürdőben, különösen, ha az ötvözésnél salakkal vonódik be, ugyanakkor az oxigénhez való nagy vegyrokonsága következtében gyorsan ég ki.

5. A FeTi rendszeren aluminotermikus eljárással készül és a visszamaradó Al és Ti együttes hatására az acél besűrűsödik, úgyhogy az öntésnél különösen kagylón keresztül nehézségek mutatkoznak.

6. A megbízható Ti elemzés meglehetősen nehézkes és gyakran megtévesztő, mivel az oxid és nitrid formájában

lekötött Ti-t az oldott Ti-tartalommal együtt mutatja ki, ami a kiértékelést teszi bizonytalanná.

Ezeknek a bizonytalansági tényezőknek köszönhető, hogy gyakran gyakorlatilag egyező elemzés esetében lényegesen eltérő szilárdsági jellemzőkkel találkozunk. Pl. az említett V. 1. jelzésű acélt hasonlítsuk össze a V. 2. jelzésű acéllal, amelyeknek elemzése a következő:

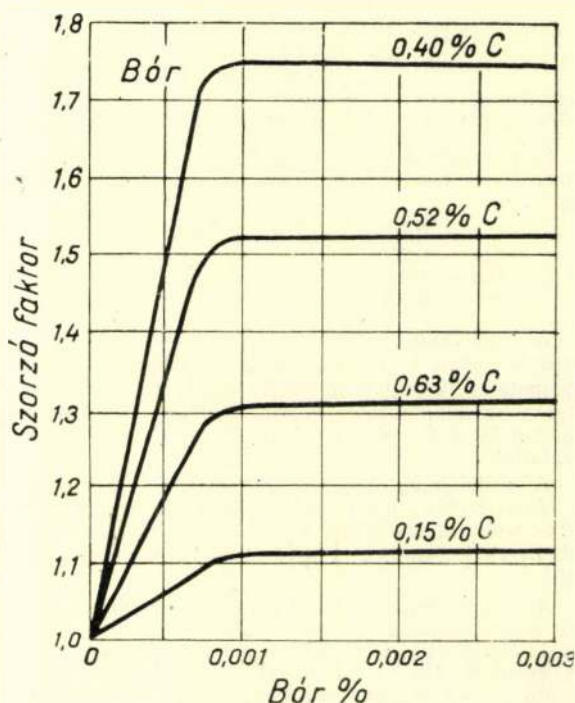
	V. 1.	V. 2.
C	= 0,15 %	0,019 %
Mn	= 1,17 %	1,1 %
Si	= 0,5 %	0,6 %
P	= 0,038 %	0,03 %
S	= 0,040 %	0,031 %
Ti	= 0,18 %	0,18 %

A V. 1.-el teljesen egyező hőkezelés után a következő szilárdsági értékeket kaptuk a két ötvözetnél:

	V. 1.	V. 2.
σ_B	= 86.5 kg/mm ²	62.5 kg/mm ²
σ_S	= 78.2 " "	51 " "
$\frac{\sigma_B}{\sigma_S} \times 100$	= 90.0 %	81.5 %
δ_3	= 18. — %	24 %
ψ	= 51. — %	64 %
a_k	= 7.8 mkg/cm ² értéke hiányzik.	

A szilárdsági értékeket összehasonlítva éppen a nagyobb Si és C tartalmú ötvözetnél kapunk 28%-kal kisebb szakítási szilárdsági értéket. A kísérletek során többször találkoztunk hasonló esettel. Ebből is világos, hogy a Ti-nal ötvözött takarékcélok teljesen üzemszerű alkalmazása nálunk még sok akadályba ütközik, éppen a rossz találati valószínűség miatt.

Bór alkalmazása pótacéloknál



2. ábra.

A bőr viselkedése az acélok átedzhetőségének javítása szempontjából hasonló a Ti-hoz, azzal a különbséggel, hogy — mint a 2. sz. diagramm mutatja — egy bizonyos bormennyiség után tovább fokozva az ötvözőanyag mennyiségét, az átedzhetőség értéke nem romlik lényegesen. A bőr az átedzhetőségre gyakorolt hatásával súlyának többszázszoros értékében tud helyettesíteni pl. Cr-t, vagy Mo-t.

Igy pl. 0,4% C mellett svéd irodalmi adatok szerint 0,002% bőr ugyanakkora edzhetőséget nyújt, mint

0,3 % Mn
0,35 % Mo
0,5 % Cr

együttvéve, vagy pedig 2% Ni.

Igaz azonban, hogy ezt a feltételt a bőr csak akkor tudja teljesíteni, ha mellette min. 0,6% Mn van.

Kiterjedtebb a bőr alkalmazása ötvözött acélokban, mikor Cr, Ni és Mo mellett alkalmazva 0,001% bórral a szóbanforgó ötvöző elemekből tekintélyes megtakarítás érhető el. Az Egyesült Államokban már a második világháború alatt kiterjedten alkalmazták, az irodalmi adatok szerint, bőrácélokat és ezekben számos fajtáját szabványosították is. A háború befejezésével azonban — mint egy svéd közlemény mondja — szinte kivétel nélkül a régi ötvözött acélokra tértek vissza, valószínűleg azért, mert a bőrácélgártás akkor még bizonytalan volt és az eredmények előre kiszámíthatatlanok. Ezenfelül a bőrácélok rendkívül szoros technológiát kívánnak a hőkezelésnél, mivel ugyanazon acéلبól származó darabokat viszonylag kis keresztmetszet különbség esetében is egymástól eltérő módon kell hőkezeln.

Előnyös tulajdonsága a bőrnek, hogy kis mennyisége miatt az átedzhetőséget úgy növeli, hogy amellet az acél egyéb tulajdonságait nem módosítja lényegesen, úgyhogy pl. ugyanazon átedzhetőségi kívánalmak mellett könnyebben megmunkálható, mint egyéb hasonló tulajdonsággal bíró ötvözött acélok. Jellegzetessége a bőrnek, hogy átedzhetőségjavító hatása a C-tartalom növekedésével csökken és 0,9% C-tartalomnál már teljesen hatástalan a bőr-ötvözés.

Nehézségek bórral ötvözött acélok előállításánál:

1. A Ti-hoz hasonlóan igen nagy a vegyrokonsága az oxigénhez és nitrogénhez és ezért nagy gondot kell fordítani az acél messzemenő dezoxidálására, ami gyakorlatilag csak nagymennyiségű Al-nak az üstbe való bevitelével biztosítható.

2. Az oxigénhez való nagy vegyrokonság által bizonytalanná lett ötvözési eredmény ellenőrzése is nehézségekbe ütközik, mivel a kis mennyiségek miatt a bőr megbízható elemzése körülményes.

3. A Ti-nal szemben bizonyos határon túl nem rontja ugyan ismét az átedzhetőséget, ellenben rontja az acél megalakíthatóságát.

4. A bőrötvözéssel, legtöbb közlemény szerint, nő az acél megeresztési ridegségre való hajlamossága. Azért bórral ötvözött acélokat nem ajánlatos 540 C° fölött megeresztetni, ha pedig erre a nagyobb szívósság érdekében feltétlenül szükség van, a megeresztés után a darabot vízben kell hűteni.

5. Az átedzhetőség növelése mellett nem nő az acélnak egyéb kedvező tulajdonsága, mint pl. a tartós folyás értéke, tehát azokban az acélokban, amelyeknél ebből a célból adagolunk Mo-t és W-t, a bőr nem alkalmazható helyettesítőként.

Összevetve mind a Ti, mind a B ötvözési acéloknál elmondottakat, kétségtelen találatok kiugró eredmények, azonban az eddig lefolytatott kísérleteink nem nevezhetők teljesen sikereseknek, mivel nincsen meg a régi ötvözött acéloknál megszokott találati valószínűség. Hat kísérleti adagot vizsgálva pl. a bórral ötvözött acélokban 4 esetben megtaláljuk a bőrnek az átedzhetőség-növelő hatását, két esetben azonban a bórral ötvözött adagok átedzhetősége egyező, vagy rosszabb, mint ugyanolyan összetételű bőrnélküli adagoknál. Természetesen ez nem jelenti azt, hogy a találati valószínűség megjavításának a problémája megoldhatatlan.

Nitrogénnel ötvözött acélok

Általában ismeretes, hogy az acélban oldott nitrogén annak az öregedésre való hajlamosságát és kristályközi korrózióját elősegíti. Ezért kívánatos, hogy a szerkezeti acélban ez a káros szennyező minél kisebb mennyiségben legyen jelen. Kevésbé ismert — bár szakirodalomban elég gyakran és részletesen tárgyalt tulajdonsága a nitrogénnek, mint ötvöző elemnek — a különféle ötvözött acélfajták minőségének javítására gyakorolt hatása.

E közlemények szerint a nitrogén, mint tudatosan használt ötvöző elem a következőkben fejtheti ki ötvöző hatását:

1. Az acélöntvények öntési szövetségében a Ti és V szemcsefinomító hatása ezeknek az elemeknek a nitrogénhez való nagy affinitásával — nitrogénmagok képzésével — magyarázható. Különösen fontos a nitrogén szemcsefinomító hatása a túlhevítéssel szemben érzéketlen Al-tartalmú, úgynevezett IZ acélok előállításánál.

2. Mint ötvöző anyag, azok közé az elemek közé tartozik, amelyek a γ -mezőt tágítják. A nitrogén e tulajdonságának azonban a karbonacéloknál nincs nagyobb jelentősége, annál fontosabb ez az erősen ötvözött acélfajtáknál.

3. Az erősen ötvözött ausztenites — ferrites szövetű kromacélban pl. már néhány tizedszázalék nitrogén elűnteti a ferrites szövetelemet.

4. A nitrogénnek ausztenitképező és stabilizáló hatása csökkenti az acélnak nagy hőmérsékleten bekövetkező szemcsedurvulását, ami különösen a hegesztésnél fontos.

5. A nitrogén hatása a γ -mező kitégítésére és a kritikus lehülési sebességre gyakorolt csökkentő hatása teszi lehetővé, hogy az ausztenites acélokban más értékes ausztenitképező elemet, mint pl. a nikkelt helyettesítse. A 18% Cr-ot és 8% Ni-t tartalmazó közismert saválló acélban — amely az ausztenit-martenzit határterületén van — néhány tizedszázalék nitrogén messzemenőleg stabilizálja az ausztenitet. Ilyen acélokban 0,2—0,3% N₂ ötvözésével a Ni-tartalmat 3—4%-ra lehet csökkenteni, ami mellett az acél stabilitása ausztenites szövetű marad.

6. Ugyanez áll a krom-mangán, illetve az ausztenites mangánacélokra is.

7. A nitrogénnel ötvözött ausztenites acélokban lényegesen nagyobb a folyási határa — nemcsak a normális hőmérsékleten, hanem nagy hőmérsékleten is — és nagyobb a szakító szilárdságuk is.

8. A nem rozsdásodó krom-mangán acélokban a kristályok közötti korrózióra való hajlamát csökkenti.

A nitrogénnek, mint ötvöző elemnek az irodalmi ismertetésekből vett és felsorolt kedvező hatásait igyekezzünk a magyar iparban is minél nagyobb mértékben kihasználni. Különösen kívánatos ez a rozsdas- és saválló, valamint a nem mágneses ausztines Cr-Ni; Cr-Mn; és mangánacélok gyártásánál. Fontos ez különösen a csak import útján, de manapság még így is nehezen beszerezhető nikkelt megtakarítása szempontjából.

Mindenek előtt a nitrogén ötvözési technológiáját kellett megoldani. Tudvalevő ugyanis, hogy a N₂ az acél-fürdőben nehezen oldódik. Ezért a nitrogént különleges nitriddel, pl. kromnitriddel, vagy mangánnitriddel, azaz nitridesített ferrokrómmal, vagy ferromangán affinéval célszerű az acélfürdőbe juttatni.

Az ötvözetlen karbonacél-fürdőben a nitrogén csak igen kis mértékben oldódik, a fürdő nitrogént felvevő képessége azonban a krom hozzáötvözésével a kromtartalom növekedésével arányosan nő. Irodalmi közlemények szerint (Stahl u. Eisen 1925. 25.) indukciós kemencében átomlesztett elektrod-tvasfürdő felületére fűjt nitrogénből a vas csak 0,02% N₂-t vett fel. Hasonló kezelés után a fémkrom fürdő 3,9% és egy 54%-os ferrokróm tartalmú fürdő 1,38% nitrogént tartalmazott.

A nitrogéntartalmú ferrokróm előállítására inkább alkalmas módszer az acél felületi kezelésénél használt eljárás, t. i. a nitrálódó ötvözethez ammónia gázáramban izzítása. Az acélgárak felületi keményítésénél az ammónia 500—550 C° hőmérsékleten a nitrálódó darab felületén

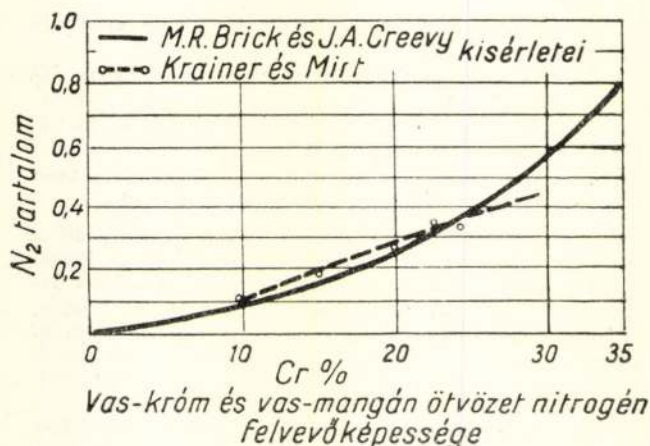
felbomlik és így a keletkező nitrogén (in statu nascendi) atomos állapotban az alumíniummal, krómmal stb. ötvözött acél felületén nitrídreteget képez.

Az acél felületi nitrálásához használt kemence azonban nem bizonyult alkalmasnak ferrokróm és ferromangán nitrítéséhez. A 650–700 C° hőmérsékleten 24–28 órán izzított 0,5 mm szemmagyságra aprított ferrokróm itt csak 0,1–0,2% N₂-t vett fel. A csekély nitrogénfelvételnek az a magyarázata, hogy az ammoniák a nitrítéshez használt tűzálló acélszekrény izzó falán felbomlott és a keletkező nitrogénatomok rövidebb idő alatt egyesülnek molekulává, mintsem az apróra tört ferrokrómhalmazba behatolhatnának. Ezért a nitrítését nem tűzálló ötvözetből, hanem kerámiai anyagból készült edényben kell végezni.

