

hansvolgje

KOHÁSZATI

lapok



AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA
KIADJA A NEHÉZIPARI KÖNYV- ÉS FOLYÓIRATKIADÓVÁLLALAT

1951. JANUÁR 20. — VI. (LXXXIV.) ÉVFOLYAM **1** SZÁM

KOHÁSZATI LAPOK

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület, a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége tagjának lapja. — Szerkesztőség: Budapest, V. Szalay-u. 4. — Telefon: 129-696, 127-084

*

Főszerkesztő: Komjáthy László. Felelős szerkesztő: Vajk Péter.

Szerkesztőbizottság: Császár Miklós, Dr. Dobos György, Denifléc Sándor, Frank László, Dr. Gillemot László, Horváth Aurél, Jakóby László

Felelős kiadó: Solt Sándor.

Olvasóinkhoz!	1
<i>I. P. Barygin</i> : Sztálin és a szovjet kohászat	3
<i>Vajk Péter</i> : A vanádium kohászata és felhasználása	13
Hozzászólások	18
<i>Horváth Aurél</i> : A vanádium dezoxidálóképessége	20

Öntőde

1951. Január	1
<i>Jakóby László</i> : Elégési veszteségek csökkentése és pontos megállapítása a kupolóban	1
Holtfejek alkalmazása	4
<i>Szvath György</i> : Néhány szó a magkötőanyagok kérdéséhez	13
Egy-két szó a szürke öntvények leöntési problémáiról	16
Harc a selejt ellen	20
Az öntődei munkaverseny harmadik hónapjának kiértékelt eredménye	23
Hazai hírek, könyvismertetés	24

Alumínium

<i>Wladyslaw Kuczewski</i> : A marxí dialektikus módszer, mint a metallurgia alapja	1
<i>Dr. Lányi Béla</i> : Alumínátlúgok elemzése színes indikátorokkal	11
<i>Dr. Papp Emér, Antonescu Adrián, dr. Gyenesné dr. Holló Mária</i> : Szén oxidalhatóságának vizsgálata	13
<i>Dr. Domony András</i> : Kémiai polírozás és csiszolás	18
<i>Dr. A. J. Bjeljajev</i> : Nedvesedés és adszorpció az alumínium elektróízisénél	20
Levelesláda	22

Kohászati Lapok 1951. évi tartalomjegyzéke

Betűsoros névmutató

Acélműi gyártástervezés	79
Acél tulajdonságainak hatása a forgácsolhatóságra	153
Acéltermelés fokozása	104
Acéltermelés fokozása c. előadáshoz hozzászólások ..	126
A felszabadító Szovjetunió	49
Alakított fémek belső feszültségei	145
Anyagvizsgálat fejlődésének legújabb irányai ..	247
Bauxit, mint vasiparunk nyersanyaga	121
Bányászati és Kohászati Egyesület kongresszusi fel- ajánlása	70
Bázikus szélfrissítés lehetőségei hazai nyersvasakkal	110
Cinkdesztillálás álló retortában	211
Cinkelőállítás elektrotermikus úton	95
Csapágyötvözetek siklási sajátságainak vizsgálata 227.	242
Egyesületi hírek	70, 264
Egy látogatás évfordulójára	97
Energia-takarékossági pályázat	144
Eredmények a szilárd fűtőanyagok feldolgozása terén	50
Grafit kohászati jelentősége	288
Halálozás	72, 288
Hazai cinkkohászat megteremtésének lehetőségei ..	34
Hazai ércék feldolgozási lehetőségei	25
Hazai ércék feldolgozása c. előadáshoz hozzászólás	76
Hazai vasszegény ércék feldolgozása	63
Hengerész-konferencia Diósgyőrött	286
Hozzászólások	18, 76, 119, 126, 268
Hozzászólás a vaskohászat időszerű kérdéseire ..	258
Kohászati kemencék meleggazdálkodásának 30 éves fejlődése	232
Kohó- és Gépipari Minisztérium 1951. október 13-án tartott vaskohászati konferenciája	265
Kohók és hengerművek technikai fejlődése a dolgo- zók biztonságának szolgálatában	180
Kongresszusi munkaverseny a vaskohászati üzemekben	74
Kossuth-díjasok	73
Könyvismertetés	144, 167
Könyvtárszaporulat	215
Lapszemle	120, 215, 287
Lengyel kohászat a hatéves terv tükrében	202
Magnitogorszk	200
Magyar bauxit feldolgozásának új útjai	31
Magyar Tudományos Akadémia Nagygyűlése elé ..	263
Mangánércék feldolgozása	66
Mérnöktoábbképző Intézet új tanéve elé	209
Munkaverseny-szervezés főszempontjai a diósgyőri generátor-telepnél	217
Műszaki értelmiségünk szerepe a Sztahanov- és újítómozgalomban	194
Néhány adat az ősi vaskohászatához	166
Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egye- sületi kibővített választmányi ülése	271

Oxigén használata a nyersvasgyártásnál	187
Öntöttvas duzzadása	287
Pavel Petrovics Anosov, az oroszok nagynevű kohómérnöke száz éve, hogy meghalt	183
Pályázatok	144, 216, 264
Piritpörköltékek feldolgozása	129
Régi áramgyűjtősin vizsgálata	261
Rudabányai érc előkészítése	56
Rúdsajtolás	197
Szélfrissítéses acélgártás jövője	160
Szén heterogén égése	169
Színesfémhulladékok szakszerű kezelése	141
Szovjet Dokumentációs Bizottság megalakulása az Egyesületben	264
Szovjet Mintaraktár felhívása	264
Sztálin és a szovjet kohászat	3
Tájékoztató a Magyar Tudományos Akadémia Al- kalmazott Matematikai Intézetének működéséről	68
Tűzállóipar teendői a vaskohászat szükségleteinek tükrében	70
Újabb adalékok a Gyöngyösesi-ércék dúsításához	284
Újtási mozgalmunk	193
Vanádium dezoxidálóképessége	20
Vanádium kohászata és felhasználása	13
Vasérc darabosítása golyóképzéssel	278
Vasipari és Fémpipari Kutató Intézetének megnyitása	212
Vaskohászat időszerű kérdéseire hozzászólás ..	258
Vaskohászati konferencia	265
Választmányi ülés	271
Vízgazdálkodás a kohászati üzemekben	207
Zászló leng a nagyolvasztó fölött	45

Betűsoros tárgymutató

Balsay István	268
Bargyin I. P.	3
Biró Ferenc	270
Bocsányi János	275
Cotel Ernő	258
Csernisev A. B.	50
Czégi József	227, 242
Czottner Sándor	277
Denery Ch.	288
Diószeghy Dániel dr.	169
Dobos György dr.	18
Dunszt Sándor	288
Emőd Gyula	284
Faller Jenő	183
Fazék Gyula	76
Fehér Tibor	194
Forbáth Róbert	119, 160
Gedeon Tihamér dr.	166
Geleji Sándor dr.	197
Gerő Ernő	212, 270
Gillemot László dr.	31, 214, 269

Golosman M.	232
Hajtó Nándor dr.	145
Herczegh Ferenc	269
Horváth Aurél	20, 97
Horváth Zoltán dr.	95, 190, 211
Jakóby László	34
Jászai Gyula	269
Juchtanov D. M.	129
Komjáthy László	49, 193, 209, 270
Kőrös Béla	126, 288
Lucz Béla dr.	180
Macher Frigyes	261
Marosvári László	268
Marosvölgyi László	269
Michel M.	287
Molnár Imre	110
Natkaniec I.	187
Némethy László	269
Ogievskij V. M.	183
Osztatni Mihály	200
Paskó N.	269
Pataricza Imre	202
Papp Elemér dr.	18
Pensa Fr.	288
Plaszkin I. N.	129
Pocsabay János †	72
Racquet P.	287
Répási Gellért	79
Réti Pál	247
Romwalter Alfréd dr.	261
Selmezi Béla	70, 126
Schey János	141
Szabó László	270
Szabó Ödön	153
Szabó Zoltán	217
Szele Mihály	25, 120, 187, 232
Szeles László	168, 286
Széki János	129
Szücs Endre	104, 269
Tarián Gusztáv dr.	66
Tetmajer Alfréd	207
Tokár Péter	263
Vajk Árpád dr.	45
Vajk Péter	13, 271
Vécsey Béla	56
Visnyovszky László	63, 121, 278
Zsofinyecz Mihály	267

Szakcsoportos tartalomjegyzék

A szakcsoportok címe előtti számok a tizedes osztályozó rendszer számozását jelentik, a zárójelben szedett szám a lapszámot, a mellette lévő az oldalszámot tünteti fel.

001.7 ÚJÍTÁS

Újítási mozgalmunk: Komjáthy László	(9) 193
---	---------

002 DOKUMENTÁCIÓ

Szovjet Dokumentációs Bizottság megalakulása az Egyesületben	(11) 264
--	----------

092 ELETRAJZOK

Pavel Petrovics Anosov, az oroszok nagyevű kohómérnöke száz éve, hogy meghalt: Ogievskij V. M.—Faller Jenő	(8) 183
--	---------

3. K. 3. SZTALIN

Sztálin és a szovjet kohászat: Bardin I. P.	(1) 3
---	-------

32 POLITIKA-ÁLLAMTAN

A felszabadító Szovjetunió: Komjáthy László	(3) 49
---	--------

331 MUNKAKÉRDÉSEK

Zászló leng a nagyolvasztó fölött: Vajk Árpád dr.	(2) 45
Kossuth-díjasok	(3) 73
Kongresszusi munkaverseny a vaskohászati üzemekben	(4) 74
Kohó- és hengerművek technikai fejlődése a dolgozók biztonságának szolgálatában: Lucz Béla dr.	(8) 180

Munkaverseny-szervezés főszempontjai a diósgyőri generátortelepnl: Szabó Zoltán	(10) 217
---	----------

331.876.2 SZTAHANOV-MOZGALOM, MUNKAÜGY

Műszaki értelmiségünk szerepe a Sztahanov-és újító-mozgalomban: Fehér Tibor	(9) 194
---	---------

338.984 TERVGAZDALKODÁS, TERMELESI NEPGAZDASAG

Lengyel kohászat a hatéves terv tükrében: Pataricza Imre	(9) 202
--	---------

578.6 MIKROSKÓPIA

Régi áramgyűjtősin vizsgálata: Romwalter Alfréd dr. és Macher Frigyes	(11) 261
---	----------

62 MÉRNÖKI TUDOMÁNYOK

Tájékoztató a Magyar Tudományos Akadémiai Alkalmazott Matematikai Intézetének működéséről	(3) 68
Egy látogatás évfordulójára: Horváth Aurél	(5) 97
Mérnöktoábbképző Intézet új tanéve előlé: Komjáthy László	(9) 209

620 ANYAGVIZSGÁLAT

Anyagvizsgálat fejlődésének legújabb irányai: Réti Pál	(11) 247
--	----------

621.771 HENGERLÉS

Hengerész-konferencia Diósgyőrött: Szeles László	(12) 286
--	----------

621.822 CSAPÁGYAK

Csapágyötvtözetek siklasi sajtáságainak vizsgálata: Czégi József	(10—11) 227, 242
--	------------------

622.344 FÉMBÁNYÁSZAT (ólom, cink)

Újabb adalékok a Gyöngyösoroszi-i ércek dústásához: Emőd Gyula	(12) 284
--	----------

661.666.2 GRAFIT

Grafit kohászati jelentősége: Denery Ch. és Pensa Fr.-Kőrös Béla	(12) 283
--	----------

662.62 SZILÁRD TÜZELŐANYAGOK

Eredmények a szilárd fűtőanyagok feldolgozása terén: Csernisev A. B.	(3) 50
--	--------

669 METALLURGIA. VAS- ÉS FÉMKOHÁSZAT

Mangánércek feldolgozása: Tarián Gusztáv dr.	(3) 66
Alakított fémek belső feszültségei: Hajtó Nándor dr.	(7) 145
Magnytogorszk: Osztatni Mihály	(9) 200

669.1 VASKOHÁSZAT

Hazai ércek feldolgozási lehetőségei: Szele Mihály	(2) 25
Magyar Bauxit feldolgozásának új útjai: Gillemot László dr.	(2) 31
Rudabányai érc előkészítése: Vécsey Béla	(8) 56
Hazai vasszegény ércek feldolgozása: Visnyovszky László	(3) 63
Tűzállópar teendői a vaskohászat szükségleteinek tükrében: Selmezi Béla	(3) 70
Hazai ércek feldolgozási lehetőségei című előadáshoz hozzászólás: Fazék Gyula	(4) 76
Bauxit, mint vasiparunk nyersanyaga: Visnyovszky László	(6) 121
Piritpörkölékek feldolgozása: Plaszkin I. N. és D. M. Juchtanov—Széki János	(6) 129
Néhány adat az ősi vaskohászathoz: Gedeon Tihamér dr.	(7) 166
Vízgazdálkodás a kohászati üzemekben: Tetmajer Alfréd	(9) 207
Kohászati kemencék meleggazdálkodásának 30 éves fejlődése: Golezman M.—Szele Mihály	(10) 232

Hozzászólás a vaskohászat időszerű kérdéseihez: Cotel Ernő	(11)	258
Vaskohászati konferencia	(12)	265
Vasércék darabosítása golyóképzéssel: Visnyovszky László	(12)	278

669.13 ÖNTÖTTVAS

Öntöttvas duzzadása: Racquet P. és Michel M.-Kőrös Béla	(12)	287
---	------	-----

669.14 VAS ÖTVÖZETEI SZENNEL ACÉL ÁLTALÁBAN

Acélműi gyártástervezés: Répási Gellért ..	(4)	79
Acéltérmeles fokozása: Szücs Endre	(5)	104
— — című előadáshoz hozzászólás: Selmeczi Béla — Kőrös Béla	(6)	126
Acél tulajdonságainak hatása a forgácsolhatóságra: Szabó Ödön	(7)	153
Szélfrissítéssel acélgyártás jövője: Forbáth Róbert	(7)	160
Rúdsajtolás: Geleji Sándor dr.	(9)	197

669.162 NYERSVAS ELŐÁLLÍTÁSA

Oxigén használata a nyersvasgyártásnál: Natkaniec I.—Szele Mihály	(8)	187
---	-----	-----

669.184 SZÉLFRISSÍTÉS ÉS ALAPJAI

Bázikus szélfrissítés lehetőségei hazai nyersvasakkal: Molnár Imre	(5)	110
Szén heterogén égése: Diószeghy Dániel dr. ..	(8)	168

669.2 NEMESFÉMEK ÉS

KÜLÖNLEGES ACÉLÖTVÖZETEK

Színesfémhulladékok szakszerű kezelése: Schey János	(6)	141
---	-----	-----

669.293 VANADIUM-KOHÁSZATA

Vanádium kohászata és felhasználása: Vajk Péter	(1)	13
Vanádium dezoxidálóképessége: Horváth Aurél ..	(1)	20

669.5 CINK ÉS CINKÖTVÖZETEK

Hazai cinkkohászat megteremtésének lehetőségei: Jakóby László	(2)	34
Cinkelőállítás elektrotermikus úton: Horváth Zoltán dr.	(4)	95
Cinkdesztillálás álló retortában: Horváth Zoltán dr.	(8—9)	191, 211

Öntőde 1951. évi tartalomjegyzéke

Betűsoros tárgymutató

1951. Január	1
Acéöntvények	215
Acéöntvények javításának gazdaságos határai ..	59
Acél termokémiai kezelése	263
Adalékok a mag szárítás problémáihoz	252
Ami az irodalomból tanulhatunk	152
Anyagtakarékossági szempontok a fémöntődében ..	267
Baleseti lehetőségek nyomásos öntőüzemben ..	184
Beszámoló a Bronz-takarékossági Bizottság eddigi munkájáról és eredményeinek kiértékeléséről ..	77
Beszámoló a gömbszemesített öntöttvas előállítására vonatkozó üzemi kísérletekről	97
C-tartalom izzítás utáni megjelenési formáiról ..	129
Cirkon szerepe a magnéziumötvözetekben	255
Csergő János, a kohó- és gépipari miniszter első helyettese beszéde az 1951. márc. 10-i fémankéton ..	73
Egy-két szó a szürke öntvények leöntési problémáiról ..	16
Egy pontos hőfokmérőeljárás a termikus analízishez ..	80
Elégési veszteségek csökkentése és pontos megállapítása a kúpolóban	1
Felhívás a tudományok kandidátusa, ill. doktora fokozat elnyerése tárgyában	288
Fémöntvények anyagszükséglete	258
Forgácsoló szerszámok készítése precíziós öntéssel gyorsacélból	230
Forma fővése	20
Forrón olvasztani	60
Gömbszemcsés grafit kristályosodása	49
Gömbszemcsés grafitstruktúrájú öntöttvasak önthetősége és zsugorodása	241
— c. tanulmányhoz megjegyzések	265
Gömbszemcsés grafitú öntöttvas az acéöntvény helyettesítésére traktoralkatrészeknél	114
Halálózás	96, 133
Harc a selejt ellen	20
Hazai hírek	24, 96, 119, 132, 168
Holtfejek alkalmazása	4
Hozzászólások	8, 91
Kitüntetések	24
Könyv- és folyóirat szemle	263
Könyvismertetés	24, 63, 215, 263, 287
Könyvjelölések ismertetése	287
Küzdelem a selejt ellen	118

Lapszemle	96
Lángedzés technológiája	63
Levél a szerkesztőhöz	46
Mejegyvezések: Kövess Gábor: Gömbszemcsés grafit-szerkezetű öntöttvasak önthetősége és zsugorodása c. tanulmányához	265
Mesterséges csiszolóanyagok	263
Mintakészítők az öntődei selejt elleni harcban ..	192
Nagykeménységű kéreghengerek gyártása	159, 177
Nagyolvasztó öntődei nyersvas	96
Nagyszilárdságú öntvények	25
Néhány észrevétel az öntődei műveltervezési vitához	57
Néhány szó a magkötőanyagok kérdéséhez	13
Olombronzen csapágyak általános ismertetése ..	87
Öntési hibák és azok rendszere, atlaszsal	24
Öntődei munkaverseny harmadik hónapjának kiértékelte eredménye	23
Öntődei munkaverseny összesített eredményei ..	46
Öntődeink homokfelhasználási kérdéseiről	183
Öntődei művezető, vagy mester helye és feladata a termelésben	169
Öntődei szempontok	222
Öntődei szempontjai a géptervezésnél	187, 206
Öntődei szovjet tapasztalatok	112
Öntődei sztahanovisták munkaértekezlete	132
Öntődei természetes és szintetikus homokok ..	31, 64, 92, 133, 217, 261
II. Öntősztahanovista munkaértekezlet határozata ..	151
Öntöttvasokban képződő gömbszemcsés grafit keletkezési elméletéről	233
Öntvénytermelés alapjai	215
Pályázati felhívás	45
Precíziós öntés	193
Salgótarjáni Vasöntőde és Tűzhelygyár küzdelme az öntődei selejt ellen	56
Segítsük egymást	167, 211
SZOT Elnökségének határozata a Műszaki-Gazdasági Bizottságok működéséről	131
Szürkeöntvények leöntési problémái	16
Szünkevasöntvények a szerszámgyártásban ..	84
Tapasztalatcsere	209
Új módszer Mg-meghatározás meggyorsítására, mely ..	

salakok, tűzállóanyagok, víz stb. gyorsselemezésénél felhasználható	44
Vasöntvények beömlőcsatorna-rendszerének meghatározása	121, 273
Zsófínyec Mihály kohó- és gépipari miniszter előadása a II. Országos Öntő-Sztahanovista munkaértekezleten 1951. május 20-án	145

Betűsoros névmutató

Alvégi József	11
Agotai Béla 31, 64, 92, 133, 217, 261,	277
Börzsönyi Károly	10
Budinszky Tibor	4
Bunyin K. P.	129
Csergő János	73
Csiszár Miklós 1, 16, 23,	252
Czencz János	11
Danilycsenko N. M.	129
Dernői László	118
Emőd Gyula	255
Ferenczi József	46, 152
Frank László	25
Frick Ottó	183
Gillemot László dr.	49
Girsovics N. G.	233
Gosztov B. I.	114
Gotlieb	63
Grüll Gusztáv	8
Hajdu Lajos 121,	273
Hajtó Nándor dr.	265
Ivanits Zoltán	87
Jakóby László 1, 77,	91
Jándy Géza 167, 187, 206, 211	222
Kamencev	263
Kálmán Lajos	112
Korbely	11
Kosztka Alajos †	96
Kovács Miklós	56
Kőrös Béla 11, 57, 60, 159,	117
Kövess Gábor	241
Kristó József	169
Marechal Károly 184,	267
Maurer Ernő	4
Medgyesi Imre 10,	84
Minkjevics A. M.	263
M. Nagy Sándor	230
Nagy Zoltán	10
Pelachy Jenő †	133
Petróczy József	10
Polész Károly	10
Polgáry Sándor	258
Polcsányi Jenő	209
Réti Vilmos	11
Sajó István dr.	44
Sáfár László	11
Sárek J. dr.	96
Szekeres János 31, 64, 92, 133, 217, 261,	277
Szele Mihály	96
Szpasszkij A. G.	96
Szvath György	13
Tóth András	10
Tömösközy Jenő	9
Türr Imre	10
Usakov A. D.	114
Vajk Péter	24, 255
Varga Ferenc 10,	97

Vassel K. Róbert	114, 129, 233
Vasziljevskij P. F.	215
Verő József dr.	80
Vogel Gyula	192
Vojnich Pál	193
Zsófínyec Mihály	145

Szakcsoportos tartalomjegyzék

A szakcsoportok címe előtti számok a tizedes osztályozó rendszer számozását jelentik, a zárójelben szedett szám a lapszámot, a mellette lévő az oldalszámot tünteti fel.