Különféle fémötvözetet kísérletképpen porceláncsőbe helyezve izzítottunk ammoniákgázáramban. A kísérletek eredményei a következők voltak:

Az ötvözet megnevezése:	Az izzasztás időtartama: óra	A hőmérséklet C°	N ₂ tartalom %
Vasreszelék	13	650	0,97
Ferrotitan (24%-os)	13	830	0,22
Ferromangán carburé	15	830	0,35
Ferrokróm 64/0,15	13	850	1,30
Ferrokróm 64/0,15	5,5	850	0,19
Ferromangánaffiné	15	830	1,62
Ferromangánaffiné	24	850	2,54

Ebből kitűnik, hogy a legjobban nitrídesíthető ötvözet a ferrokrómaffiné és a ferromangánaffiné. Hosszabb időn át történő izzítással természetesen több nitrogént lehet az ötvözetbe juttatni. Krainer és Mirt közleménye szerint (Archiv 1942. H. 10 467/70) 0,1%-os ferrokróm 700 C° hőmérsékleten ammoniákgázáramban izzítva 15% N₂-t is felvett. Kis Cr-tartalom nitrogéntoldó képességét a 3. sz. diagramban ábrázolták.



3. ábra.

A 25% Cr-tartalmú acél normális hőmérsékleten csak kb. 0,3 N₂-t, általában a krómtartalom 1/75-ét képes oldatban tartani. Ha több nitrogént juttatunk a fürdőbe, akkor ez a fém megmerevedése közben kipezseg és az ötvözet porózussá teszi. Ezért az ötvözésnél úgy kell eljárni, hogy csak annyi nitrídesített ferrokrómot adjunk a fürdőbe, ami az ötvözet krómtartalmának megfelel. A megkívánt krómtartalom eléréséhez még szükséges ferrokrómot nem nitrídesített ferrokrómmal juttatjuk a fürdőbe.

Üzemszerű kísérleteinkhez ezért gyengébben nitrídesített, csak 0,95% N₂-t tartalmazó ferrokrómot használunk. Ezzel a 65% krómtartalmú ötvözetrel a 22% krómtartalmú acélban kb. 0,30% N₂-t és a 15% krómtartalmú acélban is elegendő kb. 0,20% N₂-t lehet bejuttatni.

Fontos feladat volt a turbogenerátoroknál használt 18/8%-os antimágnese acél pótlása olyan ötvözetrel, amely

semmi, vagy lehetőleg kevés nikkelt tartalmaz. E célból több kísérleti adag közül a következő ötvözetek bizonyultak a legjobbaknak:

Az ötvözet jele	Összetétel					
	C%	Mn%	Si%	Ni%	Cr%	N ₂ %
NN ₂	0,1	0,3	0,3–0,5	3	20	0,26
MN ₁	0,1	12,0	0,3–0,5	—	15–16	0,20
MN ₂	0,1	21,0	0,3–0,5	—	15–16	0,20

Ezek közül a kísérleti adatok közül a turbogenerátor gyártásához szükséges antimágnese anyagként a MN₂ jelű ötvözet bizonyult a legjobbnak. Ennek az anyagnak a mágnesezési görbáját a Budapesti Műszaki Egyetem Villamosgépek és Mérések Tanszékén vetették fel.

A méréseket zárójáronban kommutálási módszerrel végezték. Mind a téreörösség, mind az indukció mérése fluxmérővel, külön-külön mérőtekercsel történt.

A próbapálcán 8 Oersted között végeztek méréseket. Minden mérési pontban

$$\phi = 0,95 = 1,05$$

A mérések bizonytalansága az indukcióra nézve kisebb, mint $\pm 2\%$, a téreörösségre nézve kisebb mint $\pm 3\%$.

Az ötvözet tehát tökéletesen antimágneseznek bizonyult. MN₂ jelű ötvözet szakítópróbáinak eredménye a következő volt:

	Elért érték	Kivánalom
Szakítószilárdság	$\sigma_B = 96,2 \text{ kg/mm}^2$	50–60 kg/mm ²
Folyási határ	$\sigma_{sf} = 42,5$	30
Nyúlás	$\delta_{10} = 48\%$	20%
Kontrakció	$\psi = 49,6\%$	15%

Az anyag mechanikai tulajdonságai tehát messze felülműlják a turbogenerátort gyártó vállalat kívánalmait.

A Ni-mentes Mn ötvözetből hengerelt szalagokkal korróziós kísérleteket végeztünk.

A vizsgálatról felvett jegyzőkönyv kivonata a következő:

Mintaszám	1	3	2
Vizsgálati idő	48 óra	2×48 óra	3×48 óra
Súly vizsg. előtt	8,8165 g	8,6018 g	8,7666 g
„ „ után	8,5045 „	8,0688 „	8,156 „
Súlyváltozás minta	0,3120 „	0,5330 „	0,5099 „
Súlyvált. g/m ² nap	32,5	27,7	16,85
Méretvált. mm/év	1,5963	1,3832	0,8668

A vizsgálat alatt az első 24 órában az oldat erős narancsszínű elszíneződést mutatott. Megújítás útján az újabb oldatok már csak egész gyenge elszíneződést mutattak.

18/8-as saválló lemezek hasonló vizsgálatainál a talált értékek ehhez közel azonosak voltak és így a minta savállóság szempontjából ellenállónak mondható.

A Ni-mentes antimágnese anyag gyártásának technológiája laboratóriumi méretekben így teljesen kielégítő megoldást nyert.

Összefoglalás:

Amikor elektroacélgártásunk problémáiról beszélünk — ismertette azoknak a kísérleteknek egy részét — amelyeket üzemekben és kutatóintézetekben végeztünk a nehezen hozzáférhető anyagok pótlására — nem szabad megfeledkezni arról, hogy közönséges ötvözetlen martin-

acélokkal is igen kiváló mechanikai tulajdonságok érhetők el. Természetesen a martinkemencében lefolytatható ötvözött acélgyártásról elmondottakat szem előtt kell tartani akkor is, ha csak közönséges C acélt akarunk martin-kemencében gyártani, de különleges felhasználási célra. Amikor nemesítésre kerülő acéltárgy előállításához szükséges alapanyag gyártásáról van szó, még azt is mondhatjuk, hogy a martinacélnak bizonyos előnyei vannak az elektroacéllal szemben, ami abban mutatkozik, hogy pl. a 0,45–0,55% C-tartalmú martinacélból készült 30 mm átmérőjű próbatest sóban edzve átlagosan 35 Rc keménységre edzhető, míg az ugyanilyen összetételű elektroacél átlagosan 25–29 Rc keménységre edzhető.

Ennek következtében a szilárdsági jellemzők a nemesítés után átlagban szintén kedvezőbbek lesznek a martinacélnál. Ennek a gyakorlati tapasztalatnak természetesen megvan az elméleti magyarázata is azzal, hogy a martinacél természeténél fogva ugyanolyan körülmények között durvább primérszemnagyságú gyártmányt eredményez. Az elmondottak átámasztására legyen szabad egy martinacéladag jellemzőjét ismertetni, amely különös gondalal készült és hasonló minőségű 20 adag körülbüli átlagának mondható:

C =	0,43%	P =	0,02%
Si =	0,28%	Cr =	0,1%
Mn =	0,75%	Ni =	0,1%
S =	0,03%	Cu =	0,13%

A szilárdsági vizsgálatokat 35 mm gömbölyű hengerelt anyagból készült próbatesten végeztük el. Hőkezelés: 850 C°-ról, edzés vízben, a beedződés mértéke 51 Rc, megereztés 500 C°-on 1,5 óra. Szilárdsági jellemzők a nemesítés után:

U, ez az acél 550 C°-on megereztve:

$\sigma_B = 97,4 \text{ kg/mm}^2$	$\sigma_B = 89,7 \text{ kg/mm}^2$
$\sigma_s = 79,2 \text{ ,,}$	$\sigma_s = 70,7 \text{ ,,}$
$\frac{\sigma_s}{\sigma_B} = 81 \%$	$\frac{\sigma_s}{\sigma_B} = 79 \%$
$\delta_{10} = 9,3 \%$	$\delta_{10} = 13 \%$
$\psi = 64 \%$	$\psi = 64 \%$
$a_k = 9,13 \text{ mkg/cm}^2$	$a_k = 9,75 \text{ mkg/cm}^2$

Ha azokat a lehetőségeket, amelyeket a jóminőségű martinacél rejt magában, tervezőink is kihasználják, mint

ahogy a Szovjetunióban is kihasználják, akkor elektroacél-üzemeink kapacitása egycsapásra bőséges volna a gépipar szükségleteinek ellátására és nem volna a fejlődés fékje, mint napjainkban.

Természetesen az ilyen különleges célra gyártott martinacélok előállításához először is meg kell adni a szükséges műszaki előfeltételeket, majd a gyártást szoros technológiai fegyelem mellett, gondosan kell lefolytatni, pontosan betartva azokat az alapszabályokat, amelyeket pl. Trubin nemrég megjelent könyvében leír, a gáz- és oxid-szegény martinacél előállításáról. Ez az eljárás a kemence nagyságától és az acél minőségétől függően 1¹/₂–2¹/₂ óras fővetést kíván meg, nagy hőmérsékleten, éppen a C-al való messzemenő dezoxidálás érdekében. Ezen a Szovjetunióban általánosan használt gyártási eljárás széleskörű elterjedésének a műszaki előfeltételek hiányosságán túl egyik legnagyobb gátja, hogy a Szovjetunióban évek óta használt munkagényességi szorzók alkalmazásának fontosságát felettes hatóságaink még mindig nem látták be olyan mértékben, hogy ennek bevezetését elrendelték volna. Összefoglalva az elmondottakat, azt mondhatjuk, hogy kiterjedt és számos eredményes kísérletet végeztünk a különböző, elsősorban Ni és Mo tartalmú acélok pótlására, eredményeink azonban semmiképpen sem olyanok, hogy azt mondhatnánk, hogy a problémát megoldottuk.

Addig még igen sok és a jelenleginél rendszerebb, minden üzemre és kutatóintézetre kiterjedően központilag irányított kísérletet kell végezni. Ilyen nagyhorderejű kérdés megoldása nem is lehet másképpen, annál is inkább, mert az önző egyéni érdekek nélküli szocialista társadalmi forma erre a lehetőséget meg is adja, ez a szocialista tudomány fölényének egyik biztos záloga.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- V. M. Zamorujev: Acélgyártás.
F. P. Jednerál: Elektrokohászat.
K. T. Trubin. Az acél metallurgiája.
Sisco—Siegel: Elektrostahlverfahren.
Leitner—Plöchingen. Der Elektro—Ofenbetrieb.
Stahl. u. Eisen. 1951. V. 24., VI 7.
Teknisk Tidsskrift. (Stockholm) 1952. V. 13.
Borstal sparar knappa legerings metaller.
Metal Progress: 1949. VIII.
Another Look at the Problem of Steel Desoxidation By John Chipmann.
Kohászati Lapok. 1951. II. szám.
Dr. Gillemot L.: Bauxitjaink újszerű feldolgozása.

Hozzászólások

SZÜCS ENDRE előadásához

Vécsey Béla:

Szücs kartársam igen értékes és időszerei előadásához kívánok néhány észrevételt fűzni. Igen időszerei az, amit a ferroötvözetek hiányában az ércetek felhasználhatóságára mondott. Régen ismeretes, hogy a fényíves elektrokemence redukáló atmoszférájában a salakba került érc fémoxidjai redukálódnak és a furdöbe jutnak.

Ujszerű az a közlése, hogy — idézek: „Feltehető, hogy a wolfram redukálása bázikus martinkemencében is igen jó eredménnyel érhető el, amit részben az első kísérlet is igazol.”

Ezt a megállapítást Szücs kartársam mindenestire kellő óvatossággal tette, amikor feltehetőnek mondja a jó eredményt és hozzáteszi, hogy azt az első (így valószínűleg egyetlen) kísérlet és az is csak részben igazolta.

Egy kísérlet nem kísérlet, szükséges volna többször megismételni.

E kérdéshez még a következőket jegyezném meg.

Az ötvöző elemek ércei rendszeren kis szemnagyságú koncentrátumok, sok finom portartalommal. Ha ezt az apró ércet darabosítás nélkül adjuk a salakra, akkor igen sok por elszáll belőle és a redukálás bizonytalan mértéke mellett ez is csökkenti a találati biztonságot. Intézetünkben is folytattunk ritka ötvöző elemek érceivel redukálási kísérleteket.

Mi az érc koncentrátum elporlásának elhárítására még az aluminotermikus eljárásnál is darabosítjuk az apró ércet. Még inkább szükségesnek tartom ezt akkor, ha az ötvöző fémét érc formájában közvetlenül az acél-furdöbe akarjuk juttatni. A redukálás tökéletesbbitése céljából célszerű a brikettbe megfelelő mennyiségű alumíniumdarát keverni. Így adagolva az érc jó találati

biztonsággal használható az elektroacél, sőt talán a martínacél ötvözésére is. Az ötvöző elem tehát így az acélgyártó kemencében végbemenő alumínotermitikus úton jut a fűrdőbe. Mindaddig, amíg ferroötvözet gyárunk nem létesül, ajánlatos volna ezt az eljárást, a karbonszegény ferromangán affiné és suraffiné hiányában kis karbontartalmú acélok ötvözésénél felhasználni. Gondok itt például a Szücs kartárs általi is tárgyalat ausztenites antimágneses acél előállítására. Ehhez az igen kis (0,1%) karbontartalmú acélhoz szénszegény ferrokrom és ferromangán szükséges. Ilyenek hiányában meg kell kísérelni: az említett úton bejuttatni egyk, vagy másik vagy mindkét ötvöző elemet, részben, vagy egészben.