331 Munkakérdések

Öntődei munkaverseny harmadik hónapjának kiértékelte eredménye: Csiszár Miklós (1)	23
Öntődei munkaverseny összesített eredményei .. (2)	46

331.876.2 Sztahanov-mozgalom. Munkaügy

Zsófínyec Mihály kohó- és gépipari miniszter előadása a II. Országos Öntő-Sztahanovista munkaértekezleten 1951 május 20-án (7)	145
II. Öntő-Sztahanovisták munkaértekezlet határozata (7)	151

338.984 Gazdasági tervek

Csergő János, a kohó- és gépipari miniszter első helyettese beszéde az 1951. március 10-i fémankéton (7)	73
--	----

536 Hőtan

Forrón olvasztani: Kőrös Béla (3)	60
---	----

536.5 Hőmérséklet. Hőmérséklet mérése

Egy pontos hőfokmérőeljárás a termikus analízishez: Verő József dr. (4)	80
---	----

621.74 Öntés

Egy-két szó a szürke öntvények leöntési problémáiról: Csiszár Miklós (1)	16
Salgótarjáni Vasöntőde és Tüzhelygyár küzdelme az öntődei selejt ellen: Kovács Miklós (3)	56
Néhány észrevétel az öntődei művelettervezési vitához: Kőrös Béla (3)	57
Öntődei szovjet tapasztalatok: Kálmán Lajos (6)	112
Vasöntvények beömlőcsatorna-rendszerének meghatározása: Hajdu Lajos (6, 12)	121, 273
Nagykeménységű kéreghengerek gyártása Kőrös Béla (7)	159
Öntődei művezető vagy mester helye és feladata a termelésben: Kristó József (8)	169
Baleseti lehetőségek nyomásos öntőüzemben: Maréchal Károly (8)	184
Öntőde szempontjai a géptervezésnél: Jándy Géza (8—9)	187, 206
Mintakészítők az öntődei selejt elleni harcban: Vogel Gyula (8)	192
Precíziós öntés: Vojnich Pál (9)	193
Öntődei szempontok: Jándy Géza (10)	222
Anyagtakarékossági szempontok a fémöntődében: Maréchal Károly (12)	267

621.742 Homok- és Anyagelőkészítés

Öntődei természetes és szintetikus homokok: Agotai Béla és Szekeres János (2—4, 6, 10—12), 31, 64, 92, 133, 217, 261,	277
Öntődéink homokfelhasználási kérdéseire: Frick Ottó (8)	183

621.743 Magkésztítés

Néhány szó a magkötőanyagok kérdéséhez: Szvath György (1)	13
Adalékok a magszárítás problémához: Csiszár Miklós (11)	252

621.744 Formázás

Holtfejek alkalmazása: Budinszky Tibor (1)	4
Forma fővése (1)	20

621.9 Szerszámok

Forgácsoló szerszámok készítése precíziós öntéssel gyorsacélból: M. Nagy Sándor (10)	230
--	-----

669.1 Vaskohászat

C-tartalom izzítás utáni megjelenési formáiról:	
Bunyin K. P. és Danilycsenko N. M. — Vassel K. Róbert (6)	129

669.141.25 Acélformaöntés

Acélöntvények javításának gazdaságos határai (3)	59
Acélöntvények: Vasziljevskij P. F. (9)	215
Acél termokémiai kezelése: Minkjevics A. M. (11)	263

669.162 Nyersvaselőállítás

Nagyolvasztó öntődei nyersvas: Sárek J. dr. — Szele Mihály (4)	96
--	----

669.163 Öntöttvas előállítása és feldolgozása

Elégési veszteségek csökkentése és pontos megállapítása a kúpolóban: Jakóby László (1)	1
Gömbszemcsés grafit kristályosodása: Gillemot László dr. (3)	49
Gömbszemcsés grafitú öntöttvas az acélöntvény helyettesítésére traktoralkatrészeknél: Gosztov B. I. és Usakov A. D. — Vassel K. Róbert (5)	114

Beszámoló a gömbgrafitos öntöttvas előállítására vonatkozó üzemi kísérletekről: Varga Ferenc (5)	97
Öntöttvasokban képződő gömbszemcsés grafit keletkezési elméletéről: Girsovics N. G. — Vassel K. Róbert (10)	233
Gömbszemcsés grafit szerkezetű öntöttvasak önthetősége és zsugorodása: Kövess Gábor (11)	241
Gömbszemcsés grafit szerkezetű öntöttvasak önthetősége és zsugorodása című tanulmányhoz megjegyzések: Hajtó Nándor dr. (12)	265

669.168 Ferroötvözetek előállítása

Nagyszilárdságú öntvények: Frank László .. (2)	25
Szürkevasöntvények a szerszámgyártásban: Medgyesi Imre (4)	84

669.2/8 Nemesvasfémek

Fémöntvények anyagszükséglete: Polgáry Sándor (11)	258
--	-----

669.296 Cirkon

Cirkon szerepe a magnéziumötvözetekben: Emőd Gyula és Vajk Péter (11)	255
---	-----

669.35.6 Réz-öntözetek. Tulajdonképpen bronzok

Beszámoló a Bronz-takarékossági Bizottság eddigi munkájáról és eredményeinek kiértékeléséről: Jakóby László (4)	77
Ólombronzcsapágyak általános ismertetése: Ivanits Zoltán (4)	87

669.712 Nyersanyagok feldolgozása közbeeső termékekkel

Új módszer Mg-meghatározás meggyorsítására, mely salakok, ércok, tűzállóanyagok, víz, stb. gyors-elemzésénél felhasználható: Sajó István dr. (2)	44
--	----

Alumínium 1951. évi tartalomjegyzéke

Betűsoros tárgymutató

A 175-százalékos felajánlás-teljesítés	97	Feszültség alatti korrózió	121
Adatok az alumínátlúgok térfogatos meghatározásához	109	Fémfólia-gyártás	226
Alumíniumlúgok elemzés színes indikátorokkal	11	Gyors volumetrikus eljárás magnézium meghatározására alumíniumötvözetekben	120
Alumínátlúgok térfogatos elemzése	54	Hazai hírek	108
Alumíniumok és ötvözeteinek felületi kezelése	246	Hidrogén meghatározása fémalumíniumban	149
Alumínium felületi oxidációjának kémiai módszerekkel történő mesterséges erősítése; könnyűfémek festéklapjának újfajta kiképzése	62, 73	Hozzászólások	177, 270, 278, 287
Alumíniumhulladékok feldolgozása	262	Hulladék-alumíniumnak desztillációs, ill. szublimációs eljárásokkal történő finomítása	232, 255
Alumíniumkohók energiagazdálkodása	273	Hulladék-alumínium újfajta eljárással történő tisztítása	183
— „ — c. előadás nyomán kialakult vitához hozzászólás	287	Karbonattartalom meghatározása timföldgyári lúgokban, lúgsókban és ásványi anyagokban pl. bauxitban	169
Alumíniumötvözetek hegesztése argon-ívvel	98	Kémiai polírozás és csiszolás	18
Alumínium viselkedése az Aggteleki Cseppkőbarlangban	262	Kis mennyiségű horgany mikro-kémikus meghatározása difeniltiokarbazonnal	120
Anódmassza kihevíto kemence	251	Könnyűfém hidak szegecselési problémái	33
Bauxit-előkészítés nevezéktana	49	Könnyűfém-tuskóöntődék korszerű berendezései	79, 119, 130, 161, 210
Bauxitok nedves őrléssel való feldolgozása	205	Könyvismertetés	95, 262
Bjeljajev-magyarul (Könyvismertetés)	95	Könyvtárszaporulat	72, 108
Egyesületi Hírek	72, 262	Lapszemle	108, 120
Elektrolizáló készülék sóoldatoknak és az elektród anyagának vizsgálatára, nagynyomású gázterekben	25	Levelesláda	22, 72, 120
		Levél a Fémipari Kutató Intézet dolgozóihoz	143
		Magnézium előállítása dolomitból elektrolitikus és termikus úton	42

Magnézium és ötvözeteinek kovácsolása	133
Magnéziumolvadékok finomítása	145
Mandzsúria könnyűfémipara	41
Marxi dialektikus módszer, mint a metallurgia alapja	1
Megjegyzések a műkorundgyártás kohászati problémáihoz	65
Moszkvai levél	48
Munkaügyi jogszabályok	108
Műszaki értelmiségünk szerepe a szocialista munkamódszerek kialakításában	193
Nátrium meghatározása fémalumíniumban	217
Nedvesedés és adszorpció az alumínium elektrolízisénél	20
Néhány jellegzetes timföldgyári lerakódásról és kristályos kiválásról	158
Nikkel elektrolitikus raffinálása	88, 112
Oxidánóddal való alumínium elektrolízis	68
Ötvözetek képződése alumíniumelektrolízisnél	45
Pörkölés hatása a bauxit feltárásánál	111
Réz, horgany és mangán polarografikus meghatározása alumínium- és horganyötvözetekben	120
Szállítási kérdések a timföldiparban	237
Szenek oxidálhatóságának vizsgálata, különös tekintettel az anódszerekre	13, 28
Szénhamu apasztása salétromsavval	221
Szódatartalom pontos meghatározása alumínátlúgokból, vanádiumsból és egyéb szódatartalmú anyagokból	78
Tapasztalatok a hazai műkorundgyártás terén	280
Timföld-alumínium iparunk analitikai igényei	247
Timföldgyártás melléktermékeinek feldolgozása	265
Új műszaki könyvek a Központi Technológiai Könyvtárban	263
Üzemi nomogram a bauxit bekeverésének kiszámításához	156
Vasúti keréktárcsa alumíniumötvözetből és a vele kapcsolatos mélyhűtési kísérletek	194
Vegyészkongresszus	216
Vegyí csiszolás és fényesítés alkalmazása metallográfiai vizsgálatoknál	127

Betűsoros névmutató

Antonescu Adrián	13, 28, 149
Bálint István dr.	271
Baránszky—Jób Imre	194
Becker Ervin	279
Bjeljajev A. J. dr.	20, 45, 68
Boczor E. István	226
Bogárdi Endre	78, 158
Borsiczky Veronika	156
Buray Zoltán dr.	33, 98
Deniflée Sándor	79, 119, 130, 161, 210
Dobos György dr.	65, 279
Domony András dr.	18, 62, 73, 183, 232, 255, 262
Dunay Sándor	265
Emőd Gyula	145
Fedotjev N. P. dr.	88, 112
Fehér Tibor	193
Fekete László	221
Gedeon Tihamér dr.	41, 111
Gerencsér József	279
Gluskina R. S.	120
Gyenesné dr. Holló Mária	13, 121
Hadi József	217
Harach Valter	280
Horváth Pál	97
Horváth Zoltán dr.	88, 112, 262
Jakab József	25
Jakóby László	133, 145
Kolosy Ernő	45, 68, 279
Koloszár József	177
Kuczevszky Vladyslaw	1
Ladányi Béla dr.	279
Lányi Béla dr.	11, 25, 49, 169, 251

Magyarossy István dr.	178
Major Gabriella	20
Máriássy Mihály	177, 205, 242
Nagy Andrásné dr.	270
Nagy Pál	54
Nikitina E. S.	120
Papp Elemér dr.	13, 28, 149, 178, 217
Pataricza Imre	1
Romwalter Alfréd dr.	221
Romwalter Alfréd	28
Sejteri Vjekoslav	88, 112
Spalenka M.	237
Suchanek János dr.	237
Sulyovszky Andor	42
Szakál Pál	95, 278
Szeker Gyula	48, 143
Széki Pálma	246
Timár Vilmos	273
Vajk Péter	145, 271, 278, 287
Vargha György dr.	127
Várhelyi Rezső	183, 251
Zajky István	251
Zombory László dr.	54, 109, 178, 217

Szakcsoportos tartalomjegyzék

A szakcsoportok címe előtti számok a tizedes osztályozó rendszer származását jelentik, a zárójelben szedett szám a lapszámot, a mellette lévő az oldalszámot tünteti fel.

14. M. Marxi dialektikus módszer

Marxi dialektikus módszer, mint a metallurgia alapja: Kuczevszky Vladyslaw—Pataricza Imre .. (1)	1
--	---

331. Munkakérdések

A 175 százalékos felajánlás-teljesítés: Horváth Pál .. (5)	97
--	----

546.621 Alumínium

Alumínátlúgok elemzése színes indikátorokkal: Lányi Béla dr. .. (1)	11
Alumínátlúgok térfogatos elemzése: Zombory László dr. és Nagy Pál .. (3)	54
Adatok az alumínátlúgok térfogatos meghatározásához: Zombory László dr. .. (5)	109
Hidrogén meghatározása fémalumíniumban: Papp Elemér dr., Zombory László dr., Antonescu Admán és Magyarossy István dr. .. (7—8)	149, 178
Alumínium viselkedése az Aggteleki Cseppkőbarlangban: Domony András dr. .. (11)	262

62 Mérnöki tudományok

Műszaki értelmiségünk szerepe a szocialista munkamódszerek kialakításában: Fehér Tibor .. (9)	193
---	-----

620.9 Általános energiagazdálkodás

Alumíniumkohók energiagazdálkodása: Timár Vilmos .. (12)	273
— „ — című előadás nyomán kialakult vitához hozzászólás: Vajk Péter .. (12)	287

620.197 Anyagvédelem. Felületvédelem.

Elektrolizáló készülék sólvadékoknak és az elektród anyagának vizsgálatára, nagynyomású gázterekben: Lányi Béla dr. és Jakab József .. (2)	25
--	----

621.771 Hengerlés

Fémfólia-gyártás: Boczor E. István (10) 226

621.795 Felületkezelési eljárások

Kémiai polirozás és csiszolás: Domony András dr. (1) 18

Feszültség alatti korrózió: Gyenesné dr. Holló Mária (6) 121

Vegyí csiszolás és fényesítés alkalmazása metallográfiai vizsgálatoknál: Vargha György dr. (6) 127

66 041 Kemencék

Anódmasza kihevítő kemence: Lányi Béla dr., Várhelyi Rezső és Zajky István (11) 251

661.321 Nátriumkarbonát, szóda

Szódatartalom pontos meghatározása aluminátlúgokból, vanádiumból és egyéb szódatartalmú anyagokból: Bogárdi Endre (4) 78

661.86 Alumínium és a ritka fõldek vegyületei

Megjegyzések a mûkorundgyártás kohászati problémáihoz: Dobos György dr. (3) 65

Tapasztalatok a hazai mûkorundgyártás terén: Harach Walter (12) 260

662.60 Tûzelõszerek. Általános összefoglaló mûvek

Szenek oxidálhatóságának vizsgálata, különös tekintettel az anódszerekre: Papp Elemér dr., Antonescu Adrián, Gyenesné dr. Holló Mária és Romwalter Alfréd (1—2) 13, 28

Szénhamu apasztás salétromsavval: Romwalter Alfréd dr. és Fekete László (10) 221

662.92 Ipari tûzeléstechnika

Könnyûfém-tuskóöntõdékek korszerû berendezései: Deniflée Sándor .. (4—7, 9) 79, 119, 130, 161, 210

669.24 Nikkelõtvõzetek

Nikkel elektrolitikus raffinálása: Fedotjev N. P. dr. — Sejteri Vjekoslav és Horváth Zoltán dr. (4—5) 88, 112

669.712 Nyersanyagok feldolgozása közbeesõ termékeké.

Timfõldelõállítás

Bauxit elõkészítés nevezéktana: Lányi Béla dr. (3) 49

Üzemi nomogramm a bauxit bekeverésének kiszámításához: Borsiczky Veronika (7) 156

Néhány jellegzetes timfõldgyári lerakódásról és kristályos kiválásról: Bogárdi Endre (7) 158

Bauxitok nedves õrléssel való feldolgozása: Máriássy Mihály (9) 205

Szállítási kérdések a timfõldiparban: Suchanek János dr. (10) 237

Timfõld-alumínium iparunk analitikai igényei: Máriássy Mihály (11) 241

Timfõldgyártás melléktermékeinek feldolgozása: Dunay Sándor (12) 265

669.712.1 Lúgos feltárás

Pörkölés hatása a bauxit feltárásánál: Gedeon Tihamér dr. (9) 111

669.712.5 Timfõld és timfõldhidrát utánkezelése. Timfõld tisztítása

Karbonáttartalom meghatározása timfõldgyári lúgokban, lúgsókban és ásványi anyagokban, pl. bauxitban: Lányi Béla dr. (8) 169

669.713 Alumínium és alumíniumõtvõzetek elõállítás

alumíniumvegyületekbõl

Õtvõzetek képzõdése alumíniumelektrolízisnél: Bjelajev A. J. — Kolosy Ernõ (2) 68

Oxidánóddal való alumínium elektrolízis: Bjelajev A. J. dr. — Kolosy Ernõ (3) 68

Vasúti keréktárcsa alumíniumõtvõzetestõl és a vele kapcsolatos mélyhûtési kísérletek: Baránszky—Jób Imre (9) 194

669.713.7 Elektrolitikus eljárás

Nedvesedés és adszorpció az alumínium-elektrolízisnél: Bjelajev A. J. dr. — Major Gabriella .. (1) 20

669.714 Alumínium és õtvõzeteinek raffinálása

Hulladékalumínium újfajta eljárással történõ tisztítása: Domony András dr. és Várhelyi Rezső (8) 183

Hulladékalumíniumnak desztillációs, illetve szublimációs eljárásokkal történõ finomítása: Domony András dr. (10—11) 232, 255

669.716 Alumínium és õtvõzeteinek megmunkálása

Alumíniumõtvõzetek hegesztése argon-ívvel: Buray Zoltán dr. (5) 98

669.718 Alumínium bevonása

Alumínium felületi oxidációjának kémiai módszerekkel történõ mesterséges erõsítése; könnyûfémek festékalapjának újfajta kiképzése: Domony András dr. (3) 62

Alumínium és õtvõzeteinek felületi kezelése: Széki Palma (11) 246

669.721 Magnézium

Magnézium elõállítás dolomitbõl elektrolitikus és termikus úton: Szulyovszky Andor (2) 42

Magnézium és õtvõzeteinek kovácsolása: Jakóby László (6) 133

Magnéziumolvadékok finomítása: Jakóby László, Emõd Gyula és Vajk Péter (7) 145

725.95 Hidak

Könnyûfém-hidak szegecselési problémái: Burav Zoltán dr. (2) 33

KOHÁSZATI LAPOK

VI. évfolyam (LXXXIV.)

1. szám.

1951. január 20

Mélységes megrendüléssel és együttérzéssel emlékezünk meg a tatabányai XII. sz. aknában 1950. dec. 30-án történt súlyos sujtólégrobbanás 81 bányászáldozatáról. Elhúnyt bányász elvtársainkra, a munka hősi halottaira gondolva elhatározzuk, hogy Egyesületünk előadásainak, munkabizottságainak és lapjának legsürgősebb és legfontosabb feladatául tűzzük ki, hogy a sujtólég- és szénporrobbanások okainak vizsgálatával, az elhárítás módozatainak kidolgozásával foglalkozzanak és ezzel hozzájáruljanak az általános bányabiztonság fokozásához.

Olvásóinkhoz!

Lelkes szakemberek kezdeményezésére 84 évvel ezelőtt, 1868-ban jelent meg a **Bányászati és Kohászati Lapok** első száma.

1892-ben alakult meg a **Bányászati és Kohászati Egyesület**. Ettől kezdve a lap szerkesztése és kiadása Egyesületünk keretében történt.

E hosszú idő alatt, mely az első szám megjelenésétől napjainkig eltelt, a lap a bányászati és kohászati tudományok komoly művelője volt — a technika és ipar fejlődésével állandóan lépést tartott —, másrészt maga is, mint a két szakma egyetlen magyar tudományos folyóirata, szakeikkeivel, tanulmányaival elősegítette a szakemberek továbbképzését és a technika fejlődését.

A felszabadulás után Egyesületünk, mint a **Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetségének** tagja, méltóképpen és fokozott erővel igyekezett kivenni részét népi demokráciánk építésében. Ennek eredményeként Egyesületünkben új szakosztályok létesültek.

Igy megalakult az **aluminium szakosztály** és ezzel egyidejűleg 1949. januárjában megindítottuk az **ALUMINIUM** c. lapot. Később a nehézipari minisztérium megbízásából öntödei tagozatunk folyóirataképpen 1950. februárjában megjelentettük az **ÖNTÖDE** c. lapot is.

Mindkét folyóirat a **Bányászati és Kohászati Lapok** szerves részévé vált, és így lapunk terjedelme 1950-ben 96 oldalt ért el.

Lapunk utóbbi két évben megtett eme fejlődése azonban bizonyos tekintetben csak formális volt.

A növekvő terjedelem keretében az aluminium rész módot adott arra, hogy e szakma fejlődését minden téren elősegítse, az aluminium ipar és kutatás problémáival foglalkozzék és az elért eredményekről a szakköröket és érdeklődőket tájékoztassa.

Az öntödei rész feladata volt, hogy a hazai öntészeti ipar többtermelését, jobb munkáját és fejlődését előbbre vigye.

De hol maradt pl. a bányászati rész? Annak ellenére, hogy a lap terjedelme jelentősen megnőtt, — ugyanaz a 25 oldal állt rendelkezésre, mint évekkel ezelőtt!

A lap mozaikszerű összetétele tehát már nem szolgálhatta az egyes szakok önálló, erőteljes fejlődését.

Az ötéves terv előttünk álló hatalmas célkitűzéseivel a bányászat kérdései messze túlnőttek a Bányászati és Kohászati Lapok eddigi keretein.

Népgazdaságunk fejlődése, szocializmust építő munkánk tempója, egyre növekvő feladataink, — egyre többet követelnek a műszaki káderektől.

Az ötéves terv népgazdaságunk továbbfejlesztésének, az ÚJ alkotásoknak terve; mely nemcsak eddig soha nem álmódott hatalmas méretekben növeli termelésünket, de új, fejlettebb, a réginél sokkalta magasabb színvonalú technikát, új, eddig nálunk ismeretlen, fejlettebb termelési folyamatokat, módszereket honosít meg bányászatunk különböző területein is.

A bányászat szakfolyóiratának tehát feltétlenül gondoskodnia kell arról, hogy szorosán kapcsolódva iparunk napirenden lévő kérdéseire, a mérnökök, technikusok, vállalatok munkásvezetői, sztahanovistáink és a műszaki tudományok iránt mind nagyobb érdeklődést mutató dolgozóink részére a fejlettebb technika eredményeit széles körben ismertesse. Eléjük kell tárnia a műszaki-tudományos kutatások eredményeit és segítséget nyújtania azoknak a kérdéseknek a megoldásában, melyeket népgazdaságunk továbbfejlesztésének érdekei követelnek meg bányászatunktól.

Hálával és köszönettel kell fogadnunk Pártunk és kormányzatunk gondoskodását, mely lehetővé tette, hogy ez évben a Bányászati és Kohászati Lapok már két önálló részben, mint Bányászati Lapok és Kohászati Lapok jelenhetnek meg. Ez ad módot arra, hogy a bányászat problémáival a jövőben ne csak 25 oldalon, hanem több, mint kétszeresen: 56 oldalon, a kohászat problémáival pedig 72 oldalon foglalkozhassunk.

Az új szerkesztőbizottság mindent elkövet, hogy a lap célkitűzéseinek jól megfeleljen. Műszaki kádereink pedig tekintsék az önálló Kohászati Lapok-at a saját lapjuknak. Legyen szívügyük, szakmai haladásunk ügye, hogy azt minél többen olvassák. Létesítsenek szoros, élő kapcsolatot a lappal, éljenek a kritika jogával s ezzel támogassák, javítsák meg a szerkesztőség munkáját. Azt szeretnénk, hogy a kohászat műszaki folyóiratát ne csak az a pár ember szerkessze, akiket mint ilyeneket a borítólapon feltüntettünk, — hanem a műszaki káderek minél szélesebb rétege!

Innen hívjuk fel a különböző kohászati üzemek vezetőit, vállalatvezetőit a szoros közreműködésre, a lap: mindnyájunk lapjának pártfogására!

Az ő közvetlen feladatuk szabaddá tenni az utat a termelőerők fejlődése számára és teljes felelősségtudattal támogatni mindent, ami a technikai haladást, a termelést előbbre viszi.

Ők tudják legjobban, hogy a termelés kérdése ma az egész ország felemelkedésének, népi demokráciánk további erősödésének és a szocializmus felé haladó fejlődésünknek alapja!

Innen kérjük fel Műszaki Egyetemünk professzorait, tanerőit, — a Vasipari és az Alumínium Kutató Intézet keretében működő kutatókat a legszorosabb kapcsolat és együttműködés fenntartására.

A dolgozók és a tudomány lapunk hasábjain is megnyilvánuló kapcsolata döntő mértékben fogja elősegíteni országunkban a szocializmus építését.

Sztálin és a szovjet kohászat*

I. P. BARGYIN akadémikus

3. K. 3.669

Az egész Szovjetunió nagy lelkesedéssel ünnepli Ioszif Visszarionovics Sztálin hetvenedik születésnapját.

A Szovjetunió testvéri népeinek sokmillió tömegei forró szeretetüket, hálájukat és hűségüket fejezik ki annak az embernek, akinek vezetésével a szocializmus országunkban felépült. A Pártnak és nagy vezetőjének, Sztálin elvtársnak köszönhető a világ első szocialista országának fennállása. Sztálin vezetésével Hazánk, annak ellenére hogy ellenséges kapitalista államok vették körül, példátlan gazdasági és kulturális fejlődést tett meg és a Nyugat-Európában győzhetetlennek tartott fasiszta hordák fölött történelmi jelentőségű győzelmet aratott.

Sztálin elvtárs hetvenedik születésnapján a tudomány, technika és népgazdaság minden dolgozója igyekszik elmondani mindazt, amit Sztálin elvtársnak köszönhet.

A szovjet kohászok méltán tartják nagy ünnepeknek Sztálin elvtárs dicső jubileumát, hiszen a szovjet kohászat egész fejlődése az ő nevéhez fűződik. Ha azt a feladatot tűzzük magunk elé, hogy a Szovjetunió népgazdaságának valamely ágában nyomon kövessük a bolsevik párt győzelmes gazdasági stratégiájának dialektikáját, akkor elsősorban a vas- és fémkohászat eredményeire kell rámutatnunk. A legújabb szovjet technika egész fejlődése és minden eredménye Sztálin elvtárs nevéhez fűződik, az ő kezdeményezésének, segítségének és bölcs vezetésének köszönhető. Sztálin elvtárs nagy gondot fordított a fémkohászat fejlesztésére, minthogy ez szoros kapcsolatban van a népgazdaság valamennyi többi ágának, különösen a gépgyártásnak és a hadiiparnak fellendülésével.

A fiatal szovjet köztársaságra a cári Oroszország nem irigylendő örökséget hagyott a vas- és fémkohászat s általában a nehézipar terén. Lenin már 1913-ban ezt írta: „... Oroszország hihetetlenül, példátlanul elmaradt, koldusszegény és elhanyagolt ország; korszerű termelési eszközökkel Angliánál négyszer, Németországnál ötször, Amerikánál tízszer rosszabbul van felszerelve“ (Lenin Művei, 19. köt. 261. old. oroszul.) Egy másik cikkében Lenin megjegyzi: „Ami a vasat illeti — mely a modern ipar egyik főterméke, mondhatnánk a civilizáció egyik alappillére — Oroszország különösen elmaradott és szegény.“ (U. o. 276. old.)

1913-ban Oroszországban (a mai Szovjetunió határain belül) a nyersvastermelés mindössze 4,2 millió tonna volt; éppen ilyen jelentéktelen volt az acéltermelés is. Az orosz kohászat a világ fémtermelésének valamivel több mint 5%-át érte el. A cári Oroszország annak ellenére, hogy igen gazdag nyersanyagforrásokkal rendelkezett, melyek lehetővé tették volna a vas- és fémkohászat kifejlődését — a világ nyersvastermelésében ötödik helyen állt. Az orosz kohászati vállalatok alaptőkéjének mintegy 70%-a, sőt az ország déli részében 90%-a idegen kapi-

talisták kezében volt. Jóllehet Oroszországnak a forradalom előtt számos kiváló tudósa és technikus volt, akik a kohászat terén végzett munkásságukkal túlszárnyalták a külföldi országok eredményeit (Csernov, Obuhov, Anosov, Kurakov, Bajkov, Pavlov és mások), a legnagyobb kohászati üzemek műszaki irányítását és igazgatását idegenek vezették. Az orosz mérnökök csak másod- és harmadrangú szerephez jutottak.

Az első világháború, majd a polgárháború és az intervenció elpusztították a vaskohászatot. Fegyveres harcok folytak az ország legfontosabb kohászati kerületeiben. A kohók, Martin-kemencék egymásután aludtak ki. A vastermelés a háborúelőtti korszakhoz viszonyítva húsz-harmincad részére csökkent. 1920-ban a nyersvastermelés igen alacsony színvonalra, az 1913-as termelés 2,7%-ára az acéltermelés pedig 4,6%-ra esett. A fiatal köztársaság dolgozóinak szinte újból kellett megteremteni az egész kohászatot.

Meg kell jegyeznünk, hogy a kohómunkások nem utolsó helyet foglaltak el a forradalmi harc frontján. Beálltak a Vörös Hadsereg soraiba, hogy harcoljanak az ellenség ellen, résztvettek a kenyérért folytatott küzdelemben és támogatták az élelmiszerszállítást biztosító szervek munkáját, a legkülönbözőbb helyeket töltötték be az államapparátusban és lépésről-lépésre megszervezték a harcot a szabotázs, a hazaárulás és a kishitűség ellen.

Lenin és Sztálin, a szocialista forradalom nagy vezéreinek vezetésével létrejöttek azok az alapvető feltételek, melyek biztosították az egész ipar és ezzel együtt a vas- és fémkohászat gyors helyreállítását. Ezek az előfeltételek a következők voltak: az élelmiszerellátás megszervezése, a teherforgalom helyreállítása, az üzemanyagipar (szén- és kőolajipar) fellendítése és a pénzügyi reform megvalósítása.

Sztálin elvtársnak igen nagy szerepe volt ebben a harcban, mely a pusztítások helyrehozásáért és az ország népgazdaságának új életre keltéséért folyt. 1918 nyarán ő vezette Oroszország déli részeinek egész élelmezésügyét. Majd az Ukrán Munkahadsereg Tanácsának élén megvívta a döntő jelentőségű harcot a donyci szénért, a teherforgalom helyreállításáért és kezébe vette a háború által tönkretett gazdaság helyreállításának vezetését Ukrajnában. Sztálin elvtárs kiadta az emlékezetes jelszót: „A szén éppoly fontos Oroszország számára, mint a Gyenyikin fölötti győzelem.“ Sztálin vezetésével nagy sikereket értünk el abban a kemény küzdelemben, melyet a népgazdaság legfontosabb üzemanyagbázisának helyreállításáért folytatunk. Az 1918 végén megalakult Munkás-Paraszti Honvédelem Tanácsában, melynek az volt a feladata, hogy vezesse az összes honvédelmi munkálatokat a fronton és az ország belsejében, valamint az ipar, teherforgalom és az ország minden nyersanyagforrásának mozgósítását, Sztálin Lenin helyettese volt.

Lenin betegeskedéseinek éveiben a pártvezetés a legfontosabb feladatait Sztálin elvtárs látta el. Lenin halála után Sztálin lett a szovjetnép,

* A „Sztálin és a szovjet tudomány“ című kiadvány alapján.

a bolsevik párt és az egész világ dolgozói szemeiben az, aki azelőtt Lenin volt.

Amikor Lenin halála után Sztálin elvtárs átvette a szovjet állam vezetését, a vaskohászat még csak a fellendülés kezdetén állott: az 1922—1923-as években a nyersvastermelés mindössze 7,1%-a, az acéltermelés pedig 14,5%-a volt az 1913-as termelésnek. A vaskohászat teljes helyreállítására még öt-hat évbe került, az acéltermelés terén a helyreállítás 1928-ban, a nyersvastermelés terén pedig 1929-ben fejeződött be teljesen.

A vaskohászat újjáépítése a háború és az intervenció által tönkretett népgazdaságunk körülményei között igen nehéz feladat volt, melyet csak azután tudtunk megoldani, miután 1926-ban befejeztük az ipar háborúelőtti színvonalának helyreállítását. Az égető pénzhiány s a technikai felszerelések hiánya miatt kénytelenek voltunk a termelést a legjobb állapotban lévő, legsértetlenebb vállalatokban koncentrálni és a tönkretett, rossz állapotban lévő üzemeket kivonni a termelésből, 1924-ben azonban már ezekben az üzemekben is megkezdődtek az újjáépítési munkálatok. A következő három-négy év folyamán a helyreállított üzemekben fokozatosan megindult a termelés. Meg kell jegyeznünk, hogy az akkori szovjet gazdaság nyersanyagforrásainak korlátozottsága és a gépgyártási bázisok gyengesége ellenére a kohászat helyreállítását a technikai színvonal jelentékeny emelkedése is kísérte. Ezzel egyidejűleg üzemeken kívül helyezettünk számos régi gyárat, melyek csak a cári Oroszország körülményei között, olesó munkaerő, kényszermunka és a munkásság nagy tartalékesapata mellett lehetett kihasználni. De éppen ezeknek a körülményeknek a hiánya különbözteti meg a szovjetszocialista népgazdaságot a háborúelőtti kapitalista gazdálkodástól.

A Szovjetunió vaskohászatának fejlődésében rendkívül fontos állomást jelentett a régi kohászati üzemek helyreállításáról az új üzemek építésére és a kohászat technikai bázisának gyökeres újjáépítésére való áttérés. Ebben a fejlődési szakaszban teljes mértékben megmutatkozott a sztálini politikai és gazdasági vezetés eredményessége. A bölcs előrelátás nélkül, a történelmi folyamat elemeinek dinamikájukban és kölcsönös összefüggésükben való átfogó meglátása nélkül, Sztálin elvtárs intuíciója nélkül, amely minden gyakorlati kérdés megoldásánál mély, lelkiismeretesen pontos elméleti elemzéssel és a tények mérlegelésével párosul — a sztálini vezetés e sajátosságai nélkül nehéz elképzelni a Szovjetunió történelmi sorsfordulatait.

Az áttérés a Szovjetunió gazdaságának fejlesztésére a sztálini ötéves tervek folyamán nagyszabású tervek megvalósulását jelentette. E tervek alapján gyökeresen újjáépült a Szovjetunió egész népgazdasága, az iparilag gyenge Oroszország hatalmas ipari állammá alakult át, amely megállja helyét a nemzetközi reakció összes erői elleni harcban és magas színvonalú technikájával fel tudja építeni az új, szocialista társadalmat.

A sztálini ötéves tervek folyamán a Szovjetunió technikai színvonala elérte és túlhaladta a főbb kapitalista országokat és lehetővé tette számos igen fontos iparág megteremtését, melyekkel egyáltalán nem rendelkezett a cári Oroszország: traktorok, repülőgépek, automobílok, korszerű szerszámgépek, erőművek, útépítési

és építkezési gépek, egyes iparágakban a nehéz munkák gépesítésére szolgáló különféle berendezések, szintetikus kaucsuk, műrostok és műanyagok, alumínium, magnézium, új típusú fegyverek és számos más ipari termék gyártását.

Ezenkívül, mint azt Sztálin elvtárs az első ötéves terv eredményeiről szóló beszámolójában kijelentette: "... nemcsak megteremtettük ezeket az új, órási iparágakat, hanem olyan mértékben és akkora arányokban teremtettük meg őket, amelyekkel szemben elhalványodnak az európai ipar méretei". (Sztálin: A leninizmus kérdései. Szikra 1950. 447. old.)

A vastermelésnek arányban kellett állnia a szocialista építőmunka nagyszerű lendületével, mégpedig nemcsak mennyiségi, hanem minőségi tekintetben is. Azzal, hogy az 1928—1929-es években helyreállítottuk a vaskohászat háborúelőtti színvonalát ez az iparág még nem tudta kielégíteni a Szovjetunió egész népgazdaságának rohamosan növekvő szükségleteit. Feltétlenül fokozni kell a vastermelést és hatalmas kohászati bázist kellett létesítenünk, hogy meg tudjuk oldani a Szovjetunió szocialista iparosításának feladatát.

A vaskohászat további fejlesztésére új üzemeket kellett építeni és szükségessé vált a helyreállított gyárak korszerűsítése is. Nagy kohászati üzemek építése terén azonban alig voltak tapasztalataink, főleg azért, mert a cári Oroszország legfontosabb kohászati vállalatait külföldiek építették. Ezenkívül azt sem szabad figyelmen kívül hagynunk, hogy az első világháború alatt és a háborúutáni első tíz év folyamán a vezető kapitalista országok kohászata jelentős mértékben korszerűsödött. A szovjet kohászoknak mindenekelőtt el kellett sajátítaniuk a nemzetközi technika legkiválóbb eredményeit, hogy azután túlszárnyalhassák a kapitalista technika színvonalát. Sokan csak nehezen ismerték el, hogy ezen az úton kell haladnunk és a Szovjetunió vaskohászata előtt csak elkeseredett, makacs küzdelem eredményeként bontakozott ki a fejlődés helves irányvonala.

A Szovjetunió iparosítására irányuló Sztálini ötéves tervek annyira megváltoztatták életkörülményeinket, hogy azok az emberek, akik tevékenyen résztvettek az első ötéves terv irányításában, ma már igen nehezen tudják emlékeztükbe idézni azokat a súlyos körülményeket, melyek között az új szovjet szocialista ipar megteremtése megindult. Aligha tévedünk, ha azt állítjuk, hogy a Szovjetunió iparosításában — melyet a történelem által megszabott igen rövid határidőn belül kellett végrehajtanunk — egyik legnagyobb nehézségünk az volt, hogy nem rendelkezünk elegendő számú és megfelelően képzett technikus káderrel. A régi káderek száma megfogyatkozott és még arra sem volt elég mérnökönk, hogy a helyreállított üzemekben megszervezzük a műszaki vezetést. Sok öreg mérnököt megfertőzött a szolgahűség régi gazdái iránt és a hajbókolás a külföld előtt. A mérnökök jelentős része technikai és gazdasági téren szűk látókörű volt, akik korszerű műszaki és igazgatási tapasztalatok híján, szakmájukban elmaradtak. Ez nagymértékben megint csak azzal magyarázható, hogy a forradalom előtt az orosz gyárakban külföldi mérnökök voltak túlsúlyban.

Ebben az időszakban a lelkiismeretes és tehetséges szovjet mérnökök többsége sem érte el

a technikai képzettségnek azt a színvonalát, mely a világ élenjáró iparának megteremtéséhez szükséges lett volna. 1914—1927-ig rohamosan fejlődött az amerikai és részben a német technika, melynek legújabb eredményeit mérnökeink szélesebb köre részleteiben még nem ismerte. Ennek következtében, mikor a párt és a kormány megbízták kohómérnökeinket, hogy dolgozzák ki olyan kohászati üzemek terveit, melyek a világ legelső vállalatainak színvonalán állnak, ezek a tervek egyáltalán nem feleltek meg a kitűzött feladatnak (magnyitogorszki, kuznyecki, kriorvorigi üzemek terveit, melyeket 1926—1928-ban dolgoztak ki). Ezek az üzemek a termelés nagyságát, a fontos termelő berendezések teljesítő-képességét tekintve, valamint az előirányzott műszaki kihasználtság vonalán nagy előrehaladást jelentettek volna a forradalomelőtti Oroszország legjobb kohóüzemeihez viszonyítva, de még semmiképpen sem lehetett őket olyan üzemeknek tekinteni, melyek a nemzetközi kohászati technika színvonalán állanak. Jövőtehetetlen kár lett volna, mely sok évre meggátolta volna a szovjet kohászat fejlődését, ha megvalósítjuk ezeket a terveket. De Sztálin elvtárs gondossága megmentette a helyzetet. Annak ellenére, hogy az öt éves terv már megkezdődött és az új üzemeket rövid idő alatt kellett felépítenünk, a nagyfontosságú kohászati építkezések tervének végrehajtását felfüggesztették, s Sztálin elvtárs állandó éber ellenőrzés mellett új terveket készítettek.

Hogy mennyire eltértek az új tervek az eredetiektől, egy példa mutatja: a magnyitogorszki üzem teljesítménye nyersvas termelés terén a végleges terv értelmében 6,5-szer nagyobb lett, mint az első terv által előirányzott termelés.

Csak a Párt és Sztálin elvtárs szilárd vezetése biztosította azt hogy sikeresen dolgozhattunk az új és újjáépített kohászati vállalatok olyan technikai felépítését, mely megfelelt az ország szükségleteinek, mikor szocialista alapra fektette egész gazdaságát ezzel a jelszóval: „El kell érniük és túl kell haladnunk technikai és gazdasági tekintetben a vezető kapitalista országokat.”

A szovjet kohászati üzemek terveinek készítésénél alapul szolgáltak az alábbi követelmények:

1. olyan nagymérvű termelés, mely lehetővé teszi a leghatalmasabb, teljesen gépesített kohóüzemi berendezések felállítását (kivételes esetben üzemek építése kisebb teljesítménnyel a távolabbi kerületekben, ahol kevesebb a fémszükséglet);

2. a termelési és segélyfolyamatok gépesítése és automatizálása a munka magas termelékenysége és a legkedvezőbb munkafeltételek elérése érdekében;

3. tudományos módszerek alkalmazása a technológiai folyamatok ellenőrzésénél, valamint korszerű ellenőrző és mérőműszerek alkalmazása, üzemi és műhelyi laboratóriumok létesítése a termelés elősegítésére;

4. a különböző műhelyek szoros technikai kombinálása a nyersanyagok és üzemanyagok minden komponensének maximális kihasználása a hulladék és melléktermékek hasznosítása;

5. a nyersanyagok és üzemanyagok — ércek, szén és koks, mész, dolomit, ócskavas — gondos előkészítése.

Az új kohóüzemek — a magnyitogorszki, a kuznyecki üzemek, a Zaporozsszta, Azovszta és egyéb üzemek — az élenjáró kohászati technika példaképekül szolgálhatnak. Ennek a kohászatnak a megteremtése rendkívül nehéz dolog volt. Szergo Ordzsonikidze, Sztálin elvtársnak a Szovjetunió iparosításában legközelebbi segítőtársa 1935-ben a Szovjetek hetedik kongresszusán ezt mondta: „Legnehezebb, legbonyolultabb feladatunk a vaskohászat fejlesztése.”

Rendkívül fontos és tanulságos megemlékezésünk arról, hogyan oldotta meg Sztálin elvtárs az első öt éves terv alatt a termelés fejlesztési ütemének és a nemzetközi technika legkiválóbb eredményei elérésének problémáját. Sztálin elvtárs úgy tekintette a szovjet iparosítás ütemének kérdését, mint a világ első szocialista államának létkérdését. „Mi a gazdasági téren vezető országok mögött 50—100 évvel elmaradtunk. Ezt a távolságot be kell futnunk tíz év alatt. Vagy meg tudjuk ezt tenni, vagy agyonnyomnak bennünket.” Így szólt Sztálin elvtárs a szocialista ipar vezetőinek értekezletén 1931-ben. (A leninizmus kérdései. Id. kiad. 395. old.) Pontosan tíz évvel e beszéd elhangzása után a Szovjetunió ki kellett védenie az európai fasiszmus egyesült erőinek pusztulással fenyegető támadását, mely végülis a fasiszták teljes bukásával végződött. A történelemnek ilyen világos előrelátása mellett érthető az a kérlelhetetlenség, amellyel Sztálin elvtárs a nép ellenségei ellen fordult, akik meghátráltak a nehézségek előtt és igyekeztek lassítani az iparosítás ütemét. A Szovjetunió Kommunista (bolsevik) Pártjának XVI. kongresszusán Sztálin ezeket a megsemmisítő szavakat vágta azok szemébe, akik nyíltan vagy titokban azon fáradoztak, hogy csökkentse a Szovjetunió iparosításának ütemét: „akik arról fecsegnek, hogy iparunk fejlesztésének ütemét csökkentenünk kell, a szocializmus ellenségei, osztályellenségeink ügynökei.” (Sztálin Művei. 12. köt. 274. old. oroszul.)

Sztálin elvtárs azonban az új üzemek építésének ütemét nem technikai felszerelésük rovására akarta gyorsítani, vagyis nem akarta leszállítani technikai színvonalukat, bár ilyen gondolatokkal gyakran találkozottunk az első öt éves terv elkészítésének és megvalósításának időszakában. Természetesen könnyebb lett volna több kisebb méretű üzemet építeni, egyszerűbb technikai berendezéssel, szétszórva az ország régi ipari kerületeiben, ahol az építkezésnek és a káderek bevonásának feltételei kedvezőbbek voltak. Ez az átmeneti könnyítés azonban nagyon sokba került volna nekünk a továbbiakban. Még sok-sok éven keresztül két-három emberre lett volna szükségünk egy ember munkájának elvégzésére és a technikai színvonal, a munka termelékenysége terén továbbra is elmaradtunk volna a vezető kapitalista országok mögött.

Lenin azt tanította, hogy „a munka termelékenysége végeredményben az új társadalmi rend győzelme szempontjából a legfontosabb, a legfőbb dolog” (Lenin—Sztálin: A munkáról. Szikra 1950. 183. old.). Sztálin elvtárs éppen ilyen világosan fogalmazta meg ugyanezt a problémát, mikor a Szovjetunió Kommunista (bolsevik) Pártjának XVI. kongresszusán ezt

mondotta: „Ha a munka termelékenységét mind az ipar, mind a mezőgazdaság terén rendszeresen nem fokozzuk, nem oldhatjuk meg az újjáalakítás feladatát *nemcsak, hogy nem érhetjük utól és nem szárnyalhatjuk túl a fejlett kapitalista országokat, hanem még önálló létünket sem védhetjük meg.*“ (Az én kiemelésem. — I. B.) (U. o. 276. old.)

A párt és a kormány vezetésével folyó iparosítás során Sztálin elvtárs állhatatosan kitarított amellett, hogy az iparosítás fejlődésének ütemét nem szabad szembeállítani a technikai színvonal emelésével. A Párt XVIII. kongresszusán mondott beszámolóján is kifejtette ezt a gondolatot, mikor a legfontosabb gazdasági feladatok megoldásáról beszélt: „...mennél magasabb lesz nálunk a munka termelékenysége, mennél inkább tökéletesedik a termelés technikája, annál gyorsabban tudjuk majd végrehajtani ezt a legfontosabb gazdasági feladatot annál jobban megrovidíthatjuk e feladat végrehajtásának idejét“ (A leninizmus kérdései, id. kiad. 683. old.). Ezt a sztálini tanítást mindig emlékeztünkben kell tartani, minthogy még mindig akadnak olyanok, akik a termelés ütemét úgy akarják meggyorsítani, hogy az újonnan felszerelt üzemek technikai színvonala alacsonyabb legyen és következésképpen csökkenjen a munka termelékenysége szocialista népgazdaságunkban.

A legmodernebb technikai felszereléssel ellátott üzemek építésének nagy feladata felvetette az új technika elsajátításának nemkevesebb bonyolult problémáját. Itt nemcsak arról volt szó, hogy idősebb mérnökkádereink nem eléggé képzettek a nemzetközi technika magaslatainak meghódítására. Az emberek ezreit és millióit kellett átnevelni (az egész iparban). Parasztokból és kézművesekből szakmunkásokat kellett képezni, akik értenek a legbonyolultabb technikai felszerelésekhez, ki kellett emelni a tehetséges és a forradalmhoz hű embereket, műszaki kiképzésben részesíteni és ebből az alapról kellett létrehozni azokat az új kádereket, akik a munkásosztály saját, műszaki értelmiségét alkotják.

Sztálin elvtárs egyik legnagyobb érdeme abban áll, hogy ő fordította a technika felé az egész párt és a dolgozók széles tömegeinek figyelmét, kijelölte az új műszaki értelmiség kialakításának feladatát, és egyidejűleg a forradalom mellé állította a régi műszaki értelmiség haladó, szociális gondolkodású és becsületes részét.

Sztálin elvtárs 1931-ben, a gazdasági vezetők feladatairól mondott beszédében kimondta az általános érvényű történelmi igazságot: „Aki elmarad, azt verik.“ Ezek a szavak mélyen belevésődtek minden szovjet ember emlékezetébe és fordulópontot jelentettek abban a harcban, melyet az ország az új technika elsajátításáért és az új szocialista iparosítás példátlanul gyors ütemének eléréséért folytatott.

Az új technikának olyan óriási méretekben való elsajátítása, mely a sztálini ötéves tervet jellemezte, közönséges körülmények közt igen hosszú időt vett volna igénybe. Sztálin elvtárs dolgozta ki azt a nagy és merész tervet, mely kifejezi a szovjet nép erejébe vetett hitét, hogy a nemzetközi technika minden eredményét a legrovidebb határidőn belül elérjük. Ennek a tervnek a lényegét, melyet vaskövetkezetességgel és

ragyogó sikerrel valósítottunk meg, Sztálin elvtárs 1934 decemberében, a Kremlben a kohászati küldöttség fogadásán mondott beszédében így fejezte ki:

„Nekünk igen kevés műszaki képzettségű emberünk volt. Választanunk kellett: vagy hozzákezdünk az emberek kiképzéséhez a műszaki iskolákban és tíz évvel elhalasztjuk a termelés és a gépek tömeges kihasználását, amíg az iskolákban nem nevelődnek ki képzett műszaki káderek, vagy — rögtön hozzákezdünk a gépek gyártásához és tömeges kihasználásához a népgazdaságban, *hogy így magának a gépek gyártásának és kihasználásának folyamán képezzük ki az embereket műszakilag, neveljük ki a kádereket.* (Az én kiemelésem. — I. B.) A második utat választottuk. Nyíltan és tudatosan vállaltuk az ezzel az úttal elkerülhetetlen együttjáró költségeket és a rendesen nagyobb kiadásokat, amelyek a gépekkel bánni tudó műszaki képzettségű emberek hiányából adódtak. Igaz, hogy ez idő alatt szép számmal törtek össze nálunk gépeket. De cserébe *kaptuk azt, ami a legdrágább — időt nyertünk* és megteremtettük azt, ami a gazdaságban a legértékesebb — a kádereket. Három-négy év alatt képzett műszaki emberek kádereit teremtettük meg a legkülönbözőbb gépek (traktorok, autombilok, harckocsik, repülőgépek stb.) termelésének területén valamint ezek kihasználása terén. Amit Európában évtizedek alatt teremtettek meg, azt nekünk sikerült nagyjában és lényegében három-négy év alatt megteremtteni. A költségek, rendesen nagyobb kiadások, a géptörések és egyéb veszteségek bőven kifizetődtek. *Ez volt országunk gyors gépesítésének alapja.*“ (Lenin—Sztálin: A munkáról. Id. kiad. 352. old.)

Megjegyezve, hogy 1934 végén a vaskohászat, mely „a népgazdaság főerejét képezi“ (U. o.) már nagy eredményeket ért el, Sztálin elvtárs élesen felvetette a nyersvas, acéltérmeles és hengerlárú termelésénél jelentkező aránytalanság megszüntetését és újra megvilágította az új technika elsajátításának problémáját.

„Sokan helytelenül fogták fel a párt jelszavát: „Az újjáalakítás időszakában a technika dönt el mindent.“ Sokan gépiesen fogták fel ezt a jelszót, azaz abban az értelemben fogták fel, hogy ha minél több gép halmozódik fel ezzel már mindaz megtörtént, amit a jelszó kíván. Ez nem igaz. A technikát nem szabad elválasztani az emberektől, akik a technikát mozgásba hozzák. A technika emberek nélkül halott. Az a jelszó: „Az újjáalakítás időszakában a technika dönt el mindent“, nem a pusztán technikát tartja szem előtt, hanem azt a technikát, melynek élén olyan emberek állnak, akik úrrá lettek a technikán. A jelszónak csak ez a felfogása helyes. És minthogy már megtanultuk megbecsülni a technikát itt az ideje nyíltan megmondani, hogy most legfontosabbak — az emberek, akik úrrá lettek a technikán. Ebből az következik: ha azelőtt egyoldalúan a technikára helyeztük a súlyt, a gépekre most az első helyre azokat az embereket tesszük, akik uralkodnak a technikán. Ezt követeli meg a technikával kapcsolatban kiadott jelszavuk. Óvni kell minden egyes ügyes és képzett munkást, óvni kell és ápolni. Az embereket gondosan és figyelmesen kell ápolni, ahogy

a kertész ápolja kedves gyümölcsfáit." (U. o. 353—354. old.)

A kohászatnak az új technika elsajátításában elért eredményei lényegében a sztálini irányvonal megvalósulását jelentették. Nem volt könnyű eljutni ezekhez a győzelmekhez. Az első lépések különösen nehezek voltak. 1932—1933-ban működésbe lépett számos új típusú kohó és Martin-kemence, több hatalmas hengersonor a kuznyeecki, magnyitogorszki, makejevkei és a Dzerzsinszkij üzemben, a kuznyeecki sín és tartósor és több más berendezés. Mindezeknek a gyáraknak a munkája kezdetben nem volt kielégítő s ami különösen jellemző, termelésük igen nagy ingadozást mutatott. A kohók és Martin-kemencék 1933-ban a tervbevett termelésnek 60—80%-át teljesítették. A hengersonor termelési színvonala még alacsonyabb volt, különösen azért, mert acélkohóink még nem készültek el. Így például a kuznyeecki üzem hengersonora, melyet ma joggal tekinthetünk világviszonylatban is elsőnek, üzembehelyezése után az első félévben mindössze 12,5%-ra teljesítette az előírányozott termelést és az első év végén is csak 50%-ot sikerült elérnie. Két-három év alatt ez a kép erősen megváltozott. 1936-ban a szovjet kohászat már felülmúlta a nemzetközi termelési normákat a termelés több ágában. A technika elsajátításának új korszaka kezdődött — a Sztahanov-mozgalom, a szocialista termelés, a munkatermelékenység fokozásának korszaka.

Míg az első ötéves terv folyamán a munka termelékenysége a vas és fémkohászatban csak 35%-kal nőtt, 1933—36-ig 120%-kal fokozódott. A kohászat jelentékenyen túlteljesítette a második ötéves tervet a munka termelékenysége terén. A termelés is elérte az előírányzatot; fokozták a kapacitást, pedig ugyanakkor lényegesen csökkentették a tervberuházásokat. Ez a Sztahanov-mozgalom fejlődésének volt köszönhető, melynek Sztálin elvtárs szerint az volt a hivatása, hogy végrehajtsa iparunk forradalmasítását. Azok az emberek, akik Sztálin elvtárs vezetésével meghódították az új technikát, túlszárnyalták a régi technikai normákat és az előírányozott teljesítményeket. Új feladatot tűztek maguk elé: túlhaladni a vezető külföldi államok kohászati technikáját és messze maguk mögött hagyni azt.