A tiszta ötvöző- és szennyezőnélküli betétről mondottaknál is bizonyos kiegészítésre szoruló megállapítást halottunk. Azt mondta Szücs kartárs, hogy „Tiszta ötvöző mentes nyersvasat úgy nyerhetünk, ha vanádium és titántartalmától megszabadított vörösiszapot alumínát salak mellett, — ami a nyersvas alacsony kéntartalmát biztosítja, foszformentes kokszsal nyersvasra dolgozzuk fel.” A vörösiszapot titántartalmától nem igen lehet, de nem is kell megszabadítani. A kohósításnál ugyanis a titán, — az elegy összeállításától függően — csak kis mértékben jut a vasa és ez is a Szücs által javasolt szélfrissítésénél teljesen kiég, a vanádium meg csak igen kis mennyiségben van a vörösiszapban és a bauxit vanádiumtartalma, már a tömöggyártás folyamán ú. n. fehériszapba kerül. A nyersvasba század-, vagy ezredszázalékban redukált vanádium pedig a szélfrissítésnél szintén kiég. Igaza van Szücs kartársnak abban, hogy az alumínátsalakokkal kohósított foszfor- és kénmentes nyersvasból szélfrissítéssel előállított acél megközelítené a nyerssín minőségét. Ezt is ki kellene próbálni.

A nitrogénnek, mint ötvöző elemnek tárgyalásánál hivatkozik olyan irodalmi közleményre, mely szerint a fémkrom-fűrdő felületére fújtatott nitrogénből 3,9% N₂-t és egy 54%-os ferrokrom fűrdőbe fújt nitrogénből 1,83%-ot vett fel.

Az ilyen irányú eddigi hazai kísérletek ezt tudtommal nem igazolták. Ez igen egyszerű módja volna a ferrokrom, vagy ferromangán nitrítésének. Aki ennek sikerében reménykedik, próbálja meg többször hosszabb időn át a fújtatást, talán mégis igaza van a közleménynek, csak hogy hosszabb ideig kell a ráfűvésnek tartani. Eddig én is sikertelenül próbálkoztam ezzel a módszerekkel.

Mester István:

Az előadást először is azzal a megállapítással kell kiegészítenem, hogy a nemes acélötvöző elemekkel való takarékoskodásnak az csak az egyik — és pedig bármilyen fontos — de nem a nagyobbik része, hogy a ma nehezen hozzáférhető ötvözős acélok helyett milyen más elemekkel ötvözött újszerű acélokka helyettesítsük, ill. pótoljuk a régebbi acélokat. Szerintem a takarékoskodásnak a nagyobbik, és talán még fontosabb része az, ami az acélok felhasználóira ró komoly tennivalókat. Mindenekezt a szerkesztőnek és más közlelbbi felhasználóknak kell szem előtt tartaniok a nemes és nehezen hozzáférhető ötvözőkkel való legnagyobb mérvű takarékoskodást és ehhez osatlakozniok kell azonnal az acélok továbbgyártóinak, akik az acélok feldolgozását, kovácsolását, hengerlését, hő-

kezelését végzik, mert ezeknek a műveleteknek, vagy egyáltalán a továbbfeldolgozás módjának részleteitől függően az acélok sok mindenre sikerrel használhatók fel a ma nehezen kapható nemes ötvözők nélkül is.

Am most már az acélok legnagyobb felhasználási területét, a szerkezeti gépacélokat illeti, itt elsősorban a nikkell és molibdén az a két ötvöző fém, amelyeket szétválasztva használtak eddig, és amelyeknek pótlási kérdése világszerte egyik legnagyobb probléma ma. Különösen a nikkelt használták órási mennyiségben. A nehezen elérhető előnyös tulajdonságai közül most csak kettőt akarok kiemelni itt. Az egyik a nikkellek az acél átédződését erősen fokozó hatása. E tekintetben a nikkell-ötvöztetés más ötvözővel, pl. krómmal együtt alkalmazva, messze felülmúlja az összes többi ötvözőelemek hatását. Másik igen jó tulajdonsága a nikkellek az acél keresztirányú mechanikai tulajdonságaira való igen előnyös és szintén nehezen utolérhető hatása. E tekintetben megemlítem, hogy már a II. világháború alatt kifejlesztett nikkell- és molibdén-mentes takarékcéloknál is, melyek pedig a legtöbb célra kielégítő megoldásnak bizonyultak, a mangántartalommal nem igen mentek túl az 1—1,2% felső határon, különösen ha keresztirányban is jó tulajdonságokat akartak elérni. Ennek főoka az volt, hogy a mangán könnyebben oxidálódó fém lévén, az acél-fűrdőben igen sok olyan finom dezoxidációs termék marad vissza belőle, amely az acél keresztirányú tulajdonságait lerontja. De egyébként is fenntartással kell fogadni egyelőre a mangán-titán acélra felsorolt és túlságosan jónak látszó eredményeket s ezeket feltétlenül komoly kísérletsorozatnak kell még megerősítenie. Amellett ugyanis, hogy szakirodalmi adatok szerint is a titán-ötvöztetés a keresztirányú tulajdonságok szívóssági értékeire, de magára az átédzhetőségre is előnyös, ezenfelül 0,1% alatt! Ti-ötvöztetés nem valószínű, hogy nagyobb csodát tenne, mint pl. a legtöbb minőségi acélra közismerten igen előnyös kevés vanádiummal való kezelése az acélnek. Az is komolyan figyelembe veendő, hogy a 930-as évek végéig és a háborús években a szakirodalom szerint a Ti-ötvöztetéssel való kísérletezés inkább a nagy hőfokon dolgozó kazántelemek anyagaként szerepelt komolyabban, de egyébként nem állandósult nemesíthető szerkezeti acélban.

A nikkell- és molibdénrel való takarékoskodás területén az acélok bórral való kezelésének előnyös voltára vonatkozóan is a többiek által elfoglalt, túlságosan optimista álláspontot komoly fenntartással kell fogadnunk egyelőre. Nyilvánvalóan komoly oka van ugyanis annak, hogy a szinte több évtizedes kezdeményezés és most már e'galább 12 évi állandó kísérletezés után maig is tartó vita alatt áll az acélok bórozásának kérdése a világszerte uralkodó ötvözőhiány ellenére is csak erősen korlátozott az elterjedése. Néhány alárendelt felhasznáási célon (csavarok, csapok stb.) túl a fontosabb alkatrészekre különben többnyire csak nikkellel (kb. 0,5%) és krómmal (kb. 0,5%), valamint molibdénrel (kb. 0,1%) ötvözött acélokhöz alkalmazták. A hosszas külföldi és hazai vitának az alapoka véleményem szerint is abban keresendő, amint azt az előadó is említette, hogy a pár ezred %-nyi bór csak megfelelően dezoxidált és denitrált acélban fejthet ki előnyös hatást a mechanikai tulajdonságokra.

Ugy a kevés titánnal, mint a bórral kezelt (ötvözött) acél átédzhetőségének elbírálására pedig csak annyit jegyzek még meg, hogy szakkörökben eléggé közismert az, hogy az acélok tulajdonságait, átédzhetőségét stb. a szabványosan megelemezett néhány vegyelem mellett több olyan metallurgiai tényező (a betét, az adagvezetés, dezoxidálás különböző módja és foka stb.) lényegesen befolyásolja, amelyek még ötvözetlen acélokból is igen jó mechanikai értékeket eredményezhetnek sokszor.

Ezért nem szabad túl sok jelentőséget tulajdonítani a Mn-Ti-ötvözésű acélnál felsorolt és 30 mm Ø-jű vízben edzett acéldarabkákon néha elért eredményeknek sem. Ilyen átmérők és hűtési viszonyok mellett ötvözetlen acélból is sokszor igen jó eredmények érhetők el, amelyek a szabványokban található értékeket messze felülműlják. Ezenkívül a háborús nikkell- és molibdén nélküli takarékcélokból is kellő technológiai fogásokkal igen jó eredmények voltak elérhetők. Egyik ilyen fogás volt pl. az addigi olajedzés helyett vízedzés, vagy kombinált víz- és olajedzés alkalmazása olyan akatrészeknél, amelyek kellő átédződése és nemesítés utáni kellő szívósága csak így volt biztosítható. Természetesen az ilyen erőltetett hűlésnek megvannak a maga hátrányos következményei is.

Az eddigi kísérleteket sürgősen újaknak kell követniük, és az eredmények csak kellő megerősítés után vihetők át a gyakorlatba.

Jenei Tióadar:

Kapcsolódom Szücs kartárs előadásához és kérem engedjék meg, hogy mint anyaggazdálkodója ennek a szakmának, a takarékos ferroötvözetek gyártásának kérdéséhez hozzászóljak, illetve a feldolgozó ipar kérését és észrevételeit tolmácsoljam. Véleményem szerint ez a kérdés nem volt ma olyan mértékben érintve, mint ahogyan arra súvtv kellettene helyezni. Szücs kartárs előadása az ötvözött acélokat 3 csoportra osztja és pedig szerszámacélok, szerkezeti acélok és különleges acélok gyártási területére. Az első csoportnál, amelyek fő részét képezik a komplex acélok, szükséges megemlíteni, hogy a gyorsacélok gyártásánál figyelembe kell venni az eddig gyártottakon kívül egy alacsonyabb wolfram-tartalmú acélt is. Ezt szükségesé teszi az a tény, hogy országunk kevés wolfram birtokában van és a ferro-wolfram készlettel továbbra is beosztással kell gazdálkodni. A 8%-on auli wolfram acélok gyártása tulajdonképpen megoldott problémának tekinthető wolfram ércből, az ezen felüliek azonban továbbra is ferro-wolfram felhasználásával gyártandók, ami szükségessé teszi a takarékoskodást. A wolfram pótlására elsősorban a vanádiumot említem meg, amelynek atomsúlya kb. 1/4-e a wolframénak. Így tehát százalékosan csak 1/4 részben szükséges ötvözőként felhasználni. A wolframmal szemben a vanádium karbid nehezen oldódik, mivel finoman van elosztva a szövetségben és gyakran nagyobb hőmérsékleten hosszabb ideig lehet edzeni anélkül, hogy szemcsenövekedés állana be. Csökkenti az edzési érzékenységet és tágítja

az edzési határt, azért olyan üzemekben, ahol megfelelő műszer áll rendelkezésre, előszeretettel használják a vanádiummal erősebben ötvözött gyorsacélt, mivel esetleges túlhevítésnél, edzésénél, nem történik karbidégés. A Szovjetunió által gyártott E I 262 sz. acél összetételét ismertetem, amely erre a célra kiválóan alkalmas: C = 0,85—0,92, Cr 4—4,6%, W 8,5—10%, V 2—2,6%.

A másik terület a szerkezeti acélok csoportja, ahol jelentős nikkell és molibdén megtakarítási lehetőségek vannak. A nikkell és molibdén mentes acélok közül a szabványosított Cr 80 acél 1—1,4% Mn és 0,8—1,2% Cr tartalommal a legismertebb, de felhasználásiánál több kifogás van éppen a cementált kéreg miatt. A nagyobb körátmérőjű szelvényeknél a belső mag és kéreg közötti átmenet nem lépcsőzetes, sokszor a kéreg leválása következik be, amely pl. keréktestnél egyenlő a fogak letörésével. A Rákosi Mátyás műveknél kísérletként gyártott 0,1% titános betétedzésű acél finom szemcséjű és kéregátmenete jó. Javasolom, hogy ezen acél más üzemből való gyártását kezdjük meg és főleg szabványosítására történjék intézkedés, mivel a szerkesztők dokumentáció nélkül azt nehezen fogják igénybevenni.

Utolsónak említem a sav- és lúgálló acélok mellett a hőálló acélokat, mert ebből a felhasználóipar egyre nagyobb mennyiséget igényel. Kérem a kohász kartársakat, hogy ne feledkezzenek meg kísérletezéseik során ezekről sem.

Szele Mihály:

Az előadás első részéhez szeretnék hozzászólni, ahhoz a részhez, ahol a takarékoságról volt szó. Szücs kartárs előadásában megállapította, hogy szerkesztőink elefejtik, hogy a különleges karbonacél olyan tulajdonságokat hord magában, amelyeket ki kell használni. 0,4% C-tartalmú karbonacél folyási szilárdsága 80 kg/mm² körül volt megfelelő hőkezelés mellett. Az acélokkal és ötvözetekkel nemcsak úgy lehet takarékoskodni, hogy keresem a pótló anyagot, de lehet takarékoskodni úgy is, hogy a megfelelő módot meg kell találni, hogy az adott anyagot megfelelő célra vegyük igénybe. Arra kell törekedni, hogy a megíevő anyagokat magasabb igénybevételekre tegyük alkalmassá, illetve használjuk. Takarékoskodás az is, ha csak egy részét pótolom be a nemes ötvöző anyagoknak, vagyis a nemes anyagokat takarékosan használom. Mindebből arra kell következtetni, hogy a hőkezelésnek órási szerepe van.

A jövő nemesacél gyártásunkra igen lényeges kihatással bír az, ha a kartársak a kérdéssel szívesen és sokat foglalkoznak.

A jövő nemesacél műveinkben ne gondoljunk csak az elektromos acélra, hanem amint azt Szücs kartársunk is kifejtette, a Martin acélra is. Amint tudjuk a Martin acélnak olyan sok rendkívül jó tulajdonsága van, ami indokoltá teszi, hogy jövő fejlődésünkben nemesacél műveinkben mindenütt legyen Martin kemence, amelyekben nemesacélokat lehet előállítani.

Vasércék gyors elemzése a vastartalom megállapítása szempontjából

OTTOKÁR QUADRAT prágai műegyetemi tanár előadása a Kohászati Kongresszuson

Nagy szilíciumdioxid-tartalmú vasércék elemzésénél sósavban történő oldás segítségével csak ritkán tudjuk az egész vastartalmat az oldatba átvenni. A szilikát jellege szerint a vas egyrésze rendszerint a szilíciumoxidhoz kötve marad, — szilikát formájában —, mely sósav segítségével nem bontható. Közöséges eljárásnál az oldhatatlan részt pelyhes szilíciumdioxid alakjában szűrés után elválasztjuk és a szűrő elhamvasztása után, ami egy platinatégelyben történik, fluorhidrogén savval kezeljük, miközben néhány csepp kénsavat is adunk hozzá. A szilíciumtetrafluorid és a kénsav elfüstölése után a visszamaradó szulfátokat kiolvasztjuk kálium-biszulfát segítségével. A kiolvasztott mennyiséget feloldjuk és a szűredék főrészéhez hozzáadjuk. A kovasavdús ércék bontásának ez a módszere sósav segítségével néhány műveletet igényel míg az oldatot a titráláshoz előkészítjük és ezáltal a vastartalom megállapítása tetemesen elhúzdódik.