Ezeket a ragyogó sikereket hatalmas technikai bázis biztosította. A kohászat vasérbázisa újjáépült. A bányák termelését gépesítették és áttértek az érckiaknázás legjobb módszereire. Ha nem is teljesen kielégítő, de mégis jelentékeny eredményeket értünk el az ércok olvasztásához való előkészítése terén: az ércok osztályozásában, dúsításában, tömörítésében.

Szinte teljesen újjáépült a kokszelőállító ipar: az új kokszelő művek, melyeket a szovjet hatalom már a harmadik ötéves terv elején a legmodernebb technika alapján épített fel és amelyekben a termelést, a vegyi anyagok nyelését és feldolgozását teljesen gépesítették, az egész kokszszükséglet 81%-át termelték. Igen nagy technikai haladással találkozunk olyan területeken, mint a nyersanyagbázisok beállítása a kokszelő ipar részére, a soványtól a gázdús szénig a legkülönbözőbb szénfajták kokszosítása. A kokszelő üzemekben nagy teljesítőképességű széndúsító berendezések létesültek.

Az új szovjet kohóműveket teljesítőképességük, technikai felszerelésük, gépesített és automatizált termelési módjuk és a kemencék terfogatának kihasználásában elért műszaki eredmények alapján teljes joggal sorolhatjuk a világ legkiválóbb üzeimei közé. A régi kohóművekben, melyekben nem épültek új kemencék, nagymérvű helyreállítási munkát végeztünk, amely lehetővé tette az olvasztókemencék termelékenységének gyors megnövekedését és a dolgozók munkafeltételeinek megkönnyítését. A kohóművekben kiküszöbölték a rakodómunkások nehéz munkáját. A forradalomelőtti állapotokhoz képest a legjobb szovjet üzemekben a kohóelegy áthaladási ideje 14—16 órától 7—8 órára, a terfogat kihasználási tényezője 1,62—2,16-ról, 0,80—0,85-re, az egy tonna feldolgozott nyersvasra eső kokszmennyiség pedig 1,05—1,20 tonnáról 0,75—0,85 tonnára csökkent. A munka termelékenysége az új szovjet kohóművekben ötször-hatszor olyan magas, mint a forradalomelőtti Oroszország legjobb üzeimeiben, emellett a munkanap is lényegesen rövidebb lett.

Az új és újjáépített gyárakban olyan acélolvasztó üzemeket kellett építeni, melyeknek évi termelése elérje az 1,6—2,0 millió tonnát, s melyek összhangban állnak a szovjet hengersonor teljesítőképességével. Ez azt jelenti, hogy ma egyetlen egy acélolvasztó üzem 40—50%-át termeli annak az acélmennyiségnek, melyet 1913-ban az egész cári Oroszországban termeltek. Ehhez órási és fokozott üzemre alkalmas Martin-kemencéket kellett építenünk (180—450 tonna), sokkal nagyobb hőtartalomra, mint a külföldi üzemek. A szovjet Martin-kemencék termelékenységiük tekintetében már a második ötéves terv végén is első helyen álltak a világban. A forradalomelőtti korhoz képest a kemencék fürdő tükrének négyzetméterén nyert átlagos acéltermelés két és félszeresére növekedett. Figyelemreméltó az is, hogy hatalmas méretű, nagy befogadóképességű Martin-kemencék tömeges beállításával termeljük — a külföldi gyakorlatól eltérően — a legkülönbözőbb minőségi acélokat is. A szovjet kohászoknak ez a vívmánya nagy és fontos szerephez jutott a Nagy Honvédő Háborúban.

Újjáépült a szovjet elektrokohászat és az elektrovasötvözetek termelése, mely bázist szolgáltat a gépgyártásban, hadi és vegyiparban, és a népgazdaság egyéb ágaiban alkalmazott különleges acélfajták előállításához. A forradalomelőtti Oroszországban az elektroacélok termelése igen kisméretű, az egyes gépgyárak kiváltsága volt és összesen 35 ezer tonnát tett ki évenként. A Szovjetunió már a második ötéves tervben biztosította magának a második helyet a világtermelésben ezen a téren és néhány évvel a háború előtt megszerezte az első helyet, maga mögött hagyva az Egyesült Államok elektrokohászatát.

Az új és újjáépített hengerműveket olyan technikai berendezéssel szerelték fel, mely a nemzetközi technika legújabb vívmányainak színvonalán állt. Ezeknek a műveknek jellemző sajátysága, hogy a hatalmas öntecsek feldolgozása nagykapacitású, folyamatos előnyújtó soron történik. Végleges kihengerlésre a legnagyobb mértékben alkalmazzák a folytatólagos sorokat. A sorok teljesen gépesítették. Minden egyes gép speciális feladatot old meg, ami igen nagy előnyt jelent a szovjet hengermű számára a kapitalista

iparral szemben. Egy amerikai hengercsatorna sem tud évente 1,8–2,4 millió tonna bugát hengerelni, egy 300 mm típusú középser sem termel 300–400 ezer tonna hengerelt árut évente, mint a mi üzemünk gépei. A szovjet hengercsatorna évi termelése 40–100%-kal túlhaladja a hasonló amerikai gépek megfelelő indexeit.

Acéleső termelés terén a Szovjetunió világviszonylatban a második helyen áll, míg 1913-ban csak 67,2 ezer tonnát termelt.

1913-ban Oroszország csak mintegy 40 ezer tonna hengerelt vasat termelt. A szovjet kohászat a második öt éves terv végén már évente több mint 2,5 millió tonna minőségi acélt termelt és biztosította a szovjet gépgyártás, különösen az autó- és traktorgyártás, repülőgépipítés, vegyészeti gépipar és erőműépítkezés, kőolaj- és hadiipar egyre növekedő vasszükségleteit. A minőségi vastermelés megindult a Szovjetunió legtöbb kohászati üzemében.

A legújabb vasipari technika elsajátítása és kifejlesztése teljesen lehetetlen lett volna a tudományos és technikai kohászati kutatások párhuzamos fejlesztése nélkül. A tudományos kutatómunka amelyet az ipar közvetlen szükségletei indítottak el, a sztálini öt éves terv folyamán igen nagy mértékben fellendült a Szovjetunióban. A Szovjetunió Tudományos Akadémiájának és a Szövetséges Köztársaságok akadémiáinak intézetei, a tudományos kutatóintézetek, melyek az ipariügyi minisztériumok hatáskörébe tartoznak, az ipariskolák és technikai főiskolák kohászati tanszékei tevékeny eredményes kutatómunkát fejtettek ki és igyekeztek tudományos alapon megoldani a kohászat legfontosabb technikai feladatait.

Nagymérvű tudományos kutatómunka folyt a központi üzemi laboratóriumokban. Minden nagyüzem komoly, tudományosan megalapozott technológiai kutatások központjává vált. Ezek a kutatások felölelték a vasipar legkülönbözőbb területeit. Sztálin elvtárs felhívására a tudósok minden erejüket a nép szolgálatába állították és igyekeztek kielégíteni a szovjet népgazdaság szükségleteit. Legelőször a tudomány nyújtott segítséget a Sztahanov-mozgalomnak. A tudomány világította meg és oldotta meg azokat az új problémákat, amelyek a régi technikai normák túlhaladásával kapcsolatban merültek fel. (Tanulmányozta a kemencékben végbemenő hőátadási folyamatokat és azokat a módszereket, melyek segítségével fokozni lehetett a kemencék nagy hőenergiájának kihasználását; megvizsgálta hogyan változnak a fémek sajátságai gyors olvasztással és nagy nyomás hatására, kutatta a fémek szerkezetét és kidolgozta új típusú nagy ellenállóképességű tűzálló anyagok előállítását.)

„Nem volt vaskohászatunk, mely az ország iparosításának alapja. Ma van” — mondta Sztálin elvtárs 1933 januárjában, az első öt éves terv eredményeiről tartott beszámolójában. Igen, van vaskohászatunk és ez az ipar nem egyes városok és falvak piacainak dolgozik. A mi kohászatunk az ország iparosításának az alapja tehát a gépgyártás, az egész nehézipar, a szállítás a kollektívizált és gépesített mezőgazdaság egyre növekedő szükségleteit tartja szem előtt.

A szovjetunió vaskohászata, mely Sztálin elvtárs állandó és közvetlen vezetésével haladt előre, az egész világtechnika élére jutott. Ez a

haladás megkövetelte, hogy szétzúzzuk a régi technikai normákat, minden eszközzel merész újításokra ösztönözzük a technikat, elutasítsunk minden félénk és határozatlan megoldást az új üzemek technikai berendezését illetően s ugyanakkor a legkíméletesebben viszonyuljunk a régi üzemek műszaki értelmiségéhez; be kellett vezetnünk a tömegtermelést, a munkafolyamatok teljes gépesítését az alap- és segédberendezések korszerűsítését, feszült figyelemmel kellett kísérnünk a különleges acélfajták gyártásának gyors elsajátítását és végül behatóan foglalkozni kellett a munka szocialista termelékenységeinek kérdésével. A Szovjetunió kohászai mindezt igen rövid idő alatt valósították meg. Eredményeiket annak köszönhetik, hogy a bolsevik párt, élén Sztálin elvtárral, egy pillanatra sem feledkezett meg a vas- és fémkohászatról. 1933 előtt Sztálin elvtárs kitartóan dolgozott azon, hogy le tudjuk küzdeni a kohászatnak a többi iparágaktól való elmaradottságát. Mikor pedig ezt sikerült elérni, állandóan gondoskodott a vaskohászat további gyors előrehaladásáról.

Sztálin elvtársnak történelmi érdeme a Szovjetunió vaskohászatának fejlesztésében az is, hogy ő tekintette legfontosabb, döntő problémának az ipari üzemek helyes elhelyezését és ő kezdeményezte új hatalmas szén- és fémházakat: az ural-kuznyeecki kombinátot. Sztálin elvtárs történelmi előrelátással már jóval a második világháború előtt felvetette ezt a kérdést. Ekkor ismét felvetődött az a probléma, hogy a vastermelés fokozásának üteme nem egyeztethető össze a nagy ipari centrumoknak honvédelmi okokból az ország keleti részén történő kiépítésével minthogy új üzemek építése az iparilag rosszul felszerelt keleti részeken sokkal nagyobb erőfeszítésbe kerül, mint a régi ipari gócpontok közelében, például a Szovjetunió déli részén (a Donyec-medence, Priazovszkoje, Pridnyeprovskaja). Sztálin elvtárs igen heves nyílt és rejtett ellenállásra talált, mikor hozzálátott az ipar keleti bázisainak megszerzéséhez. Jusson eszünkbe, hogy a szakemberek egyik tekintélyes csoportja, azon a címen, hogy a kérdés „tudományosan” nincs kellően megalapozva, makacs arcátlansággal dühödt sajtóhadjáratot indított (az Ukrán Szovjet Szocialista Köztársaság Állami Tervbizottsága mellett működő fémkutató bizottság munkáiban) az urali és kuznyeecki kombinát terve ellen. De ezt a gazdasági téren próbálkozó bomlasztást is sikerült lelepleznünk.

1932-ben az ural-kuznyeecki kombinát nemcsak tervben, hanem a valóságban is állt már. A következő másfél évtized folyamán nagy megpróbáltatásokat kellett kiállnia, de a hatalmas kombinát ragyogóan megállta a próbát. A nagyítottorszki és kuznyeecki üzemek már régóta legfontosabb bázisát képezik a vas- és fémipar termelékeny munkájának. De húsz évvel ezelőtt nem ez volt a helyzet: akkor még érveket követésoltak az ural-kuznyeecki kombinát megteremtése ellen s ezek az érvek elég széles körben elterjedtek a szűklátókörű és rövidlátó szakemberek, valamint titkos ellenségeink között. Az ural-kuznyeecki kombinát megteremtésének, e történelmi jelentőségű kérdésnek megoldását Sztálin elvtárs vállalta el. Ma, amikor bebizonyosodott, hogy az ural-kuznyeecki kombinát a

Szovjetuniót fenyegető halálos veszedelem idején, a Honvédő Háború alatt hadiiparunk megdönthetetlen alapja volt, különösen világosan látjuk a bonyolult gazdaságpolitikai kérdések sztálini elemzésének értékét, Sztálin elvtárs történelmi előrelátásának helyességét és vasakarátának sikereit.

Csak a lenini-sztálini gazdasági stratégiának köszönhető, hogy az acél- és hengereltvas-termelés az Uralban és Szibériában már a második öt éves terv végén hatszor nagyobb volt, mint 1913-ban; 1940-ben a Szovjetunió keleti részén 40 százalékkal több acélt termeltek, mint a cári Oroszország egész kohászata 1913-ban (nem beszélve arról, hogy ez az acélttermelés minőségileg is sokkal magasabb színvonalon áll a régienél). A harmadik öt éves tervben rendkívül fontos helyet foglalt el az urali, szibériai és távolkeleti kohászati üzemek fejlesztése. Ugyanez vonatkozik a háborúutáni öt éves tervre is, mely a Szovjetunió népgazdaságának helyreállítására, illetve fejlesztésére irányult.

A sztálini öt éves tervek folyamán a Szovjetunió vaskohászata olyan rohamos fejlődésnek indult, hogy a fejlődés ütemét tekintve messze maga mögött hagyta a vezető kapitalista országokat.

A második öt éves terv végén (1937) a Szovjetunió acélttermelése 420 százalékat tette ki az 1913-as szónvonálnak, melyet a szovjet kohászat 1928-ban, az ipar helyreállítása folyamán ért el. Az Egyesült Államokban ugyanekkor 162, Angliában 169, Németországban 143 és Franciaországban 114 százalék a megfelelő index.

A szovjet kohászat fejlődési üteme a nyersvastermelés terén még gyorsabb volt. 1937-ben a Szovjetunió nyersvastermelése 1913-hoz viszonyítva több mint 343 százalék. Ugyanekkor az Egyesült Államok megfelelő termelési indexe 120, Németországé 130, Angliáé 83, Franciaországé pedig 87 százalék.

A második öt éves terv alatt sikerült megszerezniünk világviszonylatban a harmadik helyet a vas- és acélttermelés terén. Teljesen elcsúszottak az üzemek tervezését, építését és kihasználását. Üzemeink a legmodernebb technikai alapokra épültek. Ezzel megteremtettük a vastermelés oly nagyméretű további fokozásának alapvető feltételeit, mely lehetővé tette újabb, még hatalmasabb feladatok kitűzését.

1939-ben a Párt XVIII. kongresszusa azt a feladatot állította országunk elé, hogy nemesak technikai, hanem gazdasági tekintetben vagyis az egy főre eső termelés terén is el kell érniünk és túl kell haladnunk a vezető kapitalista országokat.

Sztálin elvtárs kijelentette, hogy a termelési technika és iparunk fejlesztése terén már elértük és túlhaladtuk a főbb kapitalista országokat de gazdasági tekintetben még el vagyunk maradva mögöttük. „Az ipar gazdasági ereje nem általában az ipari termelés mennyiségében fejeződik ki, függetlenül az ország népességétől, hanem abban, hogy az ipari termelés méretét egyenes összefüggésbe hozzuk azzal, hogy mennyi az egy főre eső fogyasztás ebből a termelésből.“ (A leninizmus kérdései. Id. kiad. 681. old.) Sztálin elvtárs a vas- és fémipar területéről választott példakkal kimutatta, hogy Anglia gazdasági túlhaladásához nyersvastermelés terén el kell ér-

nünk az évi 25 millió tonnát, Németország túlhaladásához az évi 40—50 millió tonnát, az Egyesült Államok túlhaladásához pedig az évi 50—60 millió tonnát. „Csakis abban az esetben ha gazdaságilag túlhaladjuk a főbb kapitalista országokat, számíthatunk arra, hogy országunk teljes mértékben el lesz látva fogyasztási cikkekkel, hogy bőségesen lesznek termékeink és lehetőségünk nyílik arra, hogy áttérjünk a kommunizmus első szakaszáról a második szakaszra.“ (U. o. 682. old.)

A forradalomelőtti Oroszországot igen alacsony színvonalú nyersvas és acélttermelés jellemezte. 1913-ban mindössze kb 30 kg vas és acél jutott egy főre. Oroszország elmaradottsága a vezető kapitalista országok mögött az egy főre eső fémtermelés terén nemesak hogy nem csökkent, de nőtt is, mint ezt V. M. Molotov a XVIII. pártkongresszuson mondott beszámolójában kimutatta.

Egészen másként alakultak az egy főre eső vastermelés indexei a Szovjethatalom idején, mint azt a következő táblázatból leolvashatjuk:

Az acél- és nyersvastermelés változása a Szovjetunióban és a főbb kapitalista országokban

(Az egy főre eső mennyiségek vannak feltüntetve kg-okban.)

Országok	Nyersvas			Acél		
	1913	1937	%	1913	1937	%
Szovjetunió .	30	86	286,7	30	105	350,0
Egyes. Állam.	326	292	89,6	329	397	120,7
Németország*	203	234	115,2	229	291	127,1
Anglia . . .	228	183	80,3	170	279	164,1
Franciaország*	217	189	87,1	167	188	112,6

* Az első világháború utáni területén.

Ez a táblázat megmutatja, hogy a szovjet-fémipar igen gyorsan felszámolja gazdasági elmaradottságát. A második öt éves terv végén a Szovjetunió egy főre eső vastermelése az Egyesült Államoktól az 1913-as 11-szeressel szemben csak 3,4-szeresen, Németországtól az egykori 6,8-szeres helyett 2,7-szeresen, Angliától 7,6 helyett 2,1-szeresen, Franciaországtól pedig 7,2 helyett 2,2-szeresen volt elmaradva.

El kell ismerni, hogy ez a rövid idő alatt megtett haladás valóban esodálatramelő és szilárd biztosítéka annak, hogy a Szovjetunió a legközelebbi öt éves tervek során oly mértékben fogja kifejleszteni a legfontosabb iparágak egy főre eső termelését, mellyel túlhaladja a vezető kapitalista országokat. Természetesen a nyersvastermelésnek 145 millió tonnáról 60 millió tonnára való emelése igen nagy feladat. Megvalósításának feltételeiről Sztálin elvtárs a következőket mondta:

„Mire van szükség ahhoz, hogy gazdaságilag túlhaladjuk a főbb kapitalista országokat? Mindenekelőtt komoly és törhetetlen ha. adni-akarásra és áldozatkészségre van szükség, komoly tőkebefektetésekre szocialista iparunk minden irányú kifejlesztése érdekében. Megvannak-e nálunk ezek a lehetőségek? Föltétlenül! Szükség van továbbá magas termelési technikára és az ipar erős fejlődési tempójára. Megvannak-e nálunk ezek a lehetőségek? Föltétlenül! Végül mindehhez időre van szükség. Igen,

elvtársak, időre. Új üzemeket kell építeni. Az ipar számára új kádereket kell kikovácsolni. De ehhez idő kell és pedig nem kevés idő. Lehetetlen 2–3 év alatt gazdaságilag megelőzni a több kapitalista országokat. Ehhez kicsit több idő kell“ (A leninizmus kérdései. Id. kiad. 682. old.) Sztálin elvtárs lehetségesnek tartotta hogy korszerű technikai felszerelés mellett a vaskohászat termelésének évenkénti növekedését 2–2,5 millió tonnára irányozzuk elő. „És mennél magasabb lesz nálunk a munka termelékenysége, mennél inkább tökéletesedik a termelés technikája, annál gyorsabban tudjuk majd végrehajtani ezt a legfontosabb gazdasági feladatot, annál jobban meg rövidíthetjük e feladat végrehajtásának idejét.“ (U. o. 683. old.)

Az egész Szovjetunió nagy lelkesedéssel vállalta a harmadik sztálini ötéves terv teljesítését, de a hitleri rablók támadása megszakította ezt a nagy munkát és arra kényszerítette a szovjetnépet, hogy minden erejét az erős, alattomos és gonosz ellenséggel vívott küzdelem szolgálatába állítsa.

Mikor kitört a háború vihara, senki sem akadt országunkban, aki ne emlékezett volna arra, hogy több mint tíz évvel azelőtt Sztálin elvtárs már látta a fenyegető veszélyt és felhívta a szovjetnépet, hogy használjon fel minden percet előinek összegyűjtésére és készüljön fel a nemzetközi reakcióval történő bátor összecsapásra. Sztálin elvtárs látókői szavai melyek 1931-ben hangzottak el minden szovjetpolgár emlékezetében fellángoltak: „Néha azt kérdezik, nem lehetne-e az ütemet valamivel lassítani, haladásunkat valamennyire fékezni? Nem, elvtársak, nem lehet! Az ütemet lassítani nem lehet! Ellenkezőleg, erőnktől telhetőleg és a lehetőségekhez képest gyorsítani kell... Mi a gazdasági téren vezető országok mögött 50–100 évvel elmaradtunk. Ezt a távolságot be kell futnunk tíz év alatt. Vagy meg tudjuk ezt tenni vagy agyonnyomnak bennünket.“ (U. o. 394–395. old.) Mi meg tudtuk ezt tenni és hogy megtehetjük, azt Sztálin elvtárs zseniális vezetésének köszönhetjük, Sztálinnak, aki fel tudta lelkesíteni az emberek millióit A Szovjetunió felkészült az emberiség történetének legnagyobb háborújára. Sztálin géniusza mentette meg az országot a pusztulástól és a leigázástól.

1940. első felében jelentékeny mértékben megnövekedett a nyersvas- és acélttermelés. A kohászat biztosította a népgazdaságnak és különösen a hadiiparnak legkülönbözőbb minőségi és tömeg-fémszükségeit.

A háború első szakaszában, mikor Hitler hadseregeinek sikerült váratlanul támadást indítaniok és végrehajtaniok a gyors előnyomulást, elvesztettük legerősebb déli nehézipari bázisunkat, ahol nyersvastermelésünknek 68 százaléka, acélttermelésünknek pedig 58 százaléka összpontosult. Ugy látszott, hogy ezzel a szovjetgazdaság győgyíthatatlan sebet kapott, a német gazdaság pedig lényegesen megerősödött. A „Steel“ című amerikai folyóirat például 1942. januárjában kimutatást közölt a szövetséges nemzetek és a tengelyhatalmak különböző ipari nyersanyagforrásairól. Ebben a kimutatásban a Németországra vonatkozó adatok már magukban foglalták a megszállt Ukrajna évi 9 millió tonna nyersanyagtermelését. Hasonló vélemé-

nyek alakultak ki abban az időben a szövetséges és semleges országokban, nem beszélve a hitleri propaganda nagyhangú hírveréséről. A sztálini stratégia azonban teljes mértékben meghiúsította az ellenség reményeit és megakadályozta azt, hogy a támadók a Szovjetunió déli részének ipari forrásait felhasználják erőik megszilárdítására. A Szovjetállam Sztálin elvtárs vezetésével esodálatraméltó tervet valósított meg, melynek alapján a fronthoz közeleső területekről keletre helyeztük át ipari központjainkat.

Ez a terv a világtörténelemben teljesen egyedülálló, óriási és igen bonyolult művelet volt, melyet csak a pontos tervek követő szovjet népgazdaság tudott végrehajtani. E nagy feladat végrehajtásához sok sztálini iskolát végzett, jólképzett mérnök- és technikuskáderre volt szükség, akik nem riadnak vissza a veszélyektől és nehézségektől és végül szükség volt az egész szovjetmunkásosztály hazája iránti tántoríthatatlan hűségére. A bátor szovjethazafiak Sztálin elvtársnak, az Állami Honvédelmi Bizottság elnökének utasításait a szó szoros értelmében a fronton hajtották végre és a bombák és ágyugolyók záporában életük feláldozásával mentették meg a vasipari üzemek legértékesebb berendezéseit leszerelték és keletre szállították az óriási hengersorokat, a hatalmas erőműveket, a kohók, Martin-kemencék és konverterek felszerelését, a tűzálló anyagokat, vasötvözeteket és különleges acélötvözeteket gyártó üzemek és koksoló gyárok, valamint a bányák berendezéseit. A visszamaradó felszereléseket elpusztították és felrobbantották, megbénítva gépek és erőművek működését.

Amikor az elszállított felszerelések még útban voltak, a tervező intézetek és tervező irodák szakembereiből álló brigádok helyet kerestek az urali és szibériai üzemekben a berendezések számára, hogy minél rövidebb időn belül munkába állíthassák azokat s kidolgozták az új műhelyek munkatervét, melyek a nyugatról elszállított aggregátoknak megfelelően épültek fel. Ezeknek a felszereléseknek helyreállítása és üzembehelyezése olyan sorrendben történt, amely a hadiüzemek vasszükségletének legjobban megfelelt. Néha, hogy el tudják helyezni a legfontosabb hengersorokat (melyek tankpáncélt, nagytűréjú acélesőveket stb. készítették) le kellett szerelni a keleti üzemek olyan berendezéseit, melyeknek nem volt kimondottan hadiipari jelentőségük és nemsokára, másfél-kéthónap múlva ezeknek a helyén állították fel és helyezték üzembe a nyugatról elhozott felszereléseket.