1920-ban a Hradek (Rokycany melletti) vasmű laboratóriumában kidolgoztam a nehezen bontható kovasavdús ércék gyors elemzésének módszerét. Ezen ércéket, melyeket a Rokycany melletti Ejpovicei ércbányában bányásztak, a Vitkovicei Vasmű részére szállították. Az ércszállítmányok átvételénél a Hradek-i Vasműben az én megállapítási módszeremet használták, a Vitkovicei Vasműben pedig az átvételnél a szokásos elemzési módszert használták, amikor is a szilíciumdioxid elválasztását az oldhatatlan maradékból fluorhidrogénnel végezték.

Az elemzés új módszere a vas titrálásánál igen jó eredményeket mutatott. Amikor nem egyező eredmények esetében döntő elemzésre volt szükség, ezzel a Cseh Műszaki Főiskola Analitikus Kémiai Intézetét bízták meg (igazgatója Dr. h. c. Hanus Josef). Ezen intézetben a döntő elemzéseket közöséges módon fluorhidrogénes módszerrel végezték. Megállapítást nyert, hogy az új módszerrel végzett elemzések eredményei kisebb mértékben tértek el a döntő elemzés eredményeitől, mint a Kohómu laboratóriumának eredményei. Miután elfoglaltam a prágai Mérnöki Főiskola kémiai technológiai tanszékén tanári helyemet, ezen módszert alkalmaztuk általánosságban olyan ércelemzéseknél, melyek oldás esetén savban nem bontható maradékot hagytak hátra. A nehezen oldható ércék elemzésével kapcsolatos új módszert a Csehszlovák Kémikus Egyesület lapjában tettem közzé 1919-ben és a következő közleményt Dr. F. Karassal együtt 1922-ben tettem közzé. E módszert külföldön eddig nem tettem közzé. Hatékonyságáról az a körülmény tanuskodik, hogy alkalmazzuk a prágai Vegyészeti Főiskola Kémiai Metallurgiai intézetének laboratóriumában azon ellenőrző érc-analíziseknél, melyekkel vasműveink megbíznak, valamint az is, hogy már évek óta bevezették, a Klement Gottwaldról elnevezett Vitkovicei Vasművek vegyészeti laboratóriumában.

Az új módszer lényege az, hogy az ércben lévő szilikátok sósavban nem oldódó részét olyan alakba hozzuk, hogy sav segítségével szétbontható legyen.

Ez oly módon történik, hogy a vasérc mintát finoman porrá dörzsöljük és nátrium karbonáttal kever-

jük, majd a keveréket zsugorodásig hevítjük. A szilíciumdioxid az érc-meddőből izzás alatt kihajtja a karbonátokból a széndioxidot és a felszabaduló alkalikus oxidok a szilikátokba diffundálnak. Ezáltal a sav által nem bontható szilikát könnyű bontás számára alkalmas formába megy át. Káliumoxalát hozzáadása abban mutatkozott előnyösnek, hogy a hőbontás által szabaddá váló szénmonoxid a vasoxid egy részét két vegyértékűvé redukálja. Az így keletkező vasoxidul kedvezően hat sav által bontható szilikátok keletkezésére. A munkamenet a következő: egy szokványos méretű porcelántégelybe 0,5 gramm finoman porított ércet helyezünk, hozzáadunk 1 gramm 5 rész nátriumkarbonát és 1 rész káliumoxalátból álló keveréket, majd az egészet platina-, vagy üvegrúd segítségével jól elkeverjük. Az így elkészített minta felületét a feltáró keverék vékony rétegével takarjuk le. A fedővel letakart tégelyt kezdetben enyhén, majd gyenge vörösizzásig hevítjük, összesen 15 percig. Elég 700—760 °C hőfok.

Az izzításnál a keveréknek össze kell zsugorodnia, de nem szabad megolvadnia. Kihűlés után a tégelyt hígított sósavat tartalmazó (1:1) edénybe helyezük. Gyenge melegítésnél az összezsugorodott keverék porózus tömeggé alakul át, mely sósavban átlagosan 25 perc alatt teljesen felbomlik. Az így nyert oldatban a szilíciumdioxid áttetsző pelyhek formájában van. Az edény fenekén vasat tartalmazó oldhatatlan alkotórak nyoma sincs. Ezután az oldatból a porcelántégelyt üvegrúd segítségével felemeljük, a ráakódott oldatot leöblítjük. Ezután ónklorúrral redukáljuk és volumetrikusan a permanganátos vagy kromátos eljárással titráljuk a vasat. Nálunk általánosságban a Kopp által módosított Penny-féle kromátos eljárást használjuk, melyhez difenilamin indikátort alkalmazunk. Az oldatban lebegő szilíciumdioxidot a titrálásnál benne hagyjuk, annak szerkezete olyan, hogy titrálásnál vas-sót a redukció mellett nem adszorbeál és ezáltal higanyklorid hozzáadásával a titrálás gyakorlatilag kvantitatív módon megy végbe.

A leírt módon végzett elemzés alkalmazhatóságára vonatkozóan a mellékelt táblázatban egy sor vas meghatározást mutatunk be, melynél az oldhatatlan részt, egyrészt fluorhidrogén-sav segítségével, másrészt alkáliakkal történő izzító módszerrel bontottuk szét.

E módszer előnye, hogy az oldat előkészítéséhez szükséges idő lerövidül és egyetlen operációval előkészítjük az egész vasmennyiséget a titráláshoz (a szokásos 90—100 perccel szemben a szükséges idő 50—55 percre rövidül) és megtakarítás mutatkozik a platinatégelyek felhasználásánál, amennyiben kizárólag a vas megállapításáról van szó. Amennyiben az ércben meg kell állapítani a szilíciumoxid-tartalmat is, a bontás után az oldatot az oldhatatlan alkotóval együtt kétszer szárazra pároljuk. A száraz anyag feloldása után az oldhatatlan részt leszűrjük, a szilíciumdioxiddal együtt a szűrőt platinatégelyben elhamvasztjuk, majd a maradékot zsugorodásig történő izzítással dolgozzuk fel. E módszer alkalmazásával a platinatégelyt kevésbé vesszük igénybe, mint a nátriumkarbonáttal történő olvasztásnál.

A következőkben a zsugorításig történő izzító módszer alkalmazhatóságára néhány analitikus bizonyítékot sorolok fel. 35—48% vasat, 12—30% szilíciumdioxidot tartalmazó érceknél dolgoztuk ezeket ki, 3—10% izzítási veszteség mellett. A 40% feletti vastartalmú ércek általában jól bonthatók sósav segítségével, 40% alatti vastartalmú nagy szilíciumdioxid-tartalmú érceknél az oldhatatlan részben 0,7—1,5% vas maradt. Ezen ércek elemzését általában a fent leírt módon folytattuk le. Közvetésem továbbá az eredmények összehasonlítását is. Ezeket a vitkoveci vasműveknél nyerték különböző vasércvek vastartalmának megállapításánál az általam leírt módszer segítségével az oldhatatlan maradékok szokásos megállapítási módja mellett.

Új zsugorító eljárás % Fe	Szokásos oldási eljárás % Fe
58,26	58,30
62,89	63,02
59,31	59,32
48,51	48,53
53,25	53,56
46,15	46,08
59,10	58,94
51,18	59,20
51,44	51,24
38,75	38,87
49,31	49,20

A szilíciumdioxid meghagyása mellett végzett közvetlen titrálás és a szilíciumdioxid leszűrése után végzett titrálás eredményeinek összehasonlítása:

SiO ₂ leszűrve % Fe	SiO ₂ -vel % Fe
56,64	56,64
55,63	55,56
57,54	57,55
54,55	54,62
55,99	56,05
60,136	60,163
59,018	59,12
13,66	13,72
34,38	34,51
34,80	34,96
35,13	34,96
35,13	35,225

Ezen eredményekből látható, hogy a titrálásnál a szilíciumdioxidban vas gyakorlatilag nem marad hátra.

E módszer alkalmazható olyan kőzeteknél, melyeket kis vastartalmuk és nagy szilíciumdioxid-tartalmuk jellemez. Ezt az alábbi példa mutatja:

Csupán 15% vasat és 36% szilíciumdioxidot tartalmazó anyag, mely az oldhatatlan maradékban 0,94—1,12% vasat hagy hátra sósavval végzett bontásnál, az előbbieken leírt izzítási eljárással, sósavval teljesen szétbontható.

Vasoxid és szulfidkén tartalom a bázikus végsalakokban

OTTOKÁR QUADRÁT, a prágai műegyetem tanára előadása a Kohászati Kongresszuson

1920-ban a kémiai lapokban közzétettem egy módszert, mellyel a bázikus végsalakokban levő két és három vegyértékű vas- és szulfidkén megállapításával foglalkoztam, 30 bázikus salak mintánál szerzett részletesebb adatokat 1926-ban terjesztettem a Brüsszelben megrendezett Kongresszus elé, melyet a Société de Chimie Industrielle rendezett. 1938-ban E. Maurel és F. Haderer professzorok Freibergben ezen módszer ellenőrző tanulmányait végezték el összehasonlítva ezt a Faber-féle eljárással. Azon eredményre jutottak, hogy módszerem kifogástalan eredményeket ad. Az eredményeket a Journal of the Iron and Steel Institute című lapban (87. kötet, 383. oldal) tettem közzé. Ez a módszer megállapítja a vasoxid és vasoxidul mennyiségeit a bázikus salakokban, tekintettel a vasoxid azon részére, melyet kénhidrogénnel a salak bontásánál a Schulte-féle készülékben redukáltak. A teljes, előzetesen elkülönítetten megállapított szulfidkén mennyiség maradéka a Schulte-féle készülékben végzett salakbontás mellett egyenértékű azon vasoxid mennyiségével, mely a szulfidkén e mennyiségét oxidálta.

A bázikus salakoknak a Schulte-féle készülékben végzett bontása esetében a kén közvetlen megállapítása mellett nem tudjuk a szulfidkén 52—92%-át megállapítani. (Ez esetben a kén kadmiumsulfid formájában csapódik ki és megállapítása jodometrikusan történik.)

A kétféle vasoxid, illetve oxidul pontos megállapítása céljából oly módon járunk el, hogy a salakmintából előre eltávolítjuk mágnessel a fém vas részeket, a teljes kén tartalmat oxidációs módszerrel állapítjuk meg választó víz segítségével és bárium-sulfát formájában mérjük. Hasonlóképpen állapítható meg a szulfát kén tartalom is a salakban sósav segítségével történő bontásával azáltal, hogy megállapítjuk a szilíciumdioxiddal történt szűrés szüredékének szulfát tartalmát. A két érték különbsége megadja a kén tartalmat.

A vasoxid-tartalom megállapítását szénsav áramban végezzük azáltal, hogy 3—5 gramm salakot a Schulte-féle készülékben felbontunk 100 cm³ kénsav (1 térfogat kénsav 5 térfogat vízhez) és 5 cm³ koncentrált sósav keverékben. A szabaddá váló kénhidrogént kadmiumacetát oldatban abszorbeáljuk és jodimetrikusan határozzuk meg. A salak felbontásával nyert oldatot felhasználjuk a két vegyértékű vas megállapítására Reinhardt—Zimmermann szerint. Az így megállapított két vegyértékű vas mennyisége több, mint ez a salakban lévő valódi tartalomnak megfelel, mégpedig a vasoxid azon egyenértékű redukált mennyiségével, mely a szabaddá váló kénhidrogén hatására redukálódik. Hogy megállapíthassuk a három vegyértékű vas tényleges mennyiségét, egy külön mintában megállapítjuk a teljes vasmennyiséget és levonjuk a Schulte-féle

készülék oldatának titrálása révén nyert két vegyértékű vasmennyiséget, melyet azon mennyiséggel csökkentünk, amely megfelel az előbbieken jelezett kénhidrogén által létrehozott vasoxidul mennyiségének.

Ezen eljárással, melyet a VI. vegyipari kongresszuson nyilvánosságra hoztunk, megállapítottuk, hogy a teljes vastartalom 22—42%-a három vegyértékű formában jelentkezik. A vasoxid és vasoxidul súlyarányát 1,2—3,2 határok között találtuk, a két oxidnak molekuláris aránya 2,69—7,18 volt. A 30 salak próbában a szulfidkén-tartalom 0,315—0,566%, a szulfátkén-tartalom 0,002—0,016%, a FeO-tartalom 7,43—17,2% és az Fe₂O₃-tartalom 3,94—8,75% volt.

A teljes kén-tartalomról a salakban 96,3—99,66%-ot szulfid formában, 3,4—0,3%-ot szulfát formában állapítottuk meg.

E munkából az az érdekes tény következik, hogy a végsalakokban egymás mellett található vasoxid és vasszulfid, tehát látszólag nem állandó alkotók. Felté-

telezem, hogy a vasoxid a martinacél-művi bázikus végsalakokban kalciumferrit formájában van lekötve. Nagy kalciumoxid-tartalom esetén feltételezhető, hogy a kalciumferrit disszociációja lényegesen csökken, hogy nem jelentkeznek a vasoxid oxidációs tulajdonságai a szulfidkénnel szemben.

A kongresszus elé terjeszttem ezen jelentésemet, mely már régebben nyilvánosságra hozott munkának kivonata és kérem annak szíves közlését, vajjon alkalmaznak-e vasoxid és vasoxidul megállapítására bázikus salakoknál szulfidkén jelenlétében valaminő más módszert, mely esetleg még közlésre nem került, vagy mely a szovjet források nem kielégítő ismeretéből figyelmemet elkerülte volna.

Dr. A. Krupkowski professzornak, a Lengyel Tudományos Akadémia tagjának „Folyékony halmazállapotú fémek metallurgiai folyamatai” című, a Kohászati Kongresszuson 1952 szeptember 27-én elhangzott előadását lapunk 1953. évi 1. számában közöljük.

Alacsonyaknás olvasztók*

SZELESS LÁSZLÓ

A nagyolvasztók századokon át kizárólagos tüzelőanyagának — a faszénnek — kimerülése után ezek a berendezések simán akklimatizálódtak az új tüzelőanyaghoz — a kőszénkokszhoz, sőt éppen ennek jó szilárdsági tulajdonságai révén, valaha nem is álmódott méreteket és ezzel párhuzamosan rendkívül termelési értékeket értek el.

Napjainkban azonban már a nagy szilárdságú kohókokszt előállításánál is jelentkeznek bizonyos nehézségek. Így az elsőrendű kohókokszt adó kőszének relatív mennyisége nem elég nagy, a kokszyártás egyre inkább rákényszerül a kevésbé jól korszolható szenek keverésére. Egyre több engedményt kell tenni a hamu és kén-tartalmat illetően, de különösen sok a panasz a kokszt szilárdsága, darabnagysága és portartalma ellen. Nem csoda, ha a világ kohóiparában itt is, ott is életre kelnek a gondolatok és megindulnak a kísérletek a kohókokszt részleges vagy teljes pótlására.

Ennek a törekvésnek egyik megnyilvánulását összefoglalóan *alacsonyaknás kohósításnak* nevezhetjük.

Az alacsonyaknás kohók révén lényegileg két úton igyekeznek a nagy szilárdságú kohókokszt felhasználást csökkenteni vagy kiküszöbölni. Egyik eljárás az *elektromos nyersvasgyártás, a másik a szilárd tüzelőanyagú, alacsonyaknás kohósítás*. Közös jellemzőjük a kisebb méretű, különösen magasságban csökkentett termelőberendezés, mely bizonyos tekintetben ellentmond a technológiai termelő-eszközök általában egyre növekvő méreteinek. Egyelőre azonban éppen ez az alacsony anyagoszlop-magasság, illetve a vele járó kisebb fajlagos felületi nyomás, a rövidebb áthaladási idő és ennek következtében kisebb lehetőség a kokszt szétmorzsolódására azok az eszkö-

zök, amelyek a kohókoksztál gyengébb minőségű tüzelőanyagok felhasználásának lehetőségét biztosítják.

Az elektromos olvasztók legismertebb és viszonylag meglehetősen elterjedt típusa a *Thyland—Hole* rendszerű olvasztó. Ezekből Európa különböző országaiban (így Norvégiában, Svédországban, Olaszországban, Svájcban és Finnországban) az utolsó negyedszázadban mintegy két tucatot építettek és jó részük ma is kifogástalanul dolgozik. Az olvasztók 6000—12 000 kW teljesítményre készülnek, napi termelésük 50—100 t, áramfogyasztásuk 2500—3000 kWó/t.

Ha a fűtési célokat szolgáló kokszt az elektromos energia ki is küszöböli, a redukáláshoz természetesen karbonot kell bevinni az elegybe, s ez általában *silányabb kokszt (gázkokszt) és koksztpor* alakjában (50—50% arányban) történik. A redukáláshoz szükséges koksztmennyiség kb. 400 kg/t nyersvas. Az alacsony anyagoszlop magasság miatt jóformán kizárólag a direkt redukció végzi el a vasoxidok elbontását, ami alapjában véve a bevitt karbon rosszabb kihasználását jelenti. Viszont ez a rosszabb kihasználás jó részt megtérül a keletkezett gáz (600—700 m³/t) nagy fűtőértékében, mely általában 2500 kalória körül mozog.

Az elektromos olvasztók *gazdaságosságáról* Dur-rer azt mondja, hogy a nagyolvasztóval azonos gazdaságosság akkor állhat fenn, ha 1 kg szén (700 kalóriás) ára azonos 6 kWó áram árával. Az 1952. évi Stahleisenkalender a gazdaságosság kritériumát úgy szabja meg, hogy 1 kg kokszt ára 5,7 kWó árával legyen egyenlő, vagy ennél kevesebb.

Ezek a gazdaságossági feltételek nyilván csak igen olcsó áramforrás esetében állhatnak fenn, s ebből a szempontból csak a vízi energiával termelt áram jöhet szóba.

* A Vas-kohászati Szakosztály 1952. VI. 12.-i előadásának kivonata.

A nagyolvasztókhoz hasonló, illetve velük elvileg azonos metallurgiai alapon dolgoznak a szilárd tüzelőanyagú, alacsonyaknás kiskohók. Eléggé ismertek a németországi Humboldt-Deutz műveknek a háború előtt és a háború után végrehajtott kísérletei. Ezeket a hosszúkás négyszög, vagy körszelvényű, 4—5 m anyagoszlop magassággal dolgozó kis kohókat ércszén brikettel táplálják. A kohó felső zónájában a szén lepárlása és kokszosodása megy végbe, a középső rész a redukációs zóna, az alsó részen pedig az olvasztás történik.

Ezeknek a kis kohóknak fajlagos termelése 3,5 t/m²-ig is felmegy. A kohógáz 1400—1500 kalóriás, a szén lepárlási termékeinek jelenléte folytán. A Humboldt-Deutz kis kohók legfőbb előnye ugyancsak a kisebb értékű tüzelőanyag felhasználhatóságának lehetősége. További előnyként könyvelhető el az a körülmény, hogy a poros ércet előkészítés nélkül, egyszerű briketkezéssel alkalmazhatók.

Az alacsonyaknás kohósítási kísérletek közé tartozik a bajorországi oxigénes kisolvasztó üzem is. A háború után — 1948-ban — újabb kísérletsorozatot végeztek ezzel a 2 m átmérőjű és 5 m hasznos magasságú törpe olvasztóval, 25—50—60, sőt 80% oxigéntartalomig dúsított levegő befújtásával. 20—40 mm-es apró, tehát normál nagyolvasztóknál már nem szívesen látott koksszal gyártottak különböző nyersvas fajtákat, sőt 28—32%-os ferrokrómot és szilikrómot is. A kokszfogyasztás 1330 kg/t volt, a gázfűtőérték 1500 kalória körül mozgott. Az indirekt redukció mértéke természetesen itt is kisebb volt, mint a nagyolvasztóknál.

Mindezek a röviden ismertetett eljárások — a Thysland—Hole elektromos olvasztó kivételével — jobbára csak kísérleteknek, legfeljebb talán félüzemi megoldásoknak tekinthetők.

Az első nagyüzemi alacsonyaknás kohótelep a Német Demokratikus Köztársaságban épül 1951. óta, illetve 1952. eleje óta már fokozatosan üzembe került.

A metallurgiai célokra felhasználható kokszot adó szén az ország területén kevés. A fejlett gépipar és a már korábban is megvolt, de gyorsan bővülő Martin- és Thomas-acéművek pedig egyre több öntödei és acélnyersvasat kívántak és kívánnak.

Elhatározás és megvalósítás gyors ütemben peregtek le. 1950 elején az első kísérletek egy 0,6 m² fűvósíkfelületű, 3 m anyagoszlopmagasságú, körszelvényű törpeolvasztóban indultak meg, 1951 elején már üzembe helyezték az első üzemszerű, alacsonyaknás olvasztót a kísérleti telepen, s egy évre rá az új vasműben megfűjták az első üzemi elosztót és sorban utána a többi.

Az üzemben alkalmazott alacsonyaknás olvasztók méreteinek és alakjának megállapításánál egyrészt útmutatásul szolgált a Humboldt—Deutz kis kohó, de a kohászat fejlődésének történetéből ismert az a régi gondolat is, miszerint a nagyolvasztók középszónájában keletkező holt teret a hosszúkás négyszög, vagy ovális szelvényvel igyekeztek kiküszöbölni, vagy legalább is csökkenteni.

Kerpely Antal „Vaskohászat”-ában kerek 80 évvel ezelőtt már azt mondja: „Többen azonban azon

nézetből kiindulva, hogy a köralakú medencén — ha átmérője felette nagy, pl. 7 láb, vagy még ennél is nagyobb — a fűvólég egészen át nem hatolhat, nevezetesen ha a tüzelőanyag nehezen ég el, mint pl. az antracit, hosszúkás vagy elliptikus metszetű testeket terveztek.” Itt hivatkozik Kerpely a hosszúkás négyszög-szelvényű Rchette-kohókra, amelyek az Ural több telepén jól beváltak, továbbá az elliptikus keresztmetszetű Alger-kohókra, amelyekből Amerikában épült néhány példány.

Számos megfigyelés igazolja ugyanis, hogy a fűvósíkban az ú. n. oxidációs, tehát aktív zóna a fűvóka szájától mintegy 800 mm-ig terjed befelé. Ezen túl terül el az inaktív térség, mely így 6 m-es medenceátmérőjű kohónál kb. 4 m-es átmérőt is felvehet.

Persze nagy kohómagasságoknál ez az inaktív kúp végeredményben relatíve nem nagy, de alacsony akna esetén a torokszintig terjedhetne, s így már a kohókőbirtalom tetemes hányadát kikapcsolná a metallurgiai munkából.

„Az inaktív tér kiküszöbölése célszerűen úgy lehetséges, hogy az olvasztónak, illetve a medence vízszintes szelvényének hosszúkás négyszögalakot adnánk, melynek szélessége a kétszeres égő zóna méretét (2 m) sohasem haladná meg lényegesen, hosszabb oldalának mérete pedig a tervezett nyersvas-termelés nagyságához igazodnék.”

Ez utóbbi mondatot szó szerint idéztem Cotel professzor 1933-ban megjelent „A nyersvasgyártás alapelvei” című munkájából.*

Meg kell állapítanom, hogy az új németországi kiskohók méret-kialakításának magyarázatául Säuberlich prof. — ennek a megoldásnak leglelkesebb híve és ma is legfőbb műszaki irányítója — úgyszólván szó szerint pontosan az idézetben mondottakat adta elő.

A megépült és üzemben dolgozó olvasztók medencezsélessége megfelel a hosszoldalán elhelyezett fűvókák aktív zónamélységének, a medencehosszúságot pedig az elhelyezendő fűvókák száma szabja meg, általában a szélesség-hosszúság aránya 1 : 4,4 és 1 : 5,4 értékek között mozog.

A medencehosszúság elvileg nagyobb is lehetne, s ezzel természetesen a termelés is emelkedne, de az anyagoszlop egyenletes levonulásának biztosítása céljából nem célszerű túl nagy medencehosszúságot alkalmazni.

A kisolvasztó különben is érzékeny az egyenletes anyaglevonulásra és ezt 4 db. szondával gondosan ellenőrizik is, de másrészt akadozás esetén aránylag gyorsan helyreállítható az egyensúly az adagoló berendezés osztottsága folytán. Eleinte a kísérleti olvasztónál és az első üzemi olvasztónál a tolózáras adagolókat alkalmazták, ma az újabb kohókat négy, egymás mellé helyezett kis adagolótoácsérral látják el, amelyeket alul leereszthető zárókúp, felül pedig ráereszthető fedő zár le.

A gázvezetés a torokszint két keskeny oldalán történik, ferde gázvezető csövekkel. A kohó hasznos

* Lapunk következő száma közli Cotel Ernő e tárgyáról írt új cikkét.

magassága most 4 m, de az optimum inkább 6 m lesz, amit még a használt silány koks morzsalékonysága megenged.

Érdekes, hogy a kohó ferde akna- és medencefalait, tehát a kettős kúpos kiképzést még ezeknél a kis kohóknál is megtartották, bár ezt különösképpen semmi sem indokolja már.

A rendszeresen dolgozó üzemi olvasztók hasznos köbtartalma a némileg változó méretek folytán 28—35 m³ között van.

Az érclehozatal 35—38% körül mozog. Jelenleg kizárólag a belföldi kokszt használják, melynek dobzilárdsága alig egyharmadát teszi ki a jómínőségű kohókokszenak. Később, ha a német barnaszénkoksztól üzemileg is megindul, ezt a barnaszénkoksztól szándékoznak majd az alacsonyaknás kohókban felhasználni.

A kislvasztók tüzelésével kapcsolatban meg kell jegyezni, hogy sem a kísérleti telepen, sem az üzemi olvasztóknál oxigéndús levegőt nem alkalmaztak és egyelőre nem alkalmaznak, oxigénfejlesztő telep hiányában. Elvileg nem volna akadály a oxigéndúsításnak.

Az ércet, forgácsot és kokszt, valamint a hozag mézskövet már az adagolósíllékben keverik azáltal, hogy minden csille valamennyi betétanyagból felveszi az előírt hányadot, s így a kb. 0,8 m³-es csillékbe már elkeveredett anyag kerül és ezt adják bele a csillék kiborítása révén az olvasztó adagoló tölcseréibe. A rövid áthaladási út és idő megkivánja az elegyreszeknek ezt a jó elkeverését, vagyis a koks- és érccdarabok intenzív érintkezését.

Az elegyalkatrészek még tökéletesebb elkeverése céljából kísérletek folynak a komplex-brikettek gyártásával és adagolásával, hasonlóan a Humboldt—Deutz kiskohóknál követett eljárásához.

Ez idő szerint az üzemben kizárólag öntödei nyersvasat gyártanak, a szokásos összetételekben. Kísérletképpen gyártottak Martin-nyersvasat is, amikor a szükséges mangántartalmat martinsalakkal vitték be.

A kiskohók fajlagos termelési értéke igen kedvező.

A nagyolvasztókhoz képest 2—3-szoros értéket is elérnek, minthogy egy m³ hasznos olvasztó-térfogatból 2,5—3,0 t napi termelés is kihozható szürkenyersvas esetében.

A kohókra — egyesek szerint — jellemzőbb fúvósík terhelés már kedvezőtlenebb, minthogy a fúvósíkterület egységére eső óránkénti termelés csak 400 kg körül mozog, ami általában a legkisebb értéknek számít a nagyolvasztóknál.

A kokszfogyasztás szürkenyersvasgyártás esetében meglehetősen nagy és a nagyolvasztó kokszfogyasztásának kb. 1,6-szorosát teszi ki. Az összehasonlításnál azonban figyelembe kell venni, hogy a használt kokszt fűtőértéke csak 6000 kal/kg, hamutartalma 12% és dobzilárdsága — mint már említettük — kb. 25%. A kisebb fűtőérték már egymagában mintegy 15% koksztöbbletet indokol.

A keletkező torokgáz fűtőértéke 1050—1100 kal, s így itt is mintegy 10% fűtőértéktöbblet hozhatunk a normális nagyolvasztók torokgázához képest. A még mindig fennálló koksztöbblet magyarázatául szolgál az indirekt redukció viszonylag kisebb részesedése. Ennek

a lassúbb redukciós folyamatnak a kifejlődését ugyanis a rövid áthaladási idő és az alacsony anyagoszlop nem teszi lehetővé.

Nagyobbak a kislvasztók sugárzási veszteségei is és a torokgáz is nagyobb hőmérsékleten távozik, s így több meleget visz magával.