Mivel az Uraltban és Szibériában számos nagyüzem építését még nem fejezték be és fenntartották a helyet a harmadik ötéves terv kohászati építkezései számára, adva voltak azok a feltételek, melyek a déli üzemekből és a központi területek gyáraiból elszállított felszerelések felhasználásával együtt biztosították a kohászat termelőképességének fokozatos növekedését. Nagy könnyítést jelentett ezen a téren, hogy még jóval a háború előtt bevezették a kohászati felszerelések szabványosítását, ami nagymértékben egyszerűsítette a szerelvények áthelyezését egyik üzemből a másikba. A keletre szállított kohászati gépesoportok üzembehelyezésének és a

honvédelem keleti kohászati bázisai megteremtésének gyors üteme tehát nemcsak a jólképzett építésszek és kohászok hősi munkájának az eredménye volt. Mindez többek közt annak az előzetes építőmunkának köszönhető, mely megteremtette a Szovjetunió és a déli kerületek iparosítását, a sztálini előrelátás és vezetés csodálatos eredményét.

A szovjetkohászat rendkívül gyorsan, nagy szervezettséggel épült át a háború első heteiben. A kohászati üzemek a békeidők követelményeinek teljesítéséről áttértek a hadiipari vastermelésre, amely majdnem kizárólag a honvédelem szükségleteit szolgálta. A kohászok ezenkívül együttműködve az ország legkiválóbb tudósai-val, számos igen komoly technikai problémát oldottak meg, melyeket a Szovjetunió nyugati részén fekvő nyersanyagbázisok és gyárak ideiglenes leszerelése és a hadiipar követelményei vetettek fel.

Megindult a munka teljesen új termelőágak kifejlesztésére — például az acélpáncél öntése, hengerlése és termikus megmunkálást. A repülőgépipar számára fontos jómínőségű acélok, az aknavetők és bombák előállításához szükséges acélhüvelyek, a helyi ércékből nyert mangán-acél termelése, az acéltövezetek nagy Martin-kemencékben való előállítása, sokszáz új összetételeű minőségi acélfajta hengerlése, a króm-acél gyártása stb. terén. Így pl. a magnyitogorszki üzem hatalmas Martin-kemencében a háború alatt megindult több mint negyven minőségű acélfajta előállítása, melyeket azelőtt csak elektromos kemencékben tudtak előállítani (ebben az üzemben az új minőségű acélok termelése a háború alatt az összacéltermelés 80 százaléka fokozódott). A többi üzem is ezen az úton haladt. A jómínőségű acélok termelése hatalmas mértékben megnövekedett. Ezt annak köszönhetjük, hogy a kis elektromos kemencék helyett, melyeket újjá kellett volna építenünk, 180 tonnás Martin-kemencéket alkalmaztunk. Nagymennyiségű elektromos energiát sikerült megtakarítanunk. Minden tonna elektroacél előállításához 700—1000 kilowattóra elektromos energiára lett volna szükség. Üzemeink azonban leküzdötték a legnagyobb technológiai nehézségeket is és a szovjetkohászok emberfeletti energiája, kiváló képessége sikeresen megoldotta a problémákat. Sok üzemben olyan magas termelési indexeket értek el, melyek világviszonylatban is nagyogó csúcsteljesítményeknek tekinthetők. Ez vonatkozik mindenekelőtt a kuznyecki üzem hengerművének munkásaira, akik évi kétmillió tonnás (buga) termelést értek el, valamint a kuznyecki novo-tagili és magnyitogorszki üzemek munkásaira, akik csaknem 0,8 térfogat kihasználási tényezőt értek el az egyes kemencékben. Ilyen eredményeket értek el hazafias lelkesedésükkel a kohászok, akik a sztálini szellemben nevelkedvén, törhetetlen hittel teljesítették kötelességüket és forrón szerették hazájukat.

A keleti üzemek becsülettel teljesítették feladataikat és a Szovjet Hadsereget ellátták mindennel, ami az ellenség legyőzéséhez szükséges volt. A Szovjetunió keleti kerületeibe áthelyezett ipar sikerei meglepték és zavarba hozták a német vezérkart. Két évvel a „villámháború” megindítása után a „Das schwarze Korps” fa-

sizta lap ezt írta: „Számunkra csodálatos, hogy a beláthatatlan szovjetsztyeppékből egyre újabb embertömegek és technikai felszerelések nőnek ki mintha valami nagy varázsló formálná az urali agyagból tetszészterinti mennyiségben a bolsevikokat és technikájukat.” Igen, ha úgy tetszik, szovjetcsodákról beszélhetünk, azonban mi, szovjetemberek úgy nevezzük ezt, hogy a sztálini vezetés zseniális előrelátása, a szocialista gazdasági magasfokú szervezettsége és tervszerűsége.

Meg kell említenünk még egy csodálatra méltó vonást, mellyel a nagy Honvédő Háború idején Sztálin gazdasági stratégiáját jellemezte. Az iparnak keletre való áthelyezése, a megszállt területek gyárainak kiürítése igen nehéz feladat volt. Nagy leleményességet és teljes odaadást követelt az ipari munkásságtól. Minden eszközzel növelni a vastermelést a honvédelem számára a működő üzemekben és a lehető legrövidebb időn belül helyreállítani és üzembe helyezni a keletre szállított gépesoportokat — látványosan ebben merült ki a szovjetkohászok feladata a háború súlyos éveit alatt.

Abban az időszakban, amikor Sztálin elvtárs kidolgozta és előkészítette a Honvédő Háború nagy frontáttörését, a Szovjet Hadsereg visszavonulásának idején, Sztálin elvtárs további feladatot is tűzött a szovjetkohászok elé. Útmutatásai arra irányultak, hogy a kohászok ne csak a jelen helyzettel törődjenek, bármilyen fontos is az, hanem dolgozzanak ki terveket olyan intézkedésekre vonatkozólag, melyek nagy távlatokban gondoskodnak a kohászat fejlesztéséről a közvetlen hadműveleteken kívül eső területeken. E feladatok körébe tartozott olyan üzemek építése, amelyek a háború után is folytathatták termelésüket. Csak a szocializmus végső diadalába vetett megrendíthetetlen meggyőződés adhatott erőt ilyen irányvonal kidolgozásához akkor, amikor a szovjetfrontokon a legsúlyosabb volt a helyzet.

Sztálin elvtárs már látta a háborúutáni történelmi távlatokat. Már akkor tudta, milyen mély ellentmondások fogják megvágni a világot a háború befejezése után és mennyire szükség lesz arra, hogy gazdaságilag erősek legyenek, mikor a hitleri agressziót új világhatalmi törekvések fogják felváltani és a Szovjetunió feladata lesz az új támadók megfékezése, valamint azoknak az országoknak megsegítése, amelyek a háború után a népi demokrácia útjára lépnek.

A háborúnak abban a szakaszában, mely a hitleristák sztálingrádi vereségével kezdődött, ragyogó eredményeit láttuk az új, nagyszabású gazdasági intézkedéseknek, melyek mind arról tanúskodtak, hogy a szovjetgazdaság biztos és szilárd alapokon nyugszik. Az első világháború Oroszország egész gazdaságát különösen pedig a kohászatot tönkretette, illetve termelését igen alacsonyra szállította le, utána pedig megindult az építés. A második világháború harmadik és negyedik évében ismét tanúi és részvevői voltunk azoknak a hatalmas méretű munkálatoknak, melyek a kohászat termelőerejének fokozására és új kohászati bázisok létesítésére irányultak. Az új üzemek egy részét a háború befejezése előtt üzembehelyezték, ezek nagymértékben elősegítették a hadiipar ellátását (cseljabinszki minőségi acélüzem, uzbek ko-

hászati üzem és egyéb üzemek). Sok üzem csak a háború után kezdte meg a munkát (például a közép kazahsztáni üzem). Egyes üzemek még az építés kezdeti stádiumában voltak (orszáki üzem, a Grúz Szovjet Szocialista Köztársaságtan épülő üzem), de ezek építésének befejezése csak a háború utáni években volt különösen fontos. Ha felbecsüljük, hogy a kohászati üzemek építése milyen hatalmas nyersanyag és munkaerőforrásokat igényelt, világos példát találunk gazdasági rendszerünk óriási előnyeire. Az új fémipari üzemek építésének hatalmas méretű kifejlesztését abban az időszakban, mikor az emberiség történetének legnagyobb élet-halálharcát vívtuk a fasiszta országok blokkjával, csak a szocialista rend lehetőségei révén valószínűsíthettük meg.

A Nagy Honvédő Háború negyedik évében országunk különböző vidékein számos új kohó, Martin-kemence, Bessemer-konverter elektromos kemence, hengermű és kokszolótelep lépett működésbe. Az építő munkának háborús években történő ilyen nagymérvű kifejlesztését azelőtt senki sem tudta volna akár elképzelni is. E hősi erőfeszítések eredményeként a Szovjetunió vaskohászata elég erősen került ki a háborúból és meg tudta oldani háború utáni feladatait, annak ellenére, hogy a hitleri rablók barbár módon elpusztították legnagyobb déli szén- és vasbázisainkat.

A hitleristáknak, mikor földig lerombolták a déli üzemeket, messzemenő céljaik voltak. Hosszú időre le akarták gyengíteni gazdaságilag a Szovjetuniót, hogy Németország a háborús vereség és kimerülés után hamarabb talpra tudjon állni, mint mi, és így újra meg tudják szerezni Európában a vezető szerepet. A sztálini gazdasági stratégia azonban ezúttal is diadalmasan sikerült. Azzal, hogy a Szovjetunió minden háborús évet felhasznált gazdasági erejének fokozására, jelentős mértékben megkönnyítettük gazdaságunk helyreállítását, mely azonnal gyors ütemben folyt. Hitler szakemberei két évig vesződtek a déli üzemek munkába állításának terveivel, szinte teljesen eredménytelenül. Legnagyobb akadályuk feltétlenül az volt, hogy a szovjetemberek nem engedelmeskedtek és nem voltak hajlandók a hitleri rablókhoz dolgozni.

A Donyec-medence felszabadítása utáni első évben mintegy száz kohót, számos kokszoló telepet, Martin-kemencét és hengerművet állítottak helyre ezen a területen. A déli üzemek vastermelése már a háború alatt is jelentős tényezője volt a szovjet vastermelésnek. A déli vaskohászat teljes helyreállítását a háború utáni öt éves terv végére kellett befejeznünk 1950-ben. A szovjetnépgazdaság helyreállításának és fejlesztésének öt éves tervéről szóló törvény szerint a Szovjetunió vaskohászatának 35 százalékkal kell túlhaladnia a háború előtti (1940-es) termelési színvonalat. Így tehát az ellenség reményeit meghiúsította a szovjetnép, mely lelkesen, minden erejét latbavetve küzdött a lenini-sztálini gazdasági stratégia győzelméért.

A Szovjetunió népgazdaságának helyreállítására és fejlesztésére irányuló öt éves terv megjelenésével majdnem egyidőben, 1946. február 9-én mondotta Sztálin elvtárs történelmi jelentőségű beszédét Moszkva Sztálin-kerületé-

nek választói gyűlésén. Beszédében megmutatta a szovjetipar fejlődésének perspektíváját az elkövetkező tizenöt évre vonatkozóan. A vastermelés figyelemreméltó méretei (50 millió tonna nyersvas és 60 millió tonna acél) azt mutatják, hogy a Szovjetunió rendületlenül igyekszik megvalósítani azt a feladatot, hogy (a háború utáni öt éves tervtől kezdve) a következő három, esetleg valamivel több, mint három öt éves terv folyamán elérje és túlhaladja gazdasági tekintetben a főbb kapitalista országokat. Ez a célkitűzés azt jelenti, hogy teljesen ellátjuk a Szovjetuniót szükségleti cikkekkal és a termékek olyan bőségét hozzuk létre, ami mellett lehetségessé válik a szükségletek szerinti elosztás és az átérés a kommunizmus második szakaszára. A Szovjetunió tehát, élén Sztálin elvtárrsal nagyszabású terveket valósít meg az általános jólét és a dolgozók boldogsága érdekében, míg a kapitalista világ vezetői egy újabb világháborúra készülődnek.

Sztálin elvtárs hatalmas új feladatot tűzött a szovjetnép elé. Meg kell teremtenünk az új világ erőinek végső győzelmét, nemcsak politikai és katonai, hanem gazdasági téren is. Ez a feladat igen széles perspektívákat tár a tudósok és technikusok elé, minthogy háromszor annyira új ipari vállalatot kell létesítenünk, mint amennyit az egész szovjethatalom folyamán építettünk. Ez a feladat új iparvidékeknek, különösen a nyersanyagforrásokban bővelkedő szibériai körzeteknek, új szénmedencéknek, vízierőforrásoknak, vasérclelőhelyeknek és egyéb nyersanyag- és energiaforrásoknak feltárásával kapcsolatos. Száz meg száz új város épül és új közlekedési útvonalak szelők át a gyéren lakott országrészeket. Ez igen kedvező feltételeket teremt új technika, új találmányok bevezetésére, új elgondolásoknak a gazdasági építő munka minden területén való megvalósítására. Ez az öt éves terv határtalan boldogságot hoz majd minden alkotni vágyó ember számára, aki az emberi gondolkodás új gyakorlati sikereire törekszik. Termékeny korszak lesz ez, melyben sok új tehetség, új, nagy szervező és vezető fog kikerülni a dolgozó nép sorából. A sokmillió tömegek, az új élet építői új, hatalmas kulturális fellendülését hozza meg ez az időszak. Sztálin elvtársnak a Szovjetunió gazdasági fejlesztésére vonatkozó programját lelkesedéssel vállalta az egész szovjet nép.

A Szovjetunió alapvető gazdasági feladatainak megoldásában sikereinket az biztosította, hogy a szovjet népet a párt vezeti, melyet Lenin és Sztálin nevelt rá minden nehézség leküzdésére. Az utat, melyen haladni fogunk, Sztálin elvtárs tervezte ki és vázolta fel előttünk. Sztálin neve pedig a győzelem záloga.

Sztálin géniusza annál erőteljesebb, mennelel nehezebb a kitűzött célok eléréséért vívott küzdelem. A lángész sajtósága, hogy nem sülyeszt le a célokat az éppen rendelkezésre álló eszközök színvonalára, hanem állandóan átalakítja ezeket az eszközöket a kitűzött célnak megfelelően. A lángész jobban meglátja a nehézségeket, mint az átlagember, de széles látókörében nemcsak a nehézségek tűnnek fel, hanem azok leküzdésének módja is. A lángész ezért olyan rendíthetetlen és megfélemlíthetetlen.

Sztálin elvtárs legyőzhetetlen ereje: állandó

kapcsolata a dolgozók millióival, a nép erőibe és tehetségébe vetett határtalan bizalma és a népek vezére és tanítója bölcsességébe vetett hite. A forradalom feladatát Sztálin elvtárs abban látja, hogy az emberi gondolkodás és a kultúra magaslataira emeli nemcsak az emberek százait, ezreit vagy esetleg tízezreit, hanem a dolgozók sokmillió tömegeit is, felszínre hozza a tehetségeket népünk mély óceánjából, előre vezeti a tömegeket, melyek nemcsak egymástól elszigetelt egyénekből állanak. Teljesen kiküszöbölni az alacsonyrendű, vak munkát, mely öntudatlan engedelmességen alapul, és felváltani azt az élet urainak kezdeményező szabad munkájával, megnyitni a lehetőségeket milliók alkotóereje előtt — ezt az utat tárta Sztálin elvtárs elénk. A Szovjetunió dolgozói ezt a célt Sztálinban látják megtestesülve és feltétlen odaadással követik őt az akadályok és nehézségek leküzdésében.

Sztálinnak és a bolsevik pártnak úgy sikerült összekovácsolniuk a tudomány embereinek és a dolgozó tömegeknek szoros szövetségét, mint senkinek azelőtt, sikerült megszüntetniük a szakadékot a nép és az értelmiség között; szabad utat nyitottak a népek a tudomány felé, a tudomány embereinek pedig a nép felé. E szövetség eredményeként a technikai forradalom győ-

zelme és a technika szakadtlan haladása egyszer s mindenkorra biztosítva van. A tudósok és technikusok hívek Sztálin elvtárs ügyéhez, aki szemükben az új társadalom felépítésének nagy ügyét személyesíti meg.

E sorokat szeretném azzal befejezni, hogy visszaemlékezem Sztálin elvtárral való első találkozásomra, mely még ma is elevenen él emlékezetemben. Ez 1934. decemberében a vas-kohászati küldöttség fogadásán, a Kremlben történt, ahol akkor valamennyi kohászati üzemünk munkásai nevében felszóltam. A kohászat győzelméről, mint a párt és vezérének győzelméről beszéltem és Sztálin elvtárs válaszában kiigazított engem: azt mondta, hogy a kohások győzelmét nem biztosította volna egy párt ereje a széles dolgozó tömegek odaadó küzdelme nélkül. Akkor én nem válaszoltam Sztálin elvtársnak, azonban mindnyájunk nevében az egyetlen válasz csak ez lehet:

Igen, a győzelem lehetetlen lett volna a milliók önfeláldozó hősiessége nélkül. De milyen boldogságot okozott a millióknak az, hogy olyan történelmi úton járhattak, melyet azelőtt ember még sohasem járt be, és igaz ügyükért a nagy győzelmek olyan szervezőjének vezetésével harcolhattak, mint a mi vezérünk, a mi szeretett Sztálin elvtársunk!

A vanádium kohászata és felhasználása

VAJK PÉTER

669.293:546.88:553.46

Металлургия ванадия и его применение.

Metallurgie v. Vanadium und seine Verwendung.

Metallurgy and application of vanadium.

Metallurgia ed applicazione di vanadio.

A Mendelejev-féle periódusos rendszer 3 fémeselemét: a vanádiumot, a nióbiomot és a tantálat egyformán jellemzi a magas olvadási és forráspont és az a tulajdonság, hogy oxidjaiból a fém nehezen redukálható ki. Mindhárom fém határozott vegyrokonságot mutat a hidrogénhez. Sok komplex vegyületük van. Utóbbi különösen jellemző a vanádiumra. Saklatwalla hindu tudós megállapítása szerint a vanádium kémiaja hasonlóan sokrétű, mint a szénéé. A három fém közül a nióbiom és a tantál meglehetősen ritka, a vanádium viszont nagyobb mennyiségben fordul elő a természetben, mint a réz, a horgany, az ólom vagy az ón. A föld felső szilárd kérgének vanádiumtartalma 0,032%. Míg a nióbiom és a tantál biológiai szempontból gyakorlatilag jelentéktelen, addig a vanádium az állati és növényi testekben megtalálható és maradványaikban felszaporodik. A karnotit lelőhelyek mindig fosszilis kőzetekkel együtt fordulnak elő.

A vanádium fizikai tulajdonságai:

	De Ment	Kinzel	Gröh	Erdey-Grúz
s z e r i n t				
Atomsúly . . .	50,95	—	51	—
Atomrendszám	23	—	—	—
Fajsúly . . .	6	—	5,5	5,8
Olvadáspont °C	1735	1710	1900	1715
Forráspont °C.	3000 felett	—	—	—
Színe ezüst				

A vanádium felfedezését 1830-ra teszik és Sefströmnek tulajdonítják. Ő rendes kémiai elemzés útján találta meg az elemet svéd vasércben. 29 évvel előtte már Humboldt és Del Rio of Mexico felismerte egy új elem jelenlétét mexikói ólomércben. E felfedezők az új fémot eritroniumnak nevezték; később felfedezésüket visszavonták és az új anyagot ólomkromátnak minősítették. Sefström felfedezése után Wöhler, aki maga is foglalkozott ugyanazokkal a mexikói ércekkel, úgy találta, hogy a két felfedezés azonos. Mielőtt azonban az új elemet előállíthatta volna, Sefström már ismertette felfedezését. Abban az időben a vegyészek lázasan versenyeztek az elemek felfedezése terén. Sok vegyész vadászott új fémekre és az elsőbbség kérdésében igen nagy viták dúltak. Berzelius, a különben kiváló svéd kémikus, a múlt század fellengős álművészi stílusában a következőképpen jellemzi a vanádium felfedezését: „A magas északon lakott a bájos és gyönyörű Vanadis istennő. Egy szép napon kopogtattak az ajtaján. Az istennő nem sietett és azt hitte, hogy majd kopogtatnak még egyszer; de a további kopogtatás elmaradt, úgy látszik, a kopogtató eltávozott. Az istennő kíváncsi volt, hogy ki az, akinek ilyen kevéssé fontos bejönnie. Az ablakhoz sietett és meglátta a távozó Wöhler. Néhány nappal később ismét hangosan kopogtattak. Az istennő most már gyorsan ajtót nyitott Sefströmnek és a vanádiumot felfedezték.“ A vanádium kémiajának alapjait Berzelius dolgozta ki, bár ő még a fémek egyik oxidját (VO) tartotta magának a fémnek. 1870-ben Roscoe felülvizsgálta és kémiai szem-

pontról újra átdolgozta Berzelius eredményeit. Ő helyezte el a Mendelejev-rendszer megfelelő helyére és ő állított elő először legalább is viszonylag tiszta vanádiumfémét.

A vanádium ércsei

A vanádium sohasem fordul elő színállapotban, de néhány ásvány aránylag egyszerű kötésben mint szulfidot vagy oxidot tartalmazza. A vanádiumacélok nagyszerű tulajdonságai következtében a vanádiumércsek ipari szempontból igen fontosak. A jellegzetes vanádium-ásványok nem szóródtak szét nagy területekre, hanem a föld néhány pontján található aránylag nagy mennyiségben. A tipikus vanádium-ércsek mellett azonban más fémek, különösen a vas érceiben, mint pl. a minetteben is található vanádium, amely gazdaságosan állítható elő a főfém mellett melléktermékként. Ilyen a legtöbb vasérc és ilyen ércék hazai bauxitjaink is. Benkő Ferenc szerint az 1% V tartalmú szarvaskői wehrilit már ebből a szempontból is alkalmas feldolgozásra és melléktermékként kinyerhetjük a titánt is. A vanádiumércsek iránti érdeklődés és kutatás akkor lendült fel, mikor a kohászok felfedezték a vanádium nagy jelentőségét az acélöntés terén. Ebben az időben, 1905 körül fedezte fel Patron az első vanádiumban gazdag lelőhelyeket a perui Andes-hegységben, több mint 5000 m magasan. Ezt az ásványt, amely lényegében szennyezett vanádiumszulfid, felfedezőjéről patronitnak nevezték el. A vanádiumércsek legismertebb lelőhelye ma Szovjet-Turkesztán, Kazahsztán, Rhodézia, Peru és Colorado.

Fersman népszerű könyve, a „Zaninatelnaja Mineralogija” szerint a Szovjetunióban a legtöbb vanádiumércet Kola-félszigeten, az Urálban és a Keres-félszigeten bányásszák.

Kohászati szempontból a vanádiumércseket 4 nagy csoportra csíthatjuk:

1. Szulfidok (patronit),
2. szilikátok (roscoelit),
3. uránium-vanádiumércsek (carnotit),
4. fémek vanadátok (vanadinit, mottramit, descloisit, dechenit).

A vanádium kinyerése céljából mindezeket az érceket különböző módszerekkel kezeljük, de a végeredmény belőlük minden esetben különösen magas hőmérsékletű redukcióval állítható elő. A vanádiumot vanádiumtartalmú vasötözet formájában csapolhatjuk az olvasztótégelyből vagy kemencéből.

A komplex szilikátot képező roscoelit nevű fontos vanádiumérc sötétszürke vagy barnás-szürke kis fészkekben fordul elő. Carnotittal és más ásványokkal vegyesen is találhatjuk az urániumásványok lelőhelyein.

A vanadinit ólomkloridból és ólomvanadátból álló komplex vegyület, amely hexagonálisan kristályosodik és törési felülete durva. Fajsúlya: 6,66 és 7,23 között változik. A descloisit vassal, horgannyal, rézzel és más fémekkel szennyezett ólomvanadát. Fényes apró kristályokat alkot, melyeknek színe az olajbarnától feketére változik. Mohs-féle keménységi száma 3,5, fajsúlya 5,839. Más vanádiumércsekkel együtt szokott előfordulni. A dechenit $Pb(VO_3)_2$ képletű ólomvanadát.

A vanadinit egyik változatát, az endlichit Ohly elemezte még 1903-ban a következő eredménnyel:

As_2O_5	7,94%
P_2O_5	10,73%
Cl	79,15%
V_2O_5	2,18%

Az endlichit abban különbözik főleg a vanadinittól, hogy nagyobb mennyiségű arzénpentoxidot tartalmaz, amely a vanádiumpentoxid egy részének helyét foglalja el.

Vanádium-ásványok

Ásvány	V_2O_5 %	Képlet
Ardennit . . .	0—9	$H_6Mn_5Al_5Si_5VO_{58}$
Bizmut okker . .	1—29	Bi_2O_3
Brakebuschit . .	24—25	$Pb_2(OH)VO_4$
Calciovolborthit .	37—39	$CaCu(OH)VO_4$
Carnotit	19—20	$K_2(UO_2)_2(VO_4)_2$
Chileit	13—14	$Zn(OH)(VO_4)_2$
Cuprodesclozit . .	17—22	$Cu(OH)(VO_4)$
Dechenit	45—47	$Pb(VO_3)_2$
Descloisit	20—22	$Pb(OH)VO_4$
Mottramit	17—18	$Pb(Cu, Zn)(OH)VO_4$
Patronit	18—19	VS_4
Psittacinit	17—26	
Pucherit	22—27	$BiVO_4$
Roscoelit	21—29	$H_2KAlV_2Si_5O_{12}$
Vanádium okker . .	100	V_2O_5
Vanadinit	8—21	$Pb_2Cl(VO_3)_2$
Vanadiolit	44—45	
Volborthit	14—15	$CaCu(OH)VO_4$

A carnotit a vanádium egyik legfontosabb nyersanyaga. Rádium- és urániumtartalma miatt már évek óta rendszeresen termelik. Jellegzetes kanárisárga színű. Homokkőben és megszűszesedett erdők maradványaiban fordul elő. Először 1899-ben ismerték fel. A jellegzetes carnotit 54% urániumoxidot és 18% vanádiumoxidot tartalmaz. Kevés olyan ásvány van, melynek a vanádium a fő alkotórésze, a roscoelit olyan csillám, melyben az alumíniumot részben a vanádium helyettesíti. A roscoelit vanádiumoxidtartalma 24%.