A kis kohók igen nyugodtan és zavarmentesen dolgoznak; nagyobb zavar a féléves üzem alatt nem fordult elő, illetve azt kell mondani, hogy az itt bekövetkező esetleges nagyobb üzembizavar az óriás kohók hasonló természetű meghibásodásához képest aránylag gyorsan eliminálható.

A kohó belső zavara:it az alacsony oszlop, a relatíve kisebb tömegek ugyancsak veszélytelenné teszik és elhárításukat tetemesen meggyorsítják.

Az alacsonyaknás olvasztókat csoportosan telepítik úgy, hogy két egymással szemben elhelyezkedő csoport egy közös öntőcsarnokba csapol, ahol mind a homokagyakba, mind az üstbe történő csapolás lehetséges.

Minden kohóhoz két db. megfelelő méretű, normális léghető tartozik. A torokgáz porzsákokon keresztül nedves gáztisztítóba kerül és kazánfűtésre szolgál.

Az olvasztótelepet természetesen ércető és osztályozó berendezés szolgálja ki és az ércet természetesen megfelelő bármilyen előkészítő eljárással is kiegészíthető.

Az alacsonyaknás olvasztók technikai és gazdasági értékelése, valamint hazai viszonyaink mellett szóbajöhető alkalmazása a következő pontokba foglalható össze:

1. Nem vitás, hogy az alacsonyaknás kohósítás főcélja a nagyszilárdságú kohókokszt helyettesítése silányabb fűtőanyaggal.

A világ vasiparában egyre nagyobb méreteket öltő olvasztó-óriások — Wüst professzor szerint ezek a „lusta szörnyetegek“ — a bennük folyton növekvő anyagoszlop-nyomás miatt egyre nagyobb igényeket támasztanak a kokszt minőségével szemben. Mint-hogy pedig ezek az igények elsősorban természeti adottságoktól, a szén minőségétől függenek, kielégítésük csak részben oldható meg a koksztoló eljárások tökéletesítésével — nem is szólva arról a nehézségről, amit a kokszt többtermelés és egyidejű minőségfokozás nehezen összeegyeztethető szempontjai okoznak.

A kohókokszt minősége tehát inkább romlik, mint javul, s így szükségképpen felmerült a nyersvasgyártó eljárás módosításának gondolata, különösen ott, ahol még ez a csökkent minőségű kohókokszt sem áll rendelkezésre elegendő mennyiségben.

Az alacsonyaknájú olvasztókban akadály nélkül felhasználhatók nemcsak a silányabb kőszén-kokszt-fajták, de a barnaszén-kokszt is.

A Német Demokratikus Köztársaságban épülő barnaszén-koksztolóművek termékét is elsősorban ezekben az alacsonyaknás kohókban — és nem a nagyolvasztókban — kívánják felhasználni.

A fejlődés további lépése az lesz, hogy a koksztport az ércporral együtt briketté sajtolják s így adagolják az olvasztóba.

Igen nagyjelentőségű ez a körülmény abból a szempontból, hogy most már nem is gyenge szilárdságú, darabos koksztól, hanem egyenesen koksztpor-

ról vagy kokszdaráról is beszélhetünk, mint a nyersvasgyártás fűtőanyagáról.

Felmerül ilyen körülmények között az a gondolat, hogy okvetlenül szükséges-e a magyar barnaszénkoksz ú. n. kétfázisú lepárlása, csak azért, hogy nagyobb szilárdságú terméket kapjunk és nem volna-e elegendő az első fázis részben széteső, apró koksza is, amely ebben a formában belekerülhetne a kőolvasztók komplex-brikettjébe.

Az alacsonyaknás olvasztók első pozitív előnye a nagyolvasztókkal szemben éppen az, hogy a fűtőkoksz szempontjából igénytelenek.

De a Humboldt—Deutz olvasztókkal végzett kísérletek még azt is kétségtelenül beigazolták, hogy bitumentartalmú szénporok is alkalmazhatók a komplex brikettekben, s úgy még a kokszolás költségei is megtakaríthatók. Hazai szénféleségeinknél ezt a kérdést természetesen csak kísérletek dönthetnék el.

2. Az alkalmazható vasércről nem sokat kell mondani. Természetesen minden fajta vasérc és ércpótló ugyanúgy használható, mint a nagyolvasztókban. Az ércelőkészítési eljárásoknak itt is ugyanaz az előnyös hatása van, mint a nagyolvasztóknál.

Az a körülmény, hogy a poros ércek az eljárás fejlődésének ma már biztosra vehető következő fázisában egyszerűen belesajtolhatók majd az érckokszbrikettbe, nyilvánvalóan egy plusz előnyt jelentene, mert a tömörítés költségei elesnének.

3. Az alacsonyaknás kohókban jelenleg főleg szűrke-nyersvasat gyártanak, igen egyenletes minőségben. Különösen figyelemreméltó a kiskohó jó kéntelenítő munkája; 0,03%-nál nagyobb kéntartalom alig fordul elő az analízisekben.

Acélnyersvasat ugyan rendszeresen nem gyártottak még a kiskohókban, de kísérleti gyártás folyamán beigazlódott, hogy szükség esetén semmi akadálya sincs ennek. Így megállapítható, hogy a kőolvasztók a kurrens nyersvasminőségeket biztosan elő tudják állítani.

Az első kísérleti alacsonyaknás olvasztóban rövidebb ideig ferromangánt is gyártottak, minden különösebb akadály nélkül.

4. Egy újszerű gyártási eljárásnál a technikai megoldottság mellett döntő tényező a gazdaságosság kérdése, ami a beruházási és a gyártási költségekben tükröződik. Az alacsonyaknás kohók beruházási költségei nem haladják meg az azonos teljesítményű nagyolvasztók investíciós költségeit, sőt általában még ezek alatt maradnak.

Ezt úgy kell érteni, hogy pl. 10 ilyen kiskohó közel azonos összegből megépíthető, mint a természetileg velük azonos nagyságrendű diósgyőri új nagyolvasztó. Ez a megállapítás persze pontos ellenőrzésre szorul, de durvább becsléssel is érzékeltetni lehet, hogy a jóval egyszerűbb alapozás, a komplikált

hűtőszerelvények elmaradása, a gépészetileg nagyarányú felvonóberendezés messzemenő leegyszerűsítése, az óriási fűvógépek helyettesítése kisebb egységekkel — úgyszólván ventilátorokkal — javarészt kompenzálják a súlyban talán valamivel nehezebb csővezetéseket, léghevítő köpenyeket, fűvókákat és a valószínűleg nagyobb volumenű tűzálló falazatot.

A gyártási költségek jelenleg még valamivel nagyobbak a nagyolvasztók azonos költségeinél. Ennek elsőleges oka a munkabértétel emelkedésében jelentkezik. Ugyanis a személyzet 10 ilyen kőolvasztónál mégis csak kb. 4—5-szörösét teszi ki az egyetlen nagyolvasztó körül dolgozó létszámnak.

Nagyon valószínű, hogy ezen a téren aránylag egyszerű eszközökkel még sokat lehet javítani és ki lehet alakítani egy olyan természetű munkamenetet, amelynél közös személyzet szolgálja ki az üzemi grafikonban helyesen ütemezett munkálatokat (salak-, nyersvascsapolás stb.) a kiskohók egy-egy batteriájánál.

Az elmondottak után alig fér kétség ahhoz, hogy jóminőségű kohókokszban szegény iparvidéken — s hazánkat még a komló szén kokszosításának figyelembevételével is ide kell inkább sorolni — az alacsonyaknás olvasztásnak figyelemreméltó gazdasági előnyei vannak.

Sürgős feladata kohászatunknak ezt a már üzemi-leg is kipróbált és bevált eljárást először egy-két termelőegység megépítésével meghonosítani, s ezek segítségével a rendelkezésre álló kohókokszpótló anyagaink — elsősorban a borsodi barnaszénkoksz — felhasználásának módját és körülményeit megállapítani.

Könnyen lehetséges, hogy az így szerzett tapasztalatok arra vezetnek majd, hogy nyersvasgyártásunk egy soron következő fejlődési lépcsőjét, az ózdi üzem nagyarányú kiépítését éppen az alacsonyaknás olvasztókra alapozhatnánk. A barnaszénkokszbázis közelfekvése helyileg is lényegesen indokoltabb létjogosultságot biztosítana az ózdi gyár kifejlesztésének.

Befejezésül megjegyzem, hogy az alacsonyaknás olvasztók iránt mutatkozó egyre fokozódó érdeklődésre rávilágít az utolsó hónapok szakirodalmában megjelent több jelentős ismertetés.

Igy a Német Demokratikus Köztársaság kohászati folyóiratának (Metallurgie und Giessereitechnik) ezévi 139. oldalán Säuberlich professzor ismertetési kísérleteit és az üzemi telepítésre is utal már. A Stahl und Eisen 925. oldalán E. Killing közöl hosszabb cikket a legújabb tapasztalatokról. A Revue de Metallurgie októberi számában egy nemzetközi bizottság (10 ország részvételével) beszámol azokról az előmunkálatokról, amelyek egy üzemi nagyságrendű alacsonyaknás olvasztótelep megépítéséhez vezettek. Végül a Német Vaskohász Egyesület ezévi közgyűlésének egyik metallurgiai témája ugyancsak az alacsonyaknás olvasztás kérdése volt.

A hidrogén befolyása nagyméretű kovácsdarabok tulajdonságaira

P. V. SZKLUJEV és V. A. MIRMELSTEIN tanulmánya, — mely Moszkvában, 1950-ben a Masziz kiadásában a „Metallovedenie i Temoobrabotka” című gyűjteményben jelent meg.

Fordította: KÖRÖS BÉLA és VAJK ÁRPÁD

1. rész.

Az Urali gépgyárban az utóbbi évek folyamán nikkelt, krómmolibdén és nikkeltkrómmolibdén acélok-ból nagy átmérőjű hengereket gyártottak. A kovácsolt darabok 40–130 tonna súlyú tuskókból készültek. Az 1. táblázat a kovácsolt darabok főméreteit, hőkezelését és az acélok vegyi összetételét tartalmazza.

bákkal szerzett értékeket. Ezt a jelenséget különösen a III. típusú hengerek vizsgálatánál észlelték. A 2. táblázatban — példaképpen — hét III. típusú henger szilárdsági tulajdonságainak vizsgálati átlagértékei találhatóak, melyeket a Γ minőségi acélból készítettek és edzés után erősen megeresztettek. A táblázatból kitűnik, hogy az érintőleges próbák képlékenységre

1. TÁBLÁZAT

A hengerek készítéséhez használt kovácsdarabok főméretei, hőkezelésük és az acélok vegyi összetétele

A kovácsdarab fajtája	A hengerekhez való kovácsdarabok főméretei			Az acélfajta	A fontosabb elemek százalékos összetétele				Az alkalmazott hőkezelés
	a test	a csap	a test hossza		karbon	króm	nikkel	molibdén	
	átmérője m		m						
I	1,4	0,65	4,0	A	0,30 0,40	≤0,30	0,90 1,30	—	Normalizálás 630–650°-os megeresztéssel
II	0,9	0,40	1,5	B	0,30 0,38	0,90 0,20	≤0,50	0,40 0,60	Kettős normalizálás 630–650°-os megeresztéssel
III	1,0	0,50	4,0	B	0,30 0,38	1,30 1,60	1,50 1,70	0,40 0,60	Edzés olajban 630–650°-os megeresztéssel
				Γ	0,30 0,38	0,80 1,20	1,75 2,25	0,20 0,30	

Megjegyzés: A szilícium 0,17 — 0,37 %, a mangán 0,4 — 0,7 %, a kén s a foszfor külön-külön legfeljebb 0,03 %.

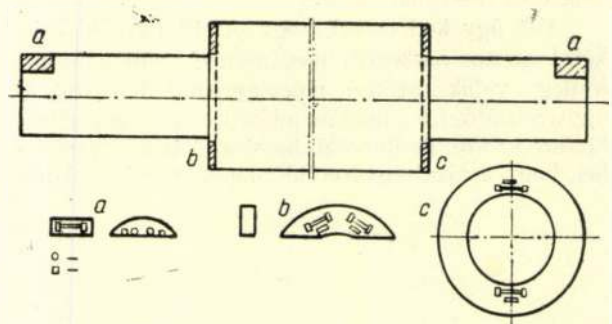
A megnyilvánult követelményeknek megfelelően minden egyes henger szilárdsági tulajdonságait hosszirányú és érintőleges próbadarabokból kellett megvizsgálni. A hosszirányú próbatesteket a hengerek csapjából, az érintőlegeseket — a tömör középső részből — vagyis a henger testéből vették. A hosszirányú próbadarabok kivágásának mélysége a sugár egyharmadáig terjedt; az érintőleges próbadarabokat a test felületétől 100–160 mm-re s a homlokfelülettől 50–100 mm-re vágták ki. A szilárdsági vizsgálatok céljára szolgáló próbatestek és próbadarabok kivágásának elvi vázlata az 1. ábrán látható.

Az 1. táblázatban említett befejező hőkezelést követően végzették el a hengerek szilárdsági vizsgálatát.

A folyó ellenőrzés során rendszeresen megállapították, hogy a képlékenység jellemzői, ú. m. a nyúlás és a kontrakció az érintőleges próbákban a megköveteltnél alacsonyabbak. Emellett a hosszirányú próbákban nyert értékek minden esetben teljesen kielégítőek voltak és jelentősen meghaladták az érintőleges pró-

jellemző adatok valamennyi esetben sokkal alacsonyabbak, mint a hosszirányú próbáké.

Az előírt követelmények szerint, az ilyen típusú hengereknél az érintőleges próbákkal való ellenőrzés esetén a δ nyúlásnak legalább 13,5% ($1=5d$) és a



1. ábra. A szilárdsági vizsgálatok céljára szolgáló próbatestek és próbapálcák kivágásának vázlata. a — hosszirányú próbadarab; b — körszelvény alakú érintőleges próbadarab; c — gyűrűalakú érintőleges próbadarab.

Ψ kontrakciónak legalább 28%-nak kellett lennie. A 2. táblázat azt mutatja, hogy a hét megvizsgált henger közül a követelményeket teljesen csupán egy (a 6. számú) elégítette ki.

szetük miatt nem edzhetők át. A B és T acélok át-edzhetősége annyira jó, hogy az 1,0 m-nél nagyobb átmérőjű tárgyakkal a jó és egyöntetű szilárdsági és képlékenységi tulajdonságok megteremtése teljesen

2. TÁBLÁZAT

Γ minőségű acélból készült III. típusú hengerek szilárdsági tulajdonságainak vizsgálati eredményei

A kovácsdab száma	A próba kivágási helye	A próbatest elhelyezése	Vizsgálati eredmények (középtértékek)				
			σ_B szakító szilárdság kg/mm ²	σ_s folyási határ kg/mm ²	δ_s nyúlás %	Ψ kontrakció %	űtőmunka mkg/cm ²
1	csap-tuskó felsőrésze	hosszirányú	82,0	68,5	14,7	46,2	12,8
	»	érintőleges	72,2	60,8	9,8	18,6	6,3
	csap-tuskó alsórésze	hosszirányú	76,2	59,2	15,5	47,1	12,8
	»	érintőleges	77,1	57,1	11,5	24,9	7,8
2	csap-tuskó felsőrésze	hosszirányú	80,6	62,3	19,4	61,0	15,1
	»	érintőleges	76,6	58,1	10,2	18,7	7,5
	csap-tuskó alsórésze	hosszirányú	86,1	68,2	17,8	58,4	11,2
	»	érintőleges	78,4	60,5	10,0	19,5	6,8
3	csap-tuskó felsőrésze	hosszirányú	74,3	55,7	21,9	60,8	15,7
	»	érintőleges	79,2	52,9	14,9	27,8	8,6
	csap-tuskó alsórésze	hosszirányú	77,6	59,8	16,7	54,7	11,9
	»	érintőleges	73,9	55,7	11,6	26,2	7,3
4	csap-tuskó felsőrésze	hosszirányú	73,5	56,1	20,0	62,9	18,7
	»	érintőleges	71,5	53,2	10,9	24,2	12,8
	csap-tuskó alsórésze	hosszirányú	73,7	56,6	17,3	57,0	17,1
	»	érintőleges	75,5	60,7	12,5	26,5	8,5
5	csap-tuskó felsőrésze	hosszirányú	87,5	70,3	21,3	59,2	17,8
	»	érintőleges	85,5	67,1	12,6	26,7	9,8
	csap-tuskó alsórésze	hosszirányú	84,8	68,0	16,0	56,4	18,9
	»	érintőleges	81,4	63,6	8,5	18,5	10,5
6	csap-tuskó felsőrésze	hosszirányú	80,5	62,0	17,6	62,7	12,7
	»	érintőleges	77,5	60,7	15,5	40,4	10,6
	csap-tuskó alsórésze	hosszirányú	86,0	73,8	17,3	56,2	8,6
	»	érintőleges	76,9	57,9	14,2	34,7	12,7
7	csap-tuskó felsőrésze	hosszirányú	81,3	63,0	18,0	57,5	17,1
	»	érintőleges	76,8	53,3	13,9	29,6	10,1
	csap-tuskó alsórésze	hosszirányú	74,8	55,1	20,8	63,0	17,8
	»	érintőleges	81,1	62,1	11,8	17,7	9,6

A 3. táblázat az 1., 4. és 5. számú hengertestek felületétől különböző távolságnyra vett érintőleges próbák vizsgálati eredményeit foglalja magába.

A táblázatban közölt adatok azt mutatják, hogy a testfelület közeléből vett próbák képlékenységének jellemző értékei igen magasak és a hengerekből vett hosszirányú próbákra vonatkozóan a 2. táblázatban ismertetett értékekhez közel állanak. Ahogy a próbák kivágási helye a test felületétől távolodik, a nyúlás és a kontrakció erős csökkenését lehet mindaddig megállapítani, míg végül a szilárdsági tulajdonságok változása megszűnik. A képlékenységi jellemzők (δ , Ψ) tehát nem annyira a próba érintőleges, illetve hosszirányú vételi módjától, hanem inkább a próba kivágásának a henger felületétől számított mélységétől függenek.

Az érintőleges próbák képlékenységi jellemzőinek, a kivágás helyének a test felületétől való távolodása szerint mutatkozó csökkenése a szövetszerkezet inhomogénitásával nem magyarázható meg, hanem azzal kapcsolatban, hogy a hengerek nagy keresztmets-

biztosítva van. A Γ acélból készült, edzett és erősen megeresztett 1,0 m átmérőjű hengerek külső és központi övezetéből vett próbák szövetszerkezete egymástól csak kevésbé tér el.

A képlékenységi jellemzők rosszabbodása tehát a kivágás mélységének növekedésével kapcsolatban jelentkezik. Ezt a jelenséget sem a fémnek a káros kiserő elemek (kén és foszfor) okozta szennyezése, sem ezeknek az elemeknek dúsulása nem magyarázza meg. A hengerekhez olvasztott acél gyártási technológiáját több ízben és gyökeresen megváltoztatták. Az acél eleinte szilárd betétű aktív eljárással olvasztották. Az olvasztási módot utóbb szilícium redukcióra változtatták, majd még később a duplex-eljárást alkalmazták úgy, hogy a folyékony acélt bázikus Martin-kemencéből savasba öntötték át. Ez utóbbi intézkedés folytán az acél a kénből és foszfortól nagy mértékben megtisztítható lett (S max 0,016% és P max 0,014%). Az acél olvasztási hőfokának megnövelése lehetővé tette a tuskóban fellépő likváció (dú-

sulás) lényeges gyengítését, amit különlegesen végzett megfigyelések is igazoltak. Mindezek a változások azonban a hengertestek mélyebb rétegéből veti érintőleges próbadarabok képlékenységi jellemzőit nem tudták megnövelni.

3. TÁBLÁZAT

A hengeres testek szilárdsági tulajdonságainak összefüggése az érintőleges próbadarabok kivágási mélységével

A próba tengelyének távolsága a hengertest felületétől	A tuskó felső része				A tuskó alsó része			
	σ_B kg/mm ²	σ_s kg/mm ²	δ_5 %	ψ %	σ_B kg/mm ²	σ_s kg/mm ²	δ_5 %	ψ %
30	—	—	—	—	79,0	59,6	17,5	55,3
55	78,8	64,7	13,7	34,3	77,5	59,6	15,3	39,1
80	78,0	61,8	11,2	23,2	75,8	58,2	14,3	32,7
105	78,5	61,0	9,2	19,6	77,0	58,9	13,0	29,9
130	77,2	61,0	9,8	18,6	77,1	57,1	11,5	24,7
30	73,7	55,6	19,7	62,7	79,3	60,0	19,0	56,7
55	73,5	55,8	19,7	48,3	78,3	60,3	19,1	52,1
80	72,6	54,5	15,0	31,7	77,8	60,4	16,4	35,8
105	72,0	53,0	15,3	32,7	77,2	59,4	16,1	34,7
130	72,1	53,3	12,5	21,2	76,2	59,5	11,9	24,2
160	72,6	53,9	12,6	18,6	76,7	59,0	11,1	19,7
30	87,7	71,3	18,5	56,9	86,0	69,2	18,4	52,7
55	87,0	69,5	17,2	51,8	85,8	68,4	19,4	45,6
80	86,0	68,2	14,5	36,1	85,2	67,8	17,2	32,6
105	85,5	67,3	12,8	32,4	—	—	—	—
130	85,4	67,1	12,9	26,9	81,4	63,7	8,5	18,5

Megjegyzés. A táblázat 2—3 próbadarab eredménye alapján kiszámított átlagos adatokat tartalmaz.

A 2. táblázat adatai azt mutatják, hogy a szilárd betéttel olvasztott acélból gyártott 1., 2. és 3. henger képlékenysége az érintőleges mintadarabokban gyakorlatilag olyan, mint a 4., 5., 6. és 7. hengereké, amelyek acélját duplex-eljárással olvasztották (eltekintve attól, hogy az utóbbi négy henger acéljában sokkal kevesebb és egyenletesebben elosztott káros kisérelem volt). Az 5. hengertestből próbák részére kivágott és igen alacsony képlékenységet szolgáltató tangenciális próbadarab Baumann lenyomata is azt mutatja, hogy a henger acélja kellően tiszta és abban a szennyező kisérelemek egyenletesen oszlanak el.

Ily módon az a jelenség, hogy a hengertest mély rétegeiben a képlékenység rendszeresen csökkent, sem az acél nem kellő átédzhetőségével, sem a tuskó nagyobb P- és S szennyezettségével, illetve ezeknek a szennyezőknek a kvációjával nem volt megmagyarázható.

Az a feltevés alakult ki, hogy a nagyméretű hengerek belső zónájának csökkent képlékenysége az acélban ebben az övezetben fokozottabb gázzal telítettségével, és elsősorban a nagyobb hidrogéntartalommal indokolható.

Ismeretes, hogy az acélban levő hidrogén a próbának nagyobb hőmérsékleten végzett hosszabb pihentetése útján csökkenthető. Kísérleteket végeztek az iránt, hogy a sztatikus szívóssági jellemzőket (δ_5 és ψ) a próbatestek utólagos és a henger 650°-os megeresztési hőmérsékletét meg nem haladó hőmérsékletű megeresztése által megnöveljék. A kísérlete-

ket a hengerekből kivágott darabokkal végezték, mely hengerek tangenciális próbái alacsonyabb nyúlási és kontrakciós értékeket adtak. A kivágott darabok vastagsága mintegy 50 mm volt.

A 4. táblázat az A acélból gyártott I. típusú henger testéből vett próbadarabok vizsgálati eredményeit foglalja magában. A hengert 135 tonna súlyú tuskóból kovácsolták. A henger befejező hőkezelése erős megeresztéssel egybekötött normalizálás volt. A henger tangenciális próbáinak ellenőrző vizsgálatánál alacsony képlékenységet, főképpen kontrakciót mutatott. A henger testéből két próbadarabot (az egyiket a tuskó felső, másikat az alsó részéből) vágta ki, melyek mindegyikét két egyenlő részre osztották. Mindegyik próbatest egyik felerészéből, nyomban a kivágás után, próbákat vágta ki s ezeket hamarosan megvizsgálták. A másik két félrészt laboratóriumi elektromos kemencében 420°-on 12 órás hőntartással megeresztették. Látható a táblázatból, hogy a szilárdsági tulajdonságok előbbi színvonalának változatlanlansága mellett, a megeresztés eredményeképpen, a nyúlások és a kontrakciók jelentősen megnövekedtek.

4. TÁBLÁZAT

Az A acélból készült I. típusú hengerek testéből vett próbák szilárdsági tulajdonságai 650°-os megeresztés és 420°-os, 12 órás utólagos megeresztés után

A próbák kivágásának mélysége mm	A tuskó felső része							
	a próba utólagos megeresztése előtt				a próba utólagos megeresztése után			
	σ_B kg/mm ²	σ_s kg/mm ²	δ_5 %	ψ %	σ_B kg/mm ²	σ_s kg/mm ²	δ_5 %	ψ %
30	57,1	30,9	17,6	23,3	58,0	30,0	22,0	27,7
55	57,7	30,5	19,6	24,3	57,5	31,4	18,4	27,0
80	58,2	31,8	18,4	22,5	57,3	30,9	22,4	38,5
105	57,5	30,3	14,4	27,0	58,3	30,1	22,4	46,6
Átlagértékek	57,6	30,9	17,5	24,3	57,8	30,6	21,3	34,9
A próbák kivágásának mélysége mm	A tuskó alsó része							
	a próba utólagos megeresztése előtt				a próba utólagos megeresztése után			
	σ_B kg/mm ²	σ_s kg/mm ²	δ_5 %	ψ %	σ_B kg/mm ²	σ_s kg/mm ²	δ_5 %	ψ %
30	53,6	29,3	23,6	39,1	55,3	28,7	24,0	49,5
55	54,0	28,2	22,4	35,4	54,6	28,3	24,4	36,0
80	53,4	30,0	15,6	19,0	54,6	28,0	26,2	48,1
105	52,4	26,7	14,2	19,0	54,5	27,8	23,2	50,0
Átlagértékek	53,4	28,5	19,0	28,1	54,8	28,2	24,5	45,9

A tuskó felső végéről vett próba nyúlása átlagosan 22%-kal, az alsó végéről vett próbáé pedig 29%-kal növekedett meg. A kontrakció megfelelő növekedése 40% és 63% volt. Hasonló kísérleteket végeztek a I acélból készített III. számú hengerek próbáin is. Ezek során ugyancsak két próbát vettek. Mindegyik próbát két részre vágta ki. Mindegyik próba egyik felerészénél, a próbatestek szelvénye és a pálcák elkészítése után a vizsgálatokat azonnal megejtették. A próba egyik felerészét hat óráig, másik felerészét pedig — 12 órás hőntartással eresztették meg. A vizsgálati eredményeket az 5. táblázat tartalmazza. A nyúlás és a kontrakció átlagos értékei, például, a hat óráig megeresztés után, a kezdeti értékekhez képest, 12%-kal növekedtek meg. A 12 órás megeresztés a nyúlást 40%-kal, a kontrakciót 18%-kal növelte meg.

Ily módon megállapították, hogy a hengerek érintőleges próbáinak 420—450°-os, 6 illetve 12 órás utólagos megeresztése az ellenőrző vizsgálatoknál észlelt ki nem elegendő képlékenységi tulajdonságokat: a nyúlást és a kontrakciót jelentősen megnövelte.