A vanadinit gyakran együtt jelenik meg wulfenittel és descloisittel. Néha fényes, sötétvörös kristályokban jelentkezik.

A „Technicka Práce” csehszlovák folyóirat 1950. évi 6. számában arról ad hírt, hogy délnémetországi Thomas-salakokból 15% V-t tartalmazó koncentrátumot és ebből ferrovanádiumot állítanak elő. Érdekes feljegyzésünk még, hogy délamerikai olajfűtésű hajók összegyűjtött hamuját is érdemes V-ra feldolgozni.

A vanádium előállítása és kémiája

A tiszta vanádium legfontosabb fizikai tulajdonságait már ismertettük. A vanádium olvadáspontján egyike a legkevésbé illó fémeknek; kis mennyiségét huzamosabb ideig tarthatjuk vákuum alatt olvadt állapotban anélkül, hogy az elgőzölögés jeleit mutatná, amit az edény falának elsötétedésén észre lehetne venni. A vanádium-kristály fajlagos ellenállása 26 mikro-ohm fajhője 20 és 100° között 0,12. Meg kell állapítani, hogy a vanádium

fizikai tulajdonságairól kevés megbízható adatunk van. Ismertetésünk elején is több egy mástól eltérő adatot közöltünk. Ennek oka, hogy a tiszta vanádiumot igen nehéz előállítani és a szennyező fémek akármilyen kis mennyiségben is jelentősen befolyásolják a fizikai tulajdonságokat. Eppen ezért sok vanádiumszakértő úgy véli, hogy az irodalomban megadott adatok nagy része megbízhatatlan. Tiszta vanádium előállítására csakig minden kísérlet kudarcot vallott. Csak 1927-ben sikerült tiszta vanádium előállítása s azóta folyik komoly kutatás a vanádium fizikai természetének valóban értékes tisztázása érdekében.

A jelenleg gyártott vanádium összetétele a következő: 0,05—0,12% O, 0,001—0,004% H, 0,02—0,04% N, 0,03—0,07% C, 99,8—99,9% V.

Az ilyen tisztaságú V előállítási nehézségei miatt az előállított segédötvetek (ferrovanádium) V-tartalma 80, 60 vagy 40% szokott lenni. Öntöttvas ötvözésére 40% V + 10% Si tartalmú segédötvetet is használnak, ennek előnye az alacsony, 1430—1450°-os olvadáspont.

Kémiai szempontból a vanádium az egyik legérdekesebb elem. Komplex vegyületeinek nagy száma és sok változata terén még a szénnel is vetekszik. Bár színvanádiumot igen nehéz előállítani, az a levegőn mégis állékony és szobahőmérsékleten a víz sem támadja meg. Könnyen egyesül vörös izzáson nitrogénnel, nitrídot képezve. Ha finoman elosztva lángba szórjuk, ragyogva ég el. A vanádium sósavban és híg lúgokban oldhatatlan, de forró kénsav, királyvíz és salétromsav könnyen megtámadja. Nátriumhidroxiddal összeolvasztva hidrogénképződés mellett nátriumvanadátot alkot. Fémvanádiumot 1300° C-on hidrogénben izzítva, hidridet képez. A hidrid határozottan törékennyé teszi a fémét.

A vanádium vegyületeit öt oxidja határozza meg. A 2, 3, 4, 5 és 6 vegyértékű vegyületek bonyolulttá teszik a kémiáját. A vanádium savakkal sokféle sót képez, viszont vannak savai, melyek lúgokkal képeznek sókat. Azok a sók, melyek legalacsonyabb értékű oxidjaiból (VO) származnak, erős redukáló anyagok, a szerves festékeket elszíntelenítik és a réz, ón, ezüst higany, valamint más fémek vegyületeit fémmé redukálják.

A vanádiumvegyületeket élénk színük jellemzi. Mindenik oxidjának jellemző színe van. Például a dioxid barna vagy szürkés, a trioxid fekete, a tetroxid kék és a pentoxid vörös. A bázikus monoxid klórral képzett sói lilák. A trioxid vagy a megfelelő hidroxid savakban zöld vanádiumsók alakjában oldódik. A dioxid lúgos oldata fekete. Vanadilvegyületeknek nevezett oxisói kékek. A pentoxidból háromféle só származik: a nátriummetavanadát (NaVO_3), nátriumpirovanadát ($\text{Na}_4\text{V}_2\text{O}_7$) és nátriumortovanadát (Na_3VO_4). Az ortovanadát és a metavanadát sárga.

A 3 vegyértékű vanádiumsók, a vas és a króm sóihoz hasonlóan, egész sorozat timsót képeznek. A kettős sók képzésére való hajlam a vegyértékkel növekszik. A 4 vegyértékű vanádiumoxid (vanadiloxid, hipovanádiumoxid, VO_2) határozott bázis, amely a legtöbb szerves és szervetlen savval sókat képez. A vanaditek

vagy a hipovanadátok könnyen vanadátokká oxidálódnak. Az 5 vegyértékű vanádium, melyek példája a V_2O_5 vanádiumoxid, a foszorsavhoz hasonlóan határozottan savas jellegű. Ennek az oxidnak igen sok vegyülete és kettős sója van. Igen tiszta állapotban állítható elő ammoniumvanadát elégetésekor. A 6 vegyértékű vanádiumot pervanádiumsav (HVO_4) alakjában ismerjük, de vegyületeiről keveset tudunk. A vanádium sokféle vegyületével azért foglalkozunk ilyen részletesen, mert egyes kutatók szerint e fém hatásának nehézségei főleg abból adódnak, hogy a technikusok nem ismerik a vanádium sokoldalú kémiáját. Az egyes ásványokban előforduló vegyületek, illetőleg gyökök vegyértéke pl. azért is lényeges, mert csak ezek ismeretében választhatjuk ki a megfelelő oldószert, mellyel a vanádiumtartalmat feldúsíthatjuk. A reagens elkülönítésére az ülepitéskor, vagy a megfelelő folyósító és tűzálló anyagok kiválasztásánál a redukció alkalmazásával szintén állandóan figyelembe kell venni a vanádiumvegyület jellegét.

A vanádiumoxid vagy fémvanádium kivonására az éreből, számos módszer ismeretes. A módszer hatásossága minden esetben az érc minőségétől, a vegyszerektől és a rendelkezésre álló berendezésektől függ.

Az egyik laboratóriumi módszer szerint az ércet káliumnitráttal olvasztjuk össze és a keletkező káliumvanadátot vízzel mossuk ki. A káliumvanadátból bárium-só hozzáadásával báriumvanadát csapadékot állítunk elő. A vanadátot kénsavval szétbontjuk és az oldhatatlan szulfát a szűrőn marad. A csapadékot ammóniumkloriddal kezelve, ammónivanadát képződik, amelyből a vanádiumpentoxid tűzi úton előállítható.

Dr. Lányi Béla, Dunay Sándor és Papp Elemér lúgos eljárással, Kutas Andor, Bartha Lajos és dr. Tetéfleni Péter pedig savas úton $\text{Ca}(\text{VO}_3)_2$ -n keresztül jutott el az NH_4VO_3 -hoz, ill. V_2O_5 -hez.

A vanádium elemzési módszereinek vizsgálata nem tartozik jelen ismertetés kereteibe, de fel kell hívunk e helyütt is a figyelmet Krecs szovjetukrán tudós 1936-ban, valamint Tananajev és Tascsenko 1929-ben, Lukás és Jilek csehszlovák kutatók 1929-ben és dr. Papp Elemér 1949-ben lapunk hasábjain megjelent munkáira, amelyekben részletesen kidolgozták a vanádium kémiai és mikrokémiai elemzési módszereit.

A vanádium carnotitból történő előállításának egyik módja, hogy az ércet salétromsavban oldjuk és az oldathoz nátronlúgot és szódát adunk. A vanádium nátriumvanadát alakjában kicsapódik. Ily módon a vanádium elválasztható az urániumtól és rádiumtól.

A vanadinitből való előállítás hasonló folyamattal történik, azzal a különbséggel, hogy még a lúgok hozzáadása előtt a savas oldalból az ólmot szulfid alakban kénhidrogénnel el kell távolítani.

Több feltárási módszer is kifejlődött. Az egyik módszer szerint az ércet káliumbiszulfáttal olvasztjuk össze és az oldadékot vízzel mossuk ki. A kapott lúgot kis térfogatra pároljuk be és komplex szulfátkristályokat kapunk. Ezekből a vanádium horgannyal kiredukálható, ammóniumvegyület formájában felfogható és kiizzítható.

A nedves eljárás különösen kéntartalmú ércelknél újabban háttérbe szorul a tűzi eljárással szemben. Ennél az ércet forgódobos kemencében olvasztjuk, mikor is a vas, mangán, nikkel, ólom, réz, horgany és más nehéz fémek a kemence alján kéneskövet képeznek, a vanádium pedig a salakba kerül, amelyből ferrovanádiumötvtözzetté redukálható.

Az eddig tárgyalt eljárások igen nagy nehézségei következtében azonban a vanádium ilyen módon történő előállítása drága és sok veszteséggel jár. Az ércelőkészítő eljárások fejlesztésével sikerült a színtfémme való redukciónál közönséges műveletek nélkül is végrehajtani, főleg egyes patronitok esetében.

A vanádium érceiből való előállítása terén nagyipari mértékben a legjelentékenyebb haladást az elektrotermikus redukciónál és az alumíniumtermikus redukciónál jelentette.

Az alumíniumtermikus redukciónál vanádiumoxidból és alumíniumszemcsékből álló keveréket hevítünk fel a redukciónál hőmérsékletére. A reakció folyamatos. Az alumínium oxid formájában salakot képez. A fém a salak alatt gyűlik össze. Ez a módszer különösen sikeres, ha vasoxid és vanádiumoxid keverékét használjuk, mivel a tiszta vanádiumoxid redukciónál önmagában, vasoxid hozzáadása nélkül, túl heves lefolyású.

Mindamellett az alumíniumtermikus reakciónál nem teljesen kielégítő. Az alumíniumot megpróbálták szilíciummal, mangánal, szilíciumkarbiddal, bórral és bórkarbiddal helyettesíteni. Ferroszilícium használatával sótakaró alatt elektrotermikus redukciónál is előállíthatunk ferrovanádium ötvözetet. André Morette vanádium tetrakloridot redukál Mg-forgácsal H_2 áramban, amelynek során 99,3% tisztaságú vanádiumot nyert. (1935.)

A teljesség kedvéért ismertetjük a színtvanádium előállításának laboratóriumi módszerét is. Az alapreakciónál a következő:



Az adag összetétele: 175 g V_2O_5 , 300 g $CaCl_2$ és 300 g Ca por vagy forgács.

Ezt a keveréket vákuumban, nagy nyomást bíró acélbombába tesszük és egy órán keresztül $950^\circ C$ hőmérsékleten tartjuk. Az acélbombát aztán hűlni hagyjuk és a keletkezett fémvanádium golyócskákat hidegvizes mosással a kalciumkloridtól és kalciumoxidtól elkülöníthetjük. Ezeket a golyókat vákuum alatt kis rudakká öntjük. A 99,3–100%-os tiszta fém rendkívül képlékeny.

A vanádium felhasználása

A vanádium legfontosabb alkalmazási területe a kohászat, különösképpen a vaskohászat. Acélhoz adagolva a vanádium szétosztja a szemeyeződéseket és finomítja a szemnyagyságot. A vanádium edzetlen és hőkezelt acélokhoz egyaránt adagolható. Nagy kovácsdarabok és öntvények homogén szemcseszerkezetét biztosítja.

Az öntöttvas makro- és mikrostruktúráját már a 0,2% vanádium is megjavítja. Befolyásolja a grafitrészesek méretét, alakját és elrendeződését, ami viszont az ötvözet sok fizikai tulajdonságát határozza meg. Növeli az öntöttvas hajlító szilárdságát és keménységét, de

növekszik a fajlagos ütőmunka, a mechanikai megmunkálhatóság, a képlékenység, húzószilárdság és nyomószilárdság is.

A mangán-vanádiumacélok nagy szilárdságúak és képlékenyek. Sokkal könnyebben munkálhatóak meg és sokkal kevésbé változtatják fizikai tulajdonságaikat, mint a többi acélok. Ezeket az újfajta acélokat használják nagyobb szerkezetek szegecsanyagául. Martin vagy villamos kemencés eljárással előállított lemezanyagként, használják különösen a hajóépítő iparban és más igényes helyeken.

Az ötvözetek kémiai összetétele a következő:

C	max. 0,18%
Mn	max. 1,45%
Si	max. 0,15–0,30%
P	max. 0,04%
S	max. 0,05%
V	max. 0,08–0,12%

A szerszámacélokat a V teszi kopásállóvá oly módon, hogy karbidot alkot bennük. A gyorsacélok összetétele:

0,8–1% C
14–18% W
4–5% Cr
0,5–3% V
Max. 1,5% Mo
Max. 15% Co

Néhány százalék V-t a többi szerszámacél is tartalmaz.

A vanádium-acélöntvényeket különösen mozdonyoknál, vasúti kocsiknál, teherautóknál, autóbuszoknál és más nagyon igénybevetett gépeknél alkalmazzák. Nagy kifáradási ellenállása miatt a szállító és más mozgó berendezések értékes anyaga.

A vanádium acélöntvények aránylag egyszerű összetétele a következő:

V	min. 0,15%
C	min. 0,3–0,38%
Mn	min. 0,75–1%
Si	min. 0,25–0,50%
P	max. 0,05%
S	max. 0,05%

Ezt az acélt kétszer normalizáljuk és megszeresztjük, ekkor a szakítószilárdsága 60 kg/mm^2 , folyási határa pedig 39 kg/mm^2 lesz.

Öntési célra is használhatunk mangán-vanádiumacélt, ennek összetétele

C	0,25–0,38%
Si	0,25–0,50%
Mn	1,2–1,8%
V	0,08–0,12%

Utókezelése azonos az előbbivel, szakítószilárdsága 63 kg/mm^2 , folyási határa pedig 42 kg/mm^2 .

Új többalkotós vas és vanádium ötvözeteket is fedeztek fel amelyek más fémeket, krómot, mangánt, nikkelt, titánt és alumíniumot is tartalmaznak. Ezek az ötvözetek, helyesebben segédötvözetek kereskedelmi forgalomba is kerültek és adagolásuk úgy történik, hogy az acélba tonnánként 1–2 kg-ot teszünk belőlük.

Ilyen segédötvözeteket használhatunk pl. az acél keménységének növelésére. Ez a keménység még finomabb szemcséjű, tökéletesen edzett

acéloknál is bekövetkezhetik. Bizonyos szénacélok, amelyeket csak vízben lehet edzeni, olajban edzhetővé válnak, Fe-V-Ti-Al összetételű segédötvözet hozzáadásának hatására. Az így kezelt acélok felületi keményítésre pl. cementálásra cianidózásra, nitrálásra is alkalmassá válnak.

A vanádium használata a fémkohászatban nem nagyon terjedt el. Egyesek mangán helyett javasolják a bronz különböző tulajdonságainak megjavítására. A repülőgépipar alkalmazhat ugyan vanádiumbronzokat nagy szilárdságuk és korrózióellenállásuk miatt, de ezen a területen a vanádium-rézötvözeteknek nagyobb jelentőségük van. Utóbbiakat használják fel a tengeralattjárók és hajók olyan alkatrészeinél is, melyeknek a sós tengervíz hatásának kell ellenállniuk. A vanádium-alumínium ötvözetek az összes alumíniumötvözetek közül a legalkalmasabbak repülőgépek merevítőléceiként való felhasználására. Ismeretes az 53%-os vanádium-tartalmú alumíniumötvözet, mely igen kemény és savakkal szemben nagyon ellenálló.

A vanádiumnak bizonyos jelentősége van az ékszeriparban és a fogászatban is. Keményíti az aranyat, ezért felhasználható érmék és fogászati hidak készítésére.

1892 óta ismeretes a vanádium katalizáló képessége. Ekkor alkalmazták a vanádiumpentoxidot katalizátorként először a benzaldehid és benzoészav előállításánál. De felhasználhatjuk acetaldehidnek és ecetsavnak alkoholból, karbazolnak difenilaminból és difenilnek benzinnel való előállításához is. Számos szabadalom tárgyalja a vanádium katalitikus szerepét szerves anyagok elektrolitikus oxidációja terén. A kénsavgyártás területén a vanádium olcsóbb ára következtében felülmúlja a platinát. Mivel arzéntartalmú anyagok a vanádiumra nem hatnak károsan, olyan körülmények között is hasznát vehetjük, ahol a platina nem válik be.

Több tanulmány foglalkozik a vanádiumnak azzal a hatásával, melyet élő szervezetek anyagcseréjére gyakorol. A vanádiumsók nagy mennyiségben mérgezők és különösen a belekre és a légzőközpontokra hatnak. A vanádiumsók bevétele gyomor és bélhurutot okoz. A folyamatos fogyasztás szétrombolhatja a veszeszöveteket.

Szerves vanádiumvegyületeket bizonyos fertőzések, mint pl. szifilisz kezelésére használják. Ha nátrium-orto-vanadátot higánnyal együtt intravénásan adunk a szervezetbe, ez megszünteti a tüneteket és negatívvá teszi a Wassermann-reakciót.

Ajánlják a vanádiumot rosszultápláltság és vérszegénység ellen is. Egyes közlések szerint használata felélénkíti az étvágyat és súlygyarapodáshoz vezet. A vanádium időleges javulást okozott cukorbetegségek részére készült ételekbe adagolva.

A sebészet terén a vanádiumvegyületekből, bizmutgallátból és nátriumperborátból álló porkeverék kiszoríthatja a jodoformot és a többi drága szereket.

Vanádiumvegyületeket adnak belsőleg krónikus reumatizmus, neuraszténia és más hasonló betegségeknél. A vanádium használata azon a lehetőségen alapul, hogy a gyomor és a belek vegyfolyamatai közben oxidáló hatást fejt ki. A szervezet ezeken a helyeken sokszor igényel oxigént. Ezzel a módszerrel pótolhatjuk pl. vérszegénység esetében a szervezetet hemoglobinnal

hiányát. Valószínű, hogy ezek a sók akut fertőzések, különösen influenza és tüdőgyulladás esetén növelik a szervezet ellenálló képességét.

A vanádiumvegyületeket mérgező hatásuk következtében gombaölő és rovarölő szerként használhatjuk.

A vanádiumsók oldata erre a célra alkalmasabb, de használhatunk vanádiumpentoxidot is. Igen hatásosak a réz, arzén és vanádium komplex sói.

A változatos színű vanádiumvegyületek már a festés terén is komoly jelentőségre tettek szert. A vanádiumoxid alkalmas lenolaj-festékek előállítására, ezen a területen kétszer olyan hatásos, mint a mangán és ötször hatásosabb az ólomnál.

A vanádiumtinták tartósabbak és kevésbé korrodálják a töltőtollat, mint a többi tinta. Érdemes megjegyeznünk, hogy az első vanádiumtintát még Berzelius találta fel. Ő ammónivanadátot adott epe kivonathoz. Néhány csepp vanadátoldat nagy tömegű epe kivonatot változtatott sötét koromfekete folyadékká.

A vanádiumot anilines nyomdafestékek előállításához is használják. A fényképészetben vanádiumsókat, néha pedig urán és vanádiumkeveréket használnak nyomtatások készítésére. Híg kénsavban oldott vanádiumpentoxidot előhívóként alkalmazhatunk. Nagy előnye, hogy újra meg újra felhasználható, mivel horgánnyal könnyen regenerálhatjuk.

Az ibolyántúli sugarak kiküszöbölésére szolgáló különleges szűrőüvegek vanádiumtartalmúak. A petróleumhoz és a petróleumszár-mazékokhoz adagolt vanádiumsók megvédik azokat a napfény roncsoló hatásától.

Tekintettel arra, hogy dr. Papp Elemér és mások közléseiből örömmel értesültünk arról, hogy hazánkban az ötvenes terv egyik eredményeként immár V_2O_5 -ot állíthatunk elő. Egyesületünk vezetősége időszerűnek látta, hogy a vanádium előállításának és felhasználásának alapelveiről beszámoljunk és az adatok ismeretében társadalmi vita alá bocsássuk azt a kérdést, hogy a rendelkezésre álló nyersanyag felhasználása terén műszaki fejlesztési tervünk milyen irányba haladjon.

FELHASZNÁLT IRODALOM.

- Gróh Gyula: Anorganikus kémia.
 Dr. Verő József: Metallográfia.
 Dr. Erdey-Gruz Tibor: Vegyszerismeret.
 Benkő Ferenc: Telepismeret.
 BKE: Minőségi vas- és acéllöntvények összetétele és adagolása.
 Jakóby-Vajk: Kohóipari gyártás és anyagismeret.
 Dr. Evva Ferenc: Vanádium és foszforvegyületek útja a tinföldgyártásban. *Aluminium* 1950. 1. sz.
 Dr. Papp Elemér: Vanádiumkinyerés vanádiumtartalmú nyersanyagból. *Aluminium* 1949. 3-4. sz.
 Dr. Papp Elemér: Vanádium mennyiségi meghatározási módszerek. *Aluminium* 1949. 5. sz.
 Fersman: Zanimatelnyeja Mineralogija.
 Krecs: Ukrain. Khem. Zhur. 1936.
 Tanonajev—Pancsenko: J. Russ. Chem. Soc. 1929.
 Valsberg—Davidov, Zavodszkaja Laboratorija II. 352. 1945.
 Lukasz-Jilek, Chemické Listy. 1929.
 Technická Práce, 1950. 6. sz.
 De Ment—Dake—Roberts: Rarer Metals.
 A. B. Kinzel: Vanadium Metal. — A new article of commerce. *Metal Progress*, 1950. IX.
 Stadler: Vanadin in Gusseisen und Stahlguss. *Die Giesserei* 1940 II. 23.
 Piwowarsky: Vanadin in Gusseisen. *Die Giesserei*, 1940 VI. 28.
 André Morette: C. I. 3400/1935. — C. R. Acad. Sci. Bd. 200 S. 1110—1112. v. 25. 3. 1935.

Hozzászólások

Papp Elemér dr.

Tudjuk jól, hogy Magyarország a felsorolt vanádiumércvek egyikével sem rendelkezik, sőt még olyan adottságunk sincs, mint más nagyiparral vagy tengeri közlekedéssel bíró államnak, amelyek pl. 18% vanádium pentoxidra dúsított Thomas salakkal rendelkeznek, vagy mint Németország, mely délamerikai olajjal fűtött tengerjáró hajói 40% vanádium pentoxid tartalmú hamuját tudta kohósításra feldolgozni.

A mi egyetlen vanádiumtartalmú ércünk a bauxit, amelynek vanádium pentoxid tartalma 0,04–0,12% között mozog. Ez azonban nem elegendő, és ha pl. 100 000 t bauxit feldolgozásra készítünk számvetést, nem kevesebb, mint évi 5–10 vagon vanádium az, amely ilyen mennyiségű bauxit feldolgozása alkalmával vegyi feltárással kerül.

A vegyi feltárás folyamán a vanádium ismeretes vegyi tulajdonságai alapján különböző termékekben helyezkedik el, megtalálható a vörösiszapban, a kész timföldben (nyomokban) az alumínátlúgban, de 0,1–10% feldúsult formában az ú. n. timföldgyári szulfát vagy vanádiumsó, vagy foszfátiszap elnevezésű melléktermékben.

Az Al. Kut. Int. 1½ éves kemény és célutadatós munkát fejtett ki, amíg a kérdést laboratóriumiag és üzemiag gazdaságosan meg tudta oldani. A vanádium iszapból történő gazdaságos vanádiumammóniumvanadát kinyerése legfőbb nehézsége egyrészt az a körülmény volt, hogy a timföldgyári származású vanádiumiszap a legnehezebben eltávolítható szennyező alkotórészeket, alumínium oxidot, foszfátot, szulfátot tartalmazza, másrészt pedig az a körülmény, hogy a vanádium sok értékű, amfiter jellegű és tipikusan lassú reakciójú vegyületeket képező elem. Kissé derűs túlzással azt mondhatjuk, hogy ha a vanádiumot vegyületei oldatából le akarjuk választani, úgy az igen nagy ellenállást fejt ki a leválasztással szemben, viszont ha az oldatban akarjuk tartani, erősen törekszünk a leválasztásra. Vegyületeinek kristályosításai pontos oldatbeállítást, hőfokbetartást, és főleg hosszabb időt igényelnek. Ennek ellenére a kérdés megoldása sikerült és az Alkut. Int. 5 eljárást szabadalmaztatott, amelyek egymást kiegészítik és lehetővé teszik a vanádiumiszap folyamatos (körfolyamatot is biztosító) gazdaságos feldolgozását 0,1–12½ vanádiumpentoxid tartalmú kiinduló anyag mellett, a vanádium 95%-os kihozatalával.

Biztosítjuk az eljárással az értékes alkálitartalom kinyerését szóda és szulfát formájában és a foszfát-kinyerés lehetőségét. Az eljárások oly módon működnek, hogy valamennyi munkafázisban lúgos kémhatású oldattal lehet dolgozni és így az egész folyamat egyszerű vas edényzetben hajtható végre.

Dobos György dr.

A) A vanádiumkohászat nyersanyagproblémái.

Az iparilag alkalmazott ferrovanádiummal szemben komoly tisztasági követelményeket támasztanak, különösen, ami a ferrovanádium kén- és foszfortartalmát illeti. A ferrovanádium előállításához tehát igen nagy tisztaságú vanádiumpentoxidból, vagy vasvanadátból kell kiindulni.

Minden vanádiumkohászati eljárást tehát az előbbemlített vegyületek megfelelő tisztaságban való előállítására előz meg.

A tiszta vanádiumvegyületek előállítására szempontjából számbavehető nyersanyagok két csoportba oszlanak meg:

1. Vanádiumgazdag ércvek. Ilyenek hazánkban nem fordulnak elő, tehát ezek feldolgozása és hasznosítási eljárásai részünkre kevésbé jelentősek.

2. Vanádiumtartalmú hulladékok, melléktermékek, salakok, stb. Ezek közé tartozik a timföldgyártásnál nyert úgynevezett vanádiumiszap, amelyből megfelelő eljárással ammóniumvanadát, illetve vanádiumpentoxid nyerhető ki és az utóbbi képezheti hazai vanádiumelőállításunk nyersanyagát.

Az előadó által említett vanádiumforrásokon kívül még meg kell említeni, hogy a természetes foszfátok egy része, pl. az északafrikai foszfátok és az idahói foszfátok, szintén jelentékeny vanádiummennyiséget tartalmaznak, mely az elektrotermikus foszfor, illetve ferrofoszforgyártásnál a ferrofoszforban, a savas kezeléséknél pedig a foszforsavban gyülemlik fel.

A ferrofoszforban felgyülemlett vanádium az acélgártásban Se_h által javasolt eljárás-hoz hasonlóan légrfrissítéssel nyerhető ki. A vanádiumos salak pedig az irodalomban részletesen tárgyalt módon klórozással, vagy mészes fluorvegyületek jelenlétében történő zsgorítás után, lúgos eljárásokkal kezelhető a tiszta vanádiumperoxid kinyerése végett.

A foszforsavban felgyülemlett vanádiumot pedig szintén vissza lehet nyerni, ha megfelelő elektroitikus kezelés után a bepárolt foszforsavoldatból komplex vanádiumfoszfátot vegyület formájában kiszűrik. A nyert csapadékból a vanádiumot ismét kémiai úton, mézsnátron oldattal történő kezelés útján kell kinyerni, ill. a foszfortól választani.

B) A ferrovanádiumelőállítás néhány kohászati kérdése.

Tudomásom szerint tiszta vanádiumot iparilag nem állítanak elő. A ferrovanádium a tiszta vanádiumnál könnyebben olvad és jobban oldódik az olvadt acélban.

A ferrovanádiumot a következő minőségekben szokták forgalomba hozni:

—30–40% vanádium tartalom. C < 1%, Si < 2%, olvadáspont 1440° (31,5% vanádiumtartalomnál).

40–50% vanádiumtartalom, C < 0,2%, Si < 1% aluminothermiával előállított minőség, olvadáspont 1500° (50% vanádiumtartalomnál).

40–50% vanádiumtartalom, C < 1,5% elektrotermikusan előállított minőség, egyéb előírásokat lásd fent.

80–90% vanádium, az előírások azonosak a 40–50%-os minőségével.

Olvadáspont 1650° (80% vanádiumnál).

Minden minőségnél fontos előírás a kén- és foszfortartalom csökkentése és megkövetelik, hogy ez elemek legfeljebb 0,1% értékben szerepeljenek.

a) *Ferrovanádiumgyártás aluminothermikus úton.*

Nyersanyagként vanádiumpentoxidot, vagy vasvanadátot alkalmaznak, melyet alumíniummal redukálnak szénben, foszforban és kénben

igen szegény lágvas jelenlétében. A vas helyett jóminőségű vasoxid is használható. Ebben az esetben természetesen az adagolandó alumíniummennyiség a vasoxid redukciójának megfelelően emelkedik. A redukció első lépésében V_2O_5 -ből V_2O_3 és egyéb vanádiumoxidok képződnek, amelyek a keletkezett fémvanádiumban oldódnak. Mivel az alumínium is oldódik bizonyos mértékben a fémvanádiumban, ha az elejében megfelelő alumíniumfelesleg van, a redukció a fémvanádiumban is folytatódik.

A vanádiumpentoxid a redukciójánál keletkezett korunddal vegyül és így jelentékeny vanádiumveszteségek állnak elő. A vanádiumpentoxid is megtámadja az alkalmazott tégelek anyagát. A salak könnyebb elválasztása és folyékonyságának javítása végett célszerű kalciumfluoridot is adagolni, azonban csak oly mértékben, hogy a vanádiumveszteségek, oxifluoridok képződése miatt, ne legyenek megengedhetetlenek.

A felhasznált tégeleket magnéziumoxid-dal bélelik. A tégelek bélelésére ugyancsak felhasználható a korábbi műveleteknél nyert salak. A tégeleket megfelelő nyílásokkal kell ellátni az ötvözet és a salak csapolására.

A salakban lévő 7–10% V_2O_5 csak kémiai úton nyerhető ismét vissza.

b) Elektrotermikus ferrovanádiumgyártás.

1. *Szilíciumos redukció.* A szilícium az alumíniumnál olcsóbb redukáló szer, azonban ebben az esetben a redukció véghezviteléhez külső hőforrás is szükséges. A műveletet ebben az esetben is vas jelenlétében hajtják végre, azonban a keletkezett kovasavat megfelelő mézzadagolással kell salakba vinni. A redukcióhoz a gyártandó ferrovanádium minőségének megfelelően 75–50%-os ferroszilíciumot használnak. Megfelelő vanádiumkihozatal végett itt is feleslegben kell adagolni a szilíciumot. Ebben az esetben azonban a nyert ötvözet szilíciumtartalma megengedhetetlenül magas és így a ferrovanádiumot elektrokemencében még utólagos finomításnak kell alávetni, méz és vanádiumpentoxid felhasználásával.

2. *Redukció szénnel.* E műveletnél igen nagy nehézségeket tapasztalunk a vanádiumpentoxidveszteségek és a vanádium jelentős karbidosodása miatt. A gyakorlatban a használt keverékben aránylag kis széntartalommal dolgoznak és így a beadagolt vanádiumpentoxid redukciója nem teljes, ezenkívül igen nagy energiakonzentrációval és grafitelektrodákkal dolgoznak, hogy a redukciót a lehető leggyorsabban vigyék véghez. Ebben az esetben azonban finomításra van szükség, mivel az említett körülmények között is 1,5–2% C tartalmú anyagot kapnak. Ennek az ötvözetnek széntartalmát elektrokemencében történő finomítással 0,8%-ra lehet csökkenteni, azonban e művelet ismét vanádiumveszteségekkel jár.

Az irodalom adatai szerint a termelt vanádiumnak kb. 75%-át állítják elő aluminothermikus úton.

A fentebb említett elválasztásokon kívül a szokásos esetekben egyéb elválasztások nem szükségesek.

C) A vanádium analitikai meghatározása

különböző vegyületekben igen jelentős probléma. A kisebb vanádiummennyiségek meg-

határozásánál hazánkban is elterjedtek a modern kalorimetrikus és spektografikus módszerek. Ezeknek csak továbbfejlesztésére és korszerűsítésére van szükség.

A vanádiumpentoxid- és ferrovanádium-eiőállítás kérdése felveti a nagyobb vanádiummennyiségek gyors és biztos meghatározásának kérdését, amelyre az előbb említett eljárások alkalmazhatatlanok, viszont igen kiváló és megbízható, valamint könnyen és gyorsan végrehajtható térfogatos elemzési módszerek állnak rendelkezésre. Ezek közül a leglényesebbek a következők:

a) Vanádium-meghatározás króm távollétében.

A vanádiumtartalmú anyagot megfelelő módon feloldjuk, majd perklórsavval a szokásos módon oxidáljuk. Ezután az oldathoz feleslegben Mohrsót adagolunk megfelelő hígítás után kénsav és foszforsav jelenlétében. A feleslegben lévő Mohrsót báriumdifenilaminát jelenlétében bikromáttal határozzuk meg. Az eljárás véghezviteléhez semmiféle elválasztás nem szükséges.

b) Vanádium-meghatározás króm jelenlétében.

A vanádiumtartalmú anyagot megfelelő módon feloldjuk, majd a vanádiumot oxidáljuk. Ebben az esetben az oxidáció célszerűen tömény káliumpermanganáttal történhet. A káliumpermanganát feleslegét Mohrsóval távolítjuk el, lehetőleg minél kisebb feleslegben. Ugyanekkor történik a vanádium redukciója is. A Mohrsó feleslegét hidegen, kis mennyiségben adagolt ammóniumperszulfáttal oxidáljuk. Ezután következik a vanádium meghatározása, mely a jelen esetben célszerűen káliumpermanganát oldattal végezhető el. Az átesapás meghatározása ennél az eljárásnál kényesebb, mint az a) pontban említett eljárásnál. Ezért króm távollétében az a) eljárás javasolható. A b) esetben a króm jelenléte sem zavar, mert a krómsók savanyú közegben, hidegen, az adott feltételek mellett nem oxidálódnak. A b) esetben sem szükséges semmiféle elválasztás.

c) Megjegyzések a foszfor meghatározásáról vanádium jelenlétében.

A foszformeghatározás vanádium jelenlétében szokásos módon foszformolibdát formájában hajtható végre, azzal a feltétellel, hogy a vanádium, megbízható módon, négy vegyértékű állapotba redukáltassék.

A kovasav és a wolframoxid elválasztása után erősen salétromsavas közegben a foszfort permanganáttal oxidáljuk, majd a feleslegét nátriumnitráttal eltávolítjuk és a vanádiumot ammónium-biszulfáttal feleslegben redukáljuk. A redukálószernek feleslegét főzéssel eltávolítjuk, ezután kerülhet sor a foszfát meghatározására. A foszformolibdát kicsapása az adott esetben hidegen igen gyengén savas közegben kell, hogy történjék a szokásosnál jóval több ammóniummolibdát felhasználásával.

A ferrovanádium, vagy a vanádiumiszapban szokásosan jelenlévő egyéb anyagok a foszfor eltávolítását nem igen befolyásolják, legfeljebb a foszformolibdát kiválását meglassítják. Különös figyelmet érdemel a fluor, amely a foszformolibdát képződését igen lényegesen gátolja. Ebben az esetben bórsav adagolása célszerű az oldathoz.

A vanádium dezoxidálóképessége*

HORVATH AUREL

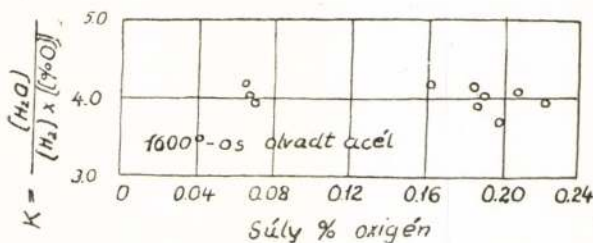
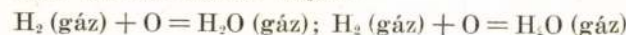
669.293

Az acélfürdő dezoxidálásának tanulmányozásával világszerte több tudományos és gyakorlati szaktekintély foglalkozott. Ezek közül főként az orosz Samarin és Poljakov, az amerikai Chipman kutatásai érdemelnek különös figyelmet, mert vizsgálódásuk főként a hazai viszonylatban egyre nagyobb érdekességre számot tartó vanádium dezoxidálóképességeinek meghatározására irányult.

Chipman közel 20 éves kutatótevékenységét összefoglaló munkájában mindenekelőtt leszögezte a dezoxidálás műveletének célját s azt elsősorban a szén-oxigén reakció egy bizonyos ponton való megállapításában látta. Ennek rendeltetése az acél széntartalmának meghatározott szinten való megtartása. Ugyanilyen fontos természetesen, hogy ezzel a reakció-leállítással kapcsolatosan csak annyi gázfejlődés jelentkezik, amennyi az acéöntés minőségét még nem befolyásolja hátrányosan. Közismert tény, hogy dezoxidálásra olyan anyagok használatosak, amelyek a vasnál stabilabb oxidokat alkotnak. A dezoxidáló hatás kifejtésének azonban kettős iránya van, mert egyrészt az acélfürdő oxigéntartalmát csökkenti azáltal, hogy azzal stabil oxidokat hoz létre másrészt az acélban maradt oxigén aktivitását csökkenti. Valamely dezoxidálóanyag hatásosságának eldöntéséhez tehát nem elegendő csupán az általa a fürdőből eltávolítható oxigénmennyiséget ismerni, hanem arra a hatásra is tekintettel kell lenni amelyet a dezoxidálóanyag az acélban maradt oxigén normális aktivitására gyakorol.

Az oxigén mennyiségének adott dezoxidálóanyaggal elérhető határértékét a tömeghatás törvényének, ill. az egyensúlyi állandónak alkalmazásával számíthatjuk ki. A tömeghatás törvénye szerint kémiai egyensúly esetén bármely hőfoknál a reagáló anyagok koncentrációjának aránya ú. n. egyensúlyi állandót ad.

Így pl., ha az acél dezoxidálására a *hidrogént* használjuk (ami a gyakorlatban úgyszólván sohasem fordul elő), a dezoxidáció az alábbiak szerint menne végbe:



1. ábra.

Ebből az egyenletből az egyensúlyi állandó

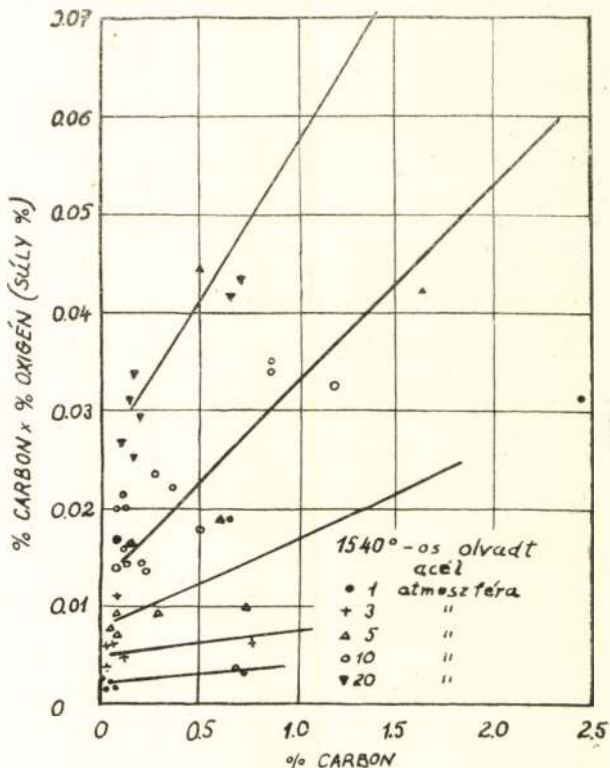
$$K = \frac{[H_2O]}{[H_2] \times [O\%]}$$

alakban írható fel.

* Kibővített hozzászólás.

Itt a [] zárójel a gázfázisok parciális nyomását, míg a [] zárójel a súlyszázalékot jelenti. A dezoxidációs egyenlet baloldalán szereplő oxigén az acélfürdőben oldott oxigént jelenti.

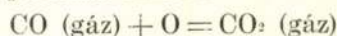
Azt, hogy a K értéke 0–0,24% O-tartalomig ugyanazon hőfokon állandó, az 1. ábra mutatja. Az ábrán rögzített számszerű viszonyok 1600° C



2. ábra.

hőfokú folyékony acélfürdőre vonatkoznak. Az egyensúlyi állandó természetesen a hőfokkal változik.

Ha az acélfürdő dezoxidálására *szénmonoxidot* használunk, alacsonyabb C-tartalmú (tehát viszonylag magas O-tartalmú) acéloknál a dezoxidációra jellemző reakció



alakban, az egyensúlyi állandó pedig

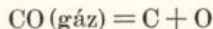
$$K = \frac{[CO_2]}{[CO] \times [O\%]}$$

alakban írható fel.

A szénmonoxiddal történő dezoxidációra vonatkozó kutatások főként Vacher, Marshall és Chipman nevéhez fűződnek.

Az acélnak a Martin-kemencében való előállítása voltaképpen oxigénnel történő dekarbonizációt, vagy szénrel történő dezoxidációt jelent aszerint, hogy a folyamatot milyen szempontból tekintjük.

A tömeghatások törvénye alapján a



egyenletből az egyensúlyi állandó

$$K = \frac{[\text{C}\%] \times [\text{O}\%]}{[\text{CO}]}$$

alakban adódik.

A K-egyensúlyi állandó fogalma megkövetelné, hogy a CO-gázfázis valamely adott nyomásánál a C%×O% szorzat, tehát a vasban jelenlevő súlyszázalékos mennyiségek szorzata állandó legyen. Ezzel szemben, a 2. ábra szerint, a két tényező szorzata nem marad konstans, hanem a C-tartalommal meredeken növekszik. Minél nagyobb a nyomás, annál meredekebben emelkedik a görbe.

A 2. ábrán bemutatott görbék tehát nyilvánvalóan ellenmondanak a tömeghatás törvényeinek.

Az egyensúlyi állandó értékének változó jellege nem új jelenség a fizikai-kémiával foglalkozók előtt; már több mint 50 év óta tudott dolog ugyanis, hogy a *tömeghatás törvénye, valamint az egyensúlyi állandó konstans jellege a fent leírt alakban csupán közelítés.* A tömeghatás törvénye csak úgy lesz helyes, az egyensúlyi állandó értéke csak úgy lesz valóban állandó, ha az összefüggéseket kifejező képletekbe korrekciós tényezőként, az ú. n. aktivitási tényezőt visszük be. Az aktivitás gyakran — de nem mindig — egyenlő a koncentrációval. A korrekciós faktor vagy aktivitási tényező a valóságos aktivitást mutatja a hatóanyag százalékos mennyiségében kifejezve, ill. arra vonatkoztatva.

Ha a korrekciós tényezőt f -el jelöljük, akkor a tömeghatásnak a $\text{CO} = \text{C} + \text{O}$ reakcióra vonatkoztatott képletét pontosan és helyesen az alábbi alakban írhatjuk fel:

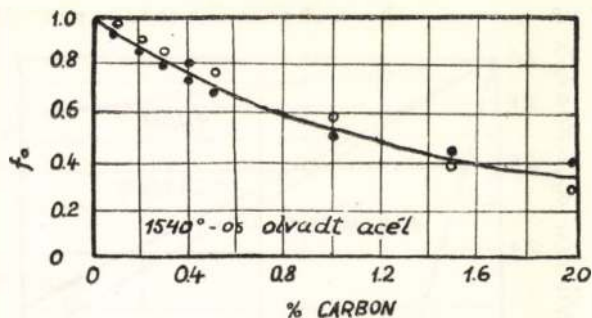
$$K = \frac{[\text{C aktivitása}] \times [\text{O aktivitása}]}{[\text{CO nyomása}]} = \frac{[f_{\text{C}}\%] \times [f_{\text{O}}\%]}{[\text{CO}]}$$

f_{O} értéke az alacsonyabb széntartalmaknál közel 1-gyel egyenlő, magasabb, 1% feletti széntartalmaknál azonban az eltérés már jelentősebb. (3. ábra.) Az összefüggést jelentő görbe tehát azt mutatja, hogy a szén jelenlétében az adott oxigén százalékos aktivitása kisebb, mint amekkora szén hiányában volna. A görbe mellett feltüntetett üres körök a 2. ábra alapján számított átlagos értékek, a kitöltött körök pedig az aktivitás meghatározása céljából végzett kísérletek eredményei.

Lássuk, mi az oka annak, hogy szén jelenlétében az oxigén aktivitása csökken.

A tiszta vas kristályszerkezetében a vasatomok tércentrált, illetve lapcentrálts kockarácsba rendeződve helyezkednek el. Ennek a kockarácsnak alakja és mérete változást szenved, mihelyt a vasatomok közé szén- és oxigénatomok kerülnek. Elképzelhető, hogy a szén egyrésze pl. három vasatomhoz kapcsolódva Fe_3C molekulákat alkot, valamint, hogy az oxigén egy része a vashoz kapcsolódik FeO molekulákat alkotva, míg másik része a szénatomokkal CO-molekulákat hoz létre.

A dezoxidáció és az aktivitás elméletének rövid vázolója után vizsgáljuk meg részletesebben



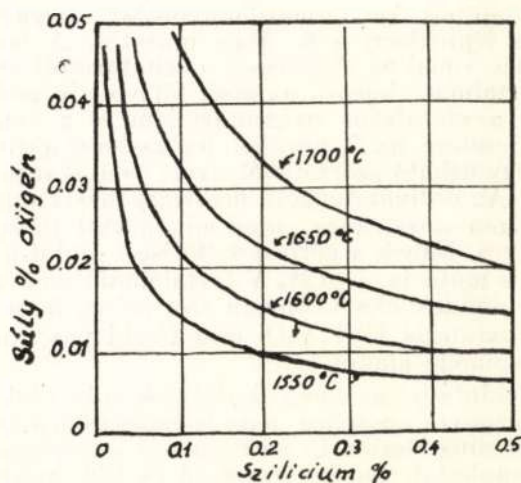
3. ábra.

ben a legszokásosabb dezoxidálóanyagoknak, a szilíciumnak dezoxidálóképességét és hasonlításuk össze a vanádiummal.

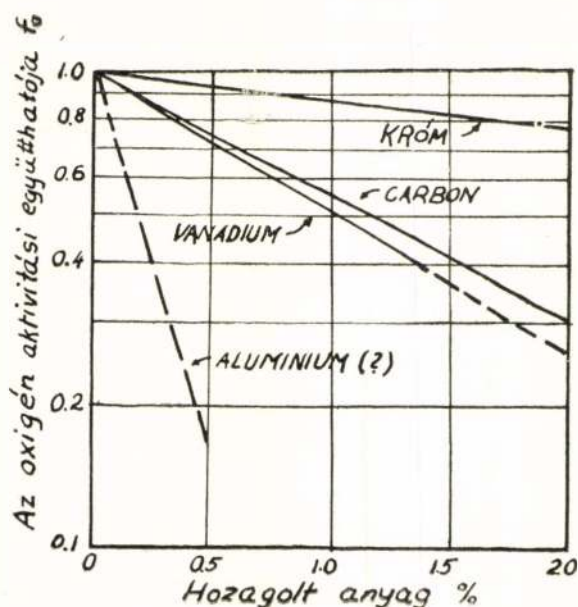
A szilícium dezoxidáló hatásával kapcsolatban legjobb eredményeket eddig Körber és Olsen kapták, de még ezek az adatok sem tekinthetők egészen pontosaknak. Arra, hogy az egyensúlyi állandó értéke változó és a szilíciumtartalomtól függ; Zapffe és Sims mutatták rá először. Ők azonban nem az „aktivitás” szót használták. Elméletük szerint alacsonyabb fokozatú oxid, SiO keletkezik, mely a fürdőben oldódva az oxigén aktivitását csökkenti. Ennek az oxidnak jelenlétét azonban nem tudták kimutatni és oxigénanalíziseik is hiányosak voltak. Így — bár helyes úton jártak — az elméletnél nem jutottak tovább.

Az egyensúlyi állandónak a Si-tartalom függvényében különböző hőfokoknál ábrázolt változását a 4. ábra mutatja.

A vanádium dezoxidálóképességére vonatkozólag a közelmúltban fejezett be hosszabb kísérletsorozatot az amerikai Chipman. A vanádium dezoxidálóképességének kiértékelése közben eleinte különös anomáliák mutatkoztak. Chipman termodinamikai vizsgálatok, valamint a V_2O_5 összetételű oxid keletkezéséhez szükséges hőmennyiség mérése és számítása alapján arra az eredményre jutott hogy 1600° C körül 0,2% V a folyós acélban 0,007% oxigénnel van egyensúlyban, míg ugyanakkora Si-tartalom 0,014% oxigénnel tart egyensúlyt. Ezek a számadatok azonban nem egyeztek a gyakorlati megfigyelésekkel és mérési eredményekkel. Később maga Chipman adott magyarázatot arra,



4. ábra.



5. ábra.

hogy a vanádium dezoxidálóképességének számításával nyert mutatószáma miatt adódott olyan magasnak.

A vanádium dezoxidálóképességének vizsgálata ugyanis a krómhoz és szénhez hasonlóan azt mutatja, hogy ezek az ötvözők az oxigén aktivitását az ötvözőfém mennyiségének növelésével csökkentik. Ezt az összefüggést mutatja az 5. ábra, amelyet logaritmikus léptékben vettek fel. A diagramm a vanádiumon kívül a króm, a szén és az alumínium esetére is megadja az oxigén aktivitásának változását jelentő vonalat. Az alumínium vonala egyelőre feltevésen alapul, üzemi adatok erre vonatkozólag még nem állnak rendelkezésre.

A vanádium dezoxidálóképességét kifejező diagramm tehát nem lesz egyetlen vonal, hanem két görbéből fog állni. Egyik vonal az oxigén aktivitását, a másik az oxigénnek analízissel megállapított százalékát jelenti. Az, hogy melyik görbét használjuk, attól függ, vajjon azt akarjuk-e tudni, hogy mennyi a dezoxidálás után visszamaradt oxigén, vagy pedig azt, hogy ez a visszamaradt oxigén, aktivitás szempontjából, hogyan viselkedik. A vanádium esetére megállapított két diagrammvonalat (logaritmikus léptékben) a 6. ábra mutatja. A felső egyenes vonal az elemzéssel meghatározott oxigéntartalmat jelenti, az alsó, törtvonalú görbe pedig a százalékos oxigéntartalom és a vanádium esetére az 5. ábrából leolvasható aktivitási együttható szorzatából nyert pontokat köti össze. Az ordinátatengely beosztása azért mind az oxigén százalékára, mind annak aktivitására érvényes. Ennek a görbének dőlése — mint a 6. ábra is mutatja — 0,2% V-tartalomnál megváltozik, aminek oka Chipman szerint az, hogy a V_2O_3 oxidfázis $FeO \cdot V_2O_3$ összetételű vas-vanádiumspinellé alakul.

Tekintettel az eddigi kutatások számadatainak bizonytalanságára nagyjelentőségűnek kell tekintenünk Szamarin és Poljakov szovjetkutatók munkáját, amely tervszerű és tudományos módszereken épült fel és megbízható adatokat

eredményezett a vanádium dezoxidálóképességére vonatkozólag.

A vizsgálatot a két szovjetkutató kb. 50 kg befogadóképességű, nagyfrekvenciás indukciós kemencében hajtotta végre. A vanádium dezoxidálóképességére a vanádium és szilícium kölcsönös viselkedése alapján következtek. Bétanyagul a következő összetételű öcskavasat használták: 0,05% C, 0,35% Mn, Si nyomokban, 0,025% S és 0,020% P. Szilíciumhozagolásra 72%-os ferroszilíciumot használtak, a vanádiumot pedig 70%-os ferrovanádiummal vitték be a fürdőbe. A fürdők V-tartalma, mint alább részletesen ismertetni fogjuk, a beolvadáskor 1% körül volt. A fürdőből a próbákat mindig úgy vették, hogy a salakot félrehúzták és a vizsgálandó anyagot a tiszta olvadékból merítették. Az első próbát közvetlenül a beolvadáskor, a másodikat 15 perccel később, a továbbiakat pedig 30 perces időközökben vették. Az egyes próbavételekkel egyidejűleg a fürdő hőfokát is megmérték.

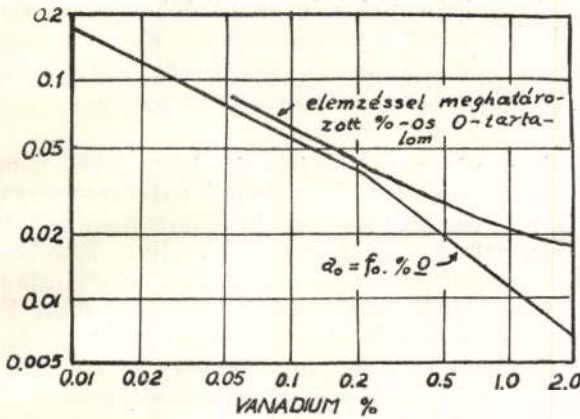
A vizsgálatot hét különböző adagon végezték el, melyek közül a 4 és 7. számú próbát az I. sz. táblázatban részletesen is bemutatjuk. A táblázat jól mutatja a vanádium és szilícium oxidálódásának alakulását a folyékony acélfürdőben. Mindkét elem oxidálódásának mértéke a beolvadás óta eltelt időnek, valamint az egyes olvadékok kezdeti vanádium: szilícium arányának függvénye. Minél magasabb a kezdeti szilíciumtartalom, annál lassúbb a vanádium oxidációja.

A példaképpen kiemelt 4. sz. adag eredeti Si-, ill. V-tartalma 0,36, ill. 1,18 volt. A beolvadástól számított 20 pernyi idő után az eredeti Si-tartalomnak kb. 20%-a oxidálódott, míg a V-tartalom alig 2%-kal csökkent. 110 perc után a Si-tartalomnak 80%-a, a vanádiumtartalomnak pedig mindössze 18%-a oxidálódott. Ennél az adagnál a V erőteljesebb oxidációja csak akkor indult meg, amikor az eredeti Si-tartalom a 140. percben 0,04%-ra csökkent.

A 7. sz. adag kezdeti Si-, ill. V-tartalma 1,86%, ill. 1,08% volt. 17 perc után a Si-nak 40%-a, a V-nak nem egészen 5%-a oxidálódott. 167 perc után a Si-nak 90%-a, a V-nak azonban

1. táblázat

Adag száma	Beolvadás óta eltelt idő	Elemzési próba száma	Fürdő hőfok °C	Összetétel		A salak
				V%	Si%	
4. sz. adag	3 perc	1	1600	1,18	0,36	Folyékony
	20 perc	2	—	1,16	0,29	Folyékony
	50 perc	3	1520	1,10	0,15	Folyékony
	80 perc	4	1600	1,05	0,10	Folyékony
	110 perc	5	1670	0,97	0,08	Folyékony
	140 perc	6	1650	0,56	0,04	Szilárd
7. sz. adag	2 perc	1	1700	1,08	1,86	Alig észlelhető
	17 perc	2	1680	1,03	1,11	Alig észlelhető
	47 perc	3	1680	1,08	0,90	Alig észlelhető
	77 perc	4	1680	1,08	0,72	Folyékony
	107 perc	5	1680	0,77	0,55	Folyékony
	137 perc	6	1680	0,98	0,36	Folyékony
	167 perc	7	1680	0,90	0,16	Folyékony
	197 perc	8	1570	0,74	0,047	Szilárd



6. ábra.

csak 17%-a távozott el oxidáció útján a fürdőből. A vanadium erőteljes oxidációja itt is csak akkor indult meg, amikor a Si-tartalom 0,05%-ra esett.

Érdekes eredményre vezetett az oxidációs kísérletek során az egyes salaktípusok közti eltérés megfigyelése. Míg a szilícium oxidálódik, a salak folyékony. Amint azonban a vanadium oxidációja is élénkebbé lesz, a salak szivacszerűvé válik és vékony rétegben fedi az olvadékokat. A két halmazállapot közt éles az átmenet és így nagyon alkalmas a két oxidációs periódus elválasztására. A megfelelő salak-átesapási időtartamok, ill. hőfokok az I. sz. táblázatból a 4. sz. és a 7. sz. adagokra vonatkozólag jól leolvashatók.

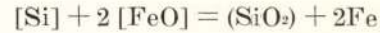
A folyékony salak — az elemzések szerint — túlnyomórészen szilikátokból áll, míg a szilárd salak vas-vanadiumspinell ($\text{FeO} \cdot \text{V}_2\text{O}_3$) vas- és magnéziumszilikátokból.

Ezt a tényt egyébként a salakokon elvégzett részletes vegyi és petrografiai vizsgálatok is igazolták. A salakokat további két adagon tanulmányozták. Ezek egyikében Si csak nyomokban volt jelen, míg a másikban a C-tartalom volt gyakorlatilag elhanyagolható (0,05% alatt).

A Si-ban szegény adag salakjáról megállapítható volt, hogy az vas-vanadiumspinellnek vasoxidban való oldata. A C-szegény adag salakja kissé heterogénebb ugyan, de jellege szerint közel ugyanolyan, mint a fenti adag salakja. A V-tartalmú olvadékok salakjának petrografiai vizsgálata szerint a V-oxidációjából származó salakok nem tartalmaznak tiszta V_2O_3 -t, hanem $\text{FeO} \cdot \text{V}_2\text{O}_3$ -t. A Si-mentes V-tartalmú olvadékok salakjában mintegy 30% V_2O_3 és 70% FeO van s így kb. 45% spinellből és 55% szabad FeO-ból áll.

A fent ismertetett kísérletek során természetesen a levegő oxigénje szabadon érte a fürdőt. Minthogy az egyensúly feltételei ilyen módon nem álltak fenn, az oxidáció viszonylag lassú volt s a fémfürdőben levő oxigén koncentrációja adott időpontban az éppen oxidálódásban lévő elemekre érvényes egyensúlyi állapot-hoz állt közel.

Mivel majdnem az összes kísérleti adagoknál a Si általában már a művelet elején oxidálódott, feltehető, hogy az oxidációnak ebben az állapotában a fürdő oxigéntartalmát a Si-tartalom szabta meg, s hogy az ennek következtében az alábbi egyenletből adódott:



A szegletes zárójelek a fenti és az alább következő egyenletekben a fémfázisban, míg a félkörös zárójeles számok, ill. jelek a salakfázisban szereplő koncentrációkat jelentik.

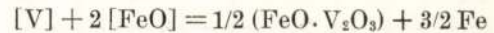
A vanadium erőteljes oxidációjára mindaddig nem kerülhetett sor, amíg az oxigén koncentrációja, mely a fenti egyenlet értelmében a csökkenő Si-tartalom arányában nőtt, túl nem haladta azt a koncentrációt, mely a folyós acélban levő V-tartalommal való egyensúlyi állapotnak megfelelt.

A kémiai egyensúlyi állandó a fenti egyenlet alapján

$$K'_{\text{Si}} = [\text{Si}\%] [\text{FeO}\%]^2$$

alakban fejezhető ki.

Minthogy a petrografiai vizsgálatok eredménye szerint a folyékony acél V-jának és az oxigénnek egyesüléséből keletkező oxid nem szabad V_2O_3 , hanem a fürdőben oldhatatlan $\text{FeO} \cdot \text{V}_2\text{O}_3$ a vanadium erőteljes oxidációjakor fennálló oxigénkoncentrációt az alábbi egyenlet fogja befolyásolni:



Innen a kémiai egyensúlyi állandó

$$K'_V = [\text{V}\%] [\text{FeO}\%]^2$$

alakban fejezhető ki.

Az oxidáció második szakaszában, amikor a szilícium és a vanadium egyidejűleg oxidálódnak, a fürdő FeO -tartalmának mind a K'_{Si} , mind a K'_V egyenletet ki kell elégítenie. Így tehát

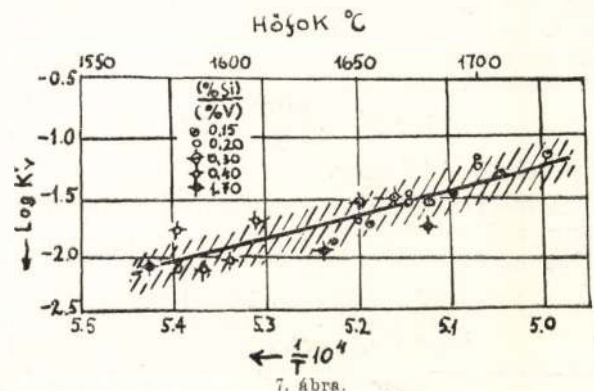
$$\sqrt{\frac{K'_V}{[\text{V}\%]}} = \sqrt{\frac{K'_{\text{Si}}}{[\text{Si}\%]}}$$

azaz

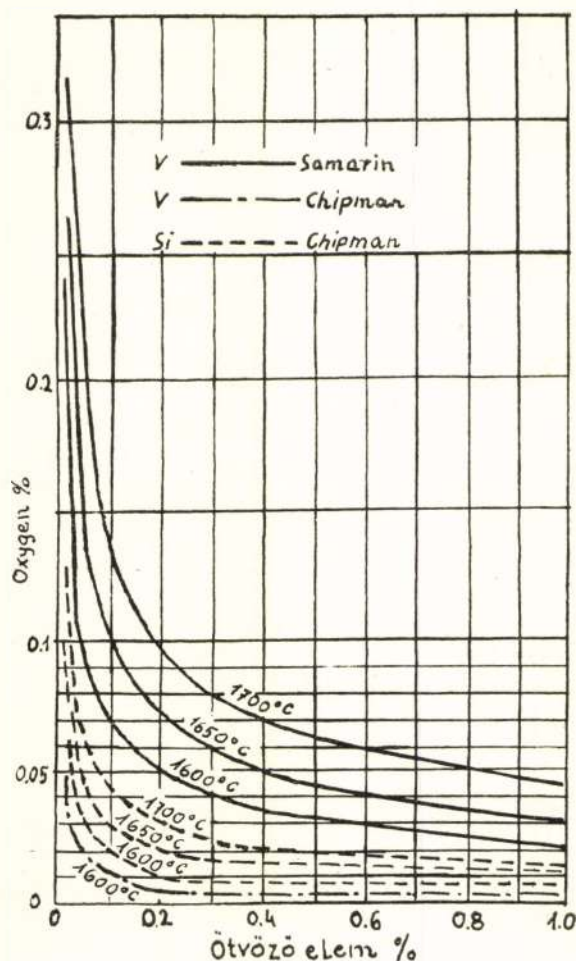
$$K'_V = K'_{\text{Si}} \cdot \frac{[\text{V}\%]}{[\text{Si}\%]} \quad (3)$$

A (3) sz. egyenlet azután már nemcsak a vanadium élénkebb oxidációjának kezdetekor, hanem a későbbi oxidációs folyamatok alatt is érvényben fog maradni. Ezért ezt az egyenletet Szamarin és Poljakov a vanadiumnak a folyós acélfürdőből történő oxidációjával kapcsolatos kémiai egyensúlyi állandó kiszámításához használták fel.

A vanadium élénk oxidációjának periódusában kísérleti úton kapott és az egyensúlyi állandókra vonatkozó különböző értékeket a két kutató számszerű táblázatokban foglalta össze. Annak oka, hogy az oxidáció első, kezdeti



7. ábra.



8. ábra.

periódusában is van bizonyos vanadiumoxidáció, Szamarin és Poljakov szerint az, hogy ilyenkor az olvadék felső rétegében lévő vanadiumtartalom oxidálódik, ahol az oxigénkoncentráció viszonylag magasabb, mint a fürdő egyéb helyein. A vanadiumnak a szilíciumhoz viszonyított mennyiségében aránylag kicsiny értékigazozás mutatkozik a vanadium élénk oxidációjának szakaszában, szemben a vanadium- és szilíciumtartalmaknak az I. sz. táblázatban bemutatott nagy ingadozásával. A V/Si viszony állandósága az oxidációnak ebben a periódusában a fent közölt és a K'_V értékét kifejező egyenletről következik.

A K'_V logaritmusának értékét Szamarin és Poljakov az abszolút hőfokok reciprokjának függvényeként fejezték ki és a 7. ábrán látható összefüggést kapták. A kísérleti pontokon át a legkisebb négyzetek elve alapján fektetett egyenes egyenlete a

$$\log K'_V = \frac{21000}{T} + 9,25$$

egyenletnek felel meg.

A mérések alapján a gyakorlati acélgártás szempontjából szöbajóvó hőfokok mellett a K'_V -re az alábbi értékek adódnak:

1600° C-nál	.....	1,09 · 10 ⁻²
1650° C-nál	.....	2,10 · 10 ⁻²
1700° C-nál	.....	4,07 · 10 ⁻²

Az oxigén, valamint a fürdőben visszamaradt V-tartalom összefüggését a 8. ábrán látható görbék ábrázolják. A görbékkel következik, hogy a vanadium a szilíciumnál gyengébb dezoxidálóanyag.

Így pl. megállapítható, hogy 1600° C-on 0,2% vanadium-tartalom 0,053% oxigéntartalommal, míg ugyanakkora szilíciumtartalom 0,012% oxigéntartalommal tart egyensúlyt. Érdekesként említjük, hogy a Chipman adatai alapján összeállított görbe szerint (8. ábra) 0,2% V-tartalomhoz 0,007% oxigén tartozik az egyensúly állapotában, azaz a vanadiumnak 10-szer akkora dezoxidálóképességet tulajdonít, mint Szamarin és Poljakov adatai.

A két szovjetkutató egyébként megjegyzi, hogy adataik a 7. ábrán látható pontok szórása miatt a valóságtól $\pm 25\%$ -kal eltérnek. Mint-hogy azonban Chipman adatai és a gyakorlati mérések közt az eltérés több, mint 1000%, a $\pm 25\%$ eltérés jelentéktelen.

Kísérleteik eredményét Szamarin és Poljakov az alábbiakban foglalták össze:

1. Ha a folyós acélban vanadium és szilícium egyaránt jelen van, akkor a szilícium a vanadium oxidációját fékezi. A vanadium erőteljesebb oxidációja csak akkor indulhat meg, ha a szilícium-tartalom 0,1% alá esett.

2. Az acélfürdő salakjában a vanadium nem V_2O_5 alakban, hanem mint $FeO \cdot V_2O_5$ összetételű vas-vanadiumspinell fordul elő, melynek jelenléte biztosítja a vanadium oxidációja révén nyert termékeknek a szilárd salakban bekövetkező szétválását.

3. A vanadium oxidációjának egyensúlyi állandóját a szilícium egyidejű oxidációja esetén a

$$K'_V = K'_{Si} \frac{[V\%]}{[Si\%]}$$

képlet szolgáltatja.

4. A vanadium-oxigén egyensúly 1600, 1650 és 1700° C mellett mért értékei szerint a vanadium ezeknek a hőmérsékleteken a szilíciumnál jelentékenyen gyengébb dezoxidálóképességű. A fenti hőfokokhoz tartozó egyensúlyi állandók a szilícium, ill. vanadium esetén az alábbiak:

	Si	V
1600° C-nál	$8,13 \times 10^{-4}$	$1,09 \times 10^{-2}$
1650° C-nál	$1,90 \times 10^{-3}$	$2,19 \times 10^{-2}$
1700° C-nál	$4,07 \times 10^{-3}$	$4,07 \times 10^{-2}$

Ezek az értékek a tapasztalatok szerint megfelelnek a vanadium acélgártás közben tanúsított viselkedésének.

IRODALOM:

1. Metall Progress 1949. aug. 211—221. old.
2. The Iron Age 1949. nov. 17. 97—102. old. (Kivonat a Szovjet Tudományos Akadémia közleményeinek 1949. jan. 1-i számának 100. oldaláról.)

FELHÍVJUK

a vállalatok, könyvfelelősök és a műszaki értelmiség figyelmét, hogy az a'bbi könyveket alacsony példányszámban kizárólag a nehézipar számára adtuk ki. Ezek a könyvek kereskedelmi forgalomba nem kerülnek csak a kiadóv'álaltnál rendelhetők meg. Ajánlatos mielőbbi beszerzésük, mert utánn'yomás ezekből nem lesz. A megrendeléseket a beérkezés sorrendjében szállítjuk.

Izjumov: Rádiótechnika. Kb. 440 old. ára kb. 55.— Ft.

A rádiótechnika tankönyve mely igen egyszerűen, érthetően ismer'eti a rádiótechnika alapfogalmain. A rezgés keltő berendezéseket egész korszerűen tárgyalja ismerteti az adó- és vevőkészülékeket, miáltal a könyv mind szerkesztők, mind a kevésbbé hozzáérők számára alkalmas.

Zsevahov: Kohóüzemek hőgazdálkodása. Kb. 368 oldal ára kb. 50— Ft.

Zsevahov magántanár könyve hazai szakirodalmunkban az első olyan munka, amely a kohászati üzemek hőgazdálkodási kérdéseit nemcsak az egyes metallurgiai folyamatokkal kapcsolatban érinti, hanem mint összefüggő különálló kérdés-komplexumot kezeli. A korszerű hőgazdálkodási szempontokat, elméletileg és gyakorlatilag egyaránt a legnagyobb részletességgel tárgyalja.

Grubin: Csigamaró-számítások. Kb. 100 oldal. ára kb. 12.— Ft.

Szakirodalmunkban hézagpótló mű mely elsőízben foglalkozik lefejtő szerszámokkal. E ötte csak Buckingham Olah „Stirnrade“ könyvét ismertük, de ez távolról sem olyan alapos, kimerítő mű, mint Grubin könyve.

Moroz—Szibarov: Könyvviteli számvitel a széniparban. I. kötet, kb. 280 oldal, ára kb. 30— Ft.

Gyakorlati alapon foglalkozik a szénbányászat könyvvitelével. Ismerteti az álló anyagok, munkabér könyvviteli elszámolás lényegét. A szénbányászat önelszámoló-á-ának, költség-számoló-á-ának rendszerét valamint a pénzügyi- és hitelműveletek elszámolását. Ismerteti a könyvelési elszámolással kapcsolatos okmányforgalmi (bizonylat) rendeltetéseket, azok kitöltésének módját és a hozzájuk kapcsolódó ellenőrzési feladatokat. A számviteli dog'ozókon kívül nagy hasznát fogják venni a szénbányászat műszaki dolgozói is.

Tolesanov: A szerszámgyépi és lakatosmunkák műszaki normáinak megállapítása. Kb. 280 old., ára kb. 27.— Ft.

A forgácsolás technikájának és törvényszerűségeinek ismertetésével eszközt ad technikusoknak, időelemzőknek, művel'ettervezőknek arra, hogy a helyes és gazdaságos technológia kiválasztásával, a technológiai (műszaki) normákat is megállapíthassák. Magyar nyelven az első olyan könyv, mely a forgácsolás technológiai tényezőjének törvényszerű összefüggését ismer'eti.

Immermann: Öntvények gyártásának ellenőrzése 202 oldal, ára 25.— Ft.

Öntödei selejt ellen harcunkban nagy segítséget nyújt Immermann könyve a műszaki vezetésben minőségellenőrzésben dolgozóknak. A könyv egyszerű és ér'hető előadás-módja lehetővé teszi hogy technikusok, művezetők csoportvezetők is használhassák.

Muravjev—Krilov: Kőolaj ermelés. 700 oldal. Ára 80.— Ft.

Ez a nagyszerű mű a kőolajtermelés első magyarnyelvű szakkönyve, amely kimerítően foglalkozik a kőolaj előfordulásokkal, valamint az olajmezők leművelésének korszerű módszereivel. Magában foglalja az idevona kozó, élenjáró szovjet tudományos kutatások valamennyi eredményét; minden oldalról bemutatja a kőolajtermelés korszerű technikai felszerelését és teljes képet nyújt az olajtermelés további irányáról szakemberek számára.

Pervomajszkij: Tervszerű megelőző karbantartás megszervezése. 182 oldal. Ára 22 Ft.

Iparunkban a tervszerű megelőző karbantartás bevezetés alatt áll. A vállalatok TMK rendszerének felépítéséhez és megszervezéséhez a szükséges műhelyterületek, gépi berendezése, létesítmények stb. megállapításához fontos segédeszköz ez a könyv, mely ismerteti a Szovjetunió gépgyárainak TMK rendszerét és amely által átvehetjük és alkalmazhatjuk azt saját iparunkban.

NEHÉZIPARI KÖNYV- ÉS FOLYÓIRATKIADÓ VÁLLALAT

BUDAPEST, V. KER., ALKOTMÁNY-UTCA 16. I. EM. 2

Az alábbi könyvek

a „KÖNYVESBOLT

KISKERESKEDELMI VÁLLALAT“

fiókjaiban szerezhethők be:

KOHÁSZAT

Sesztópál: A gépgyártás öntvényei. kb. 280 oldal. Ára kb. 30.— Ft.

Öntődék és gyári laboratóriumok tervezése. (Masinosztrójenie 14. kötetének I. és XII. fejezete.) Kb. 128 old. Ára kb. 15.— Ft.

Bjeljajev: Könnyűfémek kohászata. 400 old. Ára 50.— Ft.

Gillemot: Fémek technológiája I. (Fémek öntése) második bővített kiadás 270 old. Ára 35 50 Ft.

★

GÉPIPAR:

Aisenberg: Gépjavító műhelyek tervezése. 24 old. Ára 4.— Ft.

★

VEGYIPAR:

Amiantov: Közbeeső termékek és festékek kémiája és technológiája. Kb. 300 old. Ára kb. 38.—Ft.

★

HIRADASTECHNIKA:

Istvánffy: Mágneses anyagok és alkalmazásai. 144 old. Ára 30.— Ft.

★

OPTIKA:

Bárány Nándor: Optikai műszerek. II. kötet. Kb. 480 old. Ára kb. 80.— Ft.

★

VILLAMOSENERGIA:

Karsa Béla: Villamosmérések. 328 old. Ára 36.— Ft.

**NEHÉZIPARI KÖNYV-
ÉS FOLYÓIRATKIADÓ VÁLLALAT**

BUDAPEST, V. KER., ALKOTMÁNY-UTCA 16, I. EM. 2

KOHÁSZATI

lapok



AZ ORSZÁGOS MAGYAR Bányászati és Kohászati Egyesület Lapja
KIADJA A NEHÉZIPARI KÖNYV- ÉS FOLYÓIRATKIADÓVÁLLALAT

1951. FEBRUÁR 17. — VI. (LXXXIV.) ÉVFOLYAM **2** SZÁM

KOHÁSZATI LAPOK

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület, a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége tagjának lapja. — Szerkesztőség: Budapest, V. Szalay-u. 4. — Telefon: 129-696, 127-084

*

Főszerkesztő: Komjáthy László. Felelős szerkesztő: Vajk Péter.

Szerkesztőbizottság: Csizsár Miklós, Dr. Dobos György, Denifléc Sándor, Frank László, Dr. Gillemot László, Horváth Aurél, Jakóby László

Felelős kiadó: Solt Sándor.

<i>Szele Mihály</i> : A hazai ércék feldolgozási lehetőségei	25
<i>Dr. Gillemot László</i> : A magyar bauxit feldolgozásának új útjai	31
<i>Jakóby László</i> : A hazai cinkkohászat megteremtésének lehetőségei	34
Zászló leng a nagyolvasztó fölött	45

Öntöde

<i>Frank László</i> : Nagyszilárdságú öntvények	25
<i>Ágotai Béla—Szekeres János</i> : Öntödei természetes és szintetikus