5. TÁBLÁZAT

A Γ acélból készült III. típusú hengerek testéből vett próbák szilárdsági tulajdonságai 650°-os megeresztés és 420°-os, 6 és 12 órás utólagos megeresztés után

A próbák kivágásának mélysége mm	A tuskó felső rész:							
	a próba utólagos megeresztése előtt				a próba utólagos megeresztése után			
	σ_B kg/mm ²	σ_s kg/mm ²	δ_5 %	ψ %	σ_B kg/mm ²	σ_s kg/mm ²	δ_5 %	ψ %
30	81,7	61,7	16,6	57,3	80,2	61,6	17,0	57,6
55	80,1	61,1	16,6	53,7	79,5	61,2	15,0	42,0
80	79,4	61,7	12,6	32,1	77,3	60,8	13,4	46,6
105	80,0	61,0	8,0	16,5	78,6	60,3	14,0	32,7
Átlagértékek	80,3	61,4	13,4	39,9	78,9	60,9	14,9	44,7

A próbák kivágásának mélysége mm	A tuskó alsó rész:							
	a próba utólagos megeresztése előtt				a próba utólagos megeresztése után			
	σ_B kg/mm ²	σ_s kg/mm ²	δ_5 %	ψ %	σ_B kg/mm ²	σ_s kg/mm ²	δ_5 %	ψ %
30	82,5	65,1	14,0	51,0	81,4	63,0	18,0	57,7
55	81,4	64,2	11,0	43,7	80,5	61,5	17,0	55,1
80	80,3	64,4	12,4	49,1	79,6	60,7	17,6	54,1
105	78,8	63,1	10,0	36,6	79,1	60,3	13,6	44,1
Átlagértékek	80,7	64,2	11,8	45,1	80,2	61,4	16,5	52,6

A legelőnyösebb megeresztési hőfok meghatározására a Γ acélból öntött III. hengerből, a test felületétől egyenlő távolságokon kivágott néhány próbát 200, 300, 400, 500 és 600°-os 12 órás megeresztésnek vetettek alá. A 6. táblázatban foglalt próbatestekből készült próbák vizsgálati eredményei azt mutatják, hogy mindegyik alkalmazott megeresztési hőmérséklet a képlékenységi jellemzőket (δ_5 és ψ) nagyon megnöveli és a szóbanforgó hőmérsékletek bármelyikét nehéz előnyben részesíteni.

Ily módon megállapították, hogy a nagy hengerek testének mélyebb rétegéből vett érintőleges próbák alacsony képlékenysége (δ és ψ) a 200—600°-os utólagos megeresztés után jelentősen megjavul, a szilárdsági értékek (σ_B és σ_s) korábbi színvonalának változatlansága mellett. Ezt a következtetést a különféle acélfajtákból gyártott és különféle eljárással hőkezelt különböző típusú hengerekből vett próbatestekkel végzett nagyszámú kísérlet jól megerősítette.

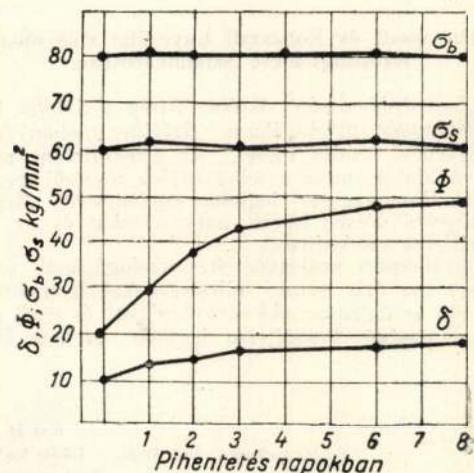
A további vizsgálatok során megállapították, hogy ha a henger testéből kivágott próba nem nagyon vastag (20—30 mm), akkor a fém képlékenységi jellemzőinek megnövekedése az idő múlásával, bármilyen utólagos hőkezelés nélkül is, fokozatosan bekövetkezik. Ez kevésbé képlékeny próbatestekből vett próbáknál is beáll, ha azokat nem közvetlenül elkészítésük után vizsgálják meg, hanem néhány napon keresztül szobahőmérsékleten pihentetik. Ezt a jelenséget először a B acélból készült III. típusú, hibás makrostruktúrája folytán kiselejtezett hengerek vizsgálatánál észlelték. Ilyen hengerek testéből kb. 30 mm vastag, keresztirányú lemezeket vágtak ki.

A makroszövet megvizsgálása után, a lemezből szilárdsági vizsgálatok céljára próbákat készítettek, hogy szobahőmérsékleten történt pótlólagos pihentetés után a hengertest keresztmetszetében a szilárdsági tulajdonságok változását felderítsék. Ezeknek a hengertestből vett próbalemeznek kivágása után, például, másfél hónappal végzett vizsgálat a lemez egész keresztmetszetében sokkal jobb képlékenységi tulajdonságokat mutatott, mint amiket a 7. táblázatban látható ellenőrző vizsgálatok során nyertek. Miután a lemez és a belőle kivágott próbák az ellenőrző vizsgálat után semmiféle hőkezelést nem kaptak, azt kellett feltételezni, hogy az az időtartam, amely a henger szétvágásának időpontjától a próbák megvizsgálásáig telt el, a képlékenység fokozódásának okaként jelölhető meg.

E feltételezés helyességének ellenőrzésére néhány vizsgálatot végeztek, amelyek eredményei alább láthatók. A 8. táblázat a Γ acélból gyártott III. típusú hengertestből kivágott próbák két sorozatának vizsgálati eredményeit foglalja magában. Mindkét sorozat egyidejűleg készült, de azokat különböző időközökben vizsgálták meg: az egyiket — az elkészítés után azonnal; a másikat — tíz nap múlva. A táblázat azt mutatja, hogy a másik sorozat összes próbája, változatlan szilárdsági értékekkel (σ_B , σ_s), nagyobb nyúlási és kontrakciós értékeket szolgáltatott, mint az első sorozatbeli próbadarabok. Kész próbáknak szobahőmérsékleten, hat napos, tehát csökkent pihentetése esetén ugyanilyen eredményeket értek el.

A 2. ábra a nyúlás és a kontrakció változását mutatja a Γ acélból gyártott III. típusú hengerből vett próbák szobahőmérsékleten végzett pihentetési idejével összefüggésben. A vizsgált két jellemző minőségi érték a próbadarabok elkészültének pillanatától számított első három pihentetési nap folyamán erősen megnövekszik. Ez idő elteltével, a nyúlás másfélszeresre, a koncentráció pedig — a kiinduló értékéhez viszonyítva — több mint a kétszeresére nőtt. A pihentetési idő további növelésével a két minőségi jellemző javulása jelentősen meglassúbbodik.

Az elkészítés után azonnal megvizsgált próbapálcák majdnem szűkület(csap)képződés nélkül szakadnak, ferde, sáma töretű, ezüstsötét színű szövettel, egyes csillogó szemcsékkel.



2. ábra. A szilárdsági tulajdonságok összefüggése a próbapálcák szobahőmérsékleten történő pihentetési idejével (III. típusú henger a Γ minőségű acélből).

6. TÁBLÁZAT

Γ min. acélből gyártott III. típusú hengerek testéből vett próbák szilárdsági tulajdonságai különböző hőmérsékleteken történt utólagos megeresztést követően

Megeresztési hőmérséklet	A tuskó felső része						A tuskó alsó részze					
	σ_B kg/mm ²	σ_s kg/mm ²	δ_5 %	ψ %	nyúlás %-os növekedés	a kontrakció %-os növekedés	σ_B kg/mm ²	σ_s kg/mm ²	δ_5 %	ψ %	nyúlás %-os növekedés	a kontrakció %-os növekedés
Megeresztés nélkül	76,7	59,0	12,0	25,2	—	—	72,5	53,6	13,8	22,6	—	—
200°	76,4	58,8	16,0	49,3	33	95	72,0	53,0	18,4	50,9	34	125
300°	76,3	59,2	17,4	43,2	45	72	72,5	54,5	19,8	54,2	42	140
400°	77,4	60,7	16,5	45,3	39	80	74,3	56,0	19,1	55,5	38	145
500°	76,0	58,0	16,0	43,5	33	72	72,5	53,3	18,1	56,6	31	150
600°	76,2	58,0	16,9	51,7	41	105	71,8	53,0	18,8	58,6	36	158

Megjegyzés. A táblázat 6—12 megvizsgált próbadarab eredményei alapján kiszámított szilárdsági tulajdonságok átlagos értékeit tartalmazza.

7. TÁBLÁZAT

A III. típusu, B-acélből gyártott hengerek testének különböző mélységeiből kivágott próbadarabok vizsgálati eredményei

	A próbadarabok kivágási helye	Próbadarabok kivágási mélysége mm	σ_B	σ_s	δ_5	ψ
			kg/mm ²	kg/mm ²	%	%
vizsgálati eredményei						
Ellenőrző vizsgálatok nyomban a próbadarab kivágása után	A hengertest tuskó felső részéből	145	76,6	60,8	12,0	32,2
	A hengertest tuskó alsó részéből	145	77,6	65,2	13,3	32,3
	A hengertest tuskó alsó részéből	30	78,3	58,5	18,0	53,7
Vizsgálatok a próbadaraboknak szobahőmérsékleten 1,5 hónapig történt pihentetése után		70	76,6	57,7	18,0	53,0
		110	76,1	57,3	19,0	54,2
		150	75,7	56,2	17,4	52,4
		190	77,2	57,3	15,6	47,1
		230	75,6	56,4	18,6	47,2
		270	72,7	54,3	15,6	45,1
		310	73,2	55,0	16,4	45,1
		350	73,3	55,1	15,4	39,5
	390	73,0	54,6	16,4	40,5	

(Folyt. köv.)

A Bányászati és Kohászati Egyesület első munkabizottsági ülése Sztálinvárosban.

A „Samott-bizottság“ október 31-én a Sztálin Vasmű Tűzállótéglagyár meghívására Sztálinvárosban tartotta meg negyedévi rendes ülését. Az értekezleten mind a gyártó vállalatok, mind a felhasználók részéről megjelentek a tűzállóanyagipar legjobb szakemberei. Megvitatták a régebbi ülésen hozott határozatokat és az elvégzett kísérletek eredményeit.

A tűzállóipari szakemberek összefogásának eredménye, hogy ma már szinte teljesen hazai nyersanyagból állítjuk elő az öntőcsarnoki samottéglákat és ezek a régi, külföldi anyagból készülteteket legtöbb esetben felül is

műlják. Így Diósgyőrött 1 év alatt kb. 60%-kal, Ozdon 30%-kal növekedett az acélöntőüst-téglák tartóssága és jelenleg már világviszonylatban is jó tartóssági értékkel dolgozunk. Ez nagymértékben elősegíti az acélművek terveletjesítését és hozzájárul az önköltségsökkenéshez.

A Sztálin Vasmű Tűzállótéglagyár tervezői és vezetői nemcsak aktív tagjai a Samott-bizottságnak, hanem munkájukban is érvényesítik a bizottságban folyó állandó tapasztalatcsereét és kollektív szellemet. A bizottság tagjai megtekintették a magyar ipar új, nagyszerű alkotását és csodálattal tanulmányozták a szovjet példán alapuló legkorszerűbb technológiát és berendezést.

(Forbáth)

KOHÁSZATI LAPOK

Felölős szerkesztő: Vajk Péter. — Felölős kiadó: A Nehézipari Könyv- és Folyóiratkiadó Vállalat vezérigazgatója

Szerkesztőség: V., Szalay-u. 4. Telefon: 129-696.

Megjelenik 1100 példányban.

MOST JELENT MEG!

SZÓKE LÁSZLÓ

A fémek hőtana (A hőkezelés fizikája)

A könyv elsősorban mérnökeink és jóképzettségű technikusaink részére nyújt a fémek helyes felhevítésével és lehűtésével kapcsolatos kérdésekről rövid áttekintést, de az egyszerű alakú testek felhevítése idejének, vagy valamely adott közegben való lehűtésére jellemző lehűlési görbéjének kiértékelésére olyan egyszerű módszert ismertet, amely a kezdő gyártásvezető munkájához is segítséget nyújt.

115 oldal.

Ára fűzve 10,50 Ft

POSZTNOV

Öntödei ütemtervkészítés

A szerző a leningrádi Kirov-gyárnak, részben pedig más vállalatnak az öntödei ütemtervkészítés különböző szakaszaira vonatkozó tapasztalatait tárgyalja: ismerteti a gyár termelési osztályában az öntödei gyártáselőkészítő osztályban és a kézi formázással, valamint a gépesített, szállítószalagos rendszerrel működő öntödékben az ütemtervkészítés kialakult gyakorlatát. Gyakorlati útmutató az öntőipari tervek készítő szervek dolgozói számára.

189 oldal.

Ára fűzve 18,— Ft

KRÁSZCEV—OSZTROUHOV

A korszerű kohó mesterének kézikönyve

A munka röviden ismerteti a nagyolvasztó belsejében lezajló folyamat elméletét, a nagyolvasztók szerkezetét, alap- és segédberendezéseit, ezenkívül tartalmazza a nagyolvasztó körüli munkákra, a nagyolvasztó járatának irányítására, valamint az üzemzavarok kiküszöbölésére vonatkozó előírásokat. A könyv a nagyolvasztó üzemből dolgozó olvasztárok, gázkezelők és kohómesterek részére készült, de segédkönyvként jól felhasználhatják a kohómérnökök és főiskolai hallgatók is.

574 oldal.

Ára fűzve 48,— Ft

B e s z e r e z h e t ő k :

a **NEHÉZIPARI KÖNYVESBOLTBAN** (VII., Lenin-krt 7.),
minden állami könyvesboltban és az üzemi könyvpropagandistáknál.

NEHÉZIPARI KÖNYV- ÉS FOLYÓIRATKIADÓ VÁLLALAT

Budapest, V., Alkotmány-u. 16.

GONCSARENKO:

Gépalkatrészek szivacsos krómozása

Ez a könyv az acél- és öntöttvas-gépelemek szivacsos krómozásának módszereit ismerteti. Felsorolja az elektrolitek bevált összetételeit, az eljárások folyamán előforduló hibákat és azok kiküszöbölési lehetőségeit. Tartalmazza a krómelektrolitnek a legegyszerűbb laboratóriumi felszereléssel történő üzemi elemzési módszereit, valamint a gépi berendezésre, szellőztetésre és a balesetelhárításra vonatkozó adatokat.

78 oldal.

14 ábra.

Ára: fve 7.50 Ft.

I V A N O V :

Gépi gyalulás és vésés

Az üzemi oktatás iskoláinak tanulói számára tankönyvül szolgál. A szerző foglalkozik a fémek tulajdonságaival, gyalu- és vésőgépekkel, a forgácsolószerszámokkal, tűrésekkel, mérő- és ellenőrzőműszerekkel, a munkadarabok beállításával, megmunkálásával stb. A munkadarabok beállításának és ellenőrzésének módszereit, valamint a készülékeket és munkaeljárásokat a sztahanovista és a sok szerszám-gépet kiszolgáló gyakorlat alapján, a korszerű technika követelményeinek megfelelően írja le.

187 oldal.

Ára: 15.— Ft.

Beszerezhető:

a **Nehézipari Könyvesboltban** (VII., Lenin-krt 7.),
minden állami könyvesboltban és az üzemi könyvpropagandistáknál.

NEHÉZIPARI KÖNYV- ÉS FOLYÓIRATKIADÓ VÁLLALAT
Budapest, V., Alkotmány-u. 16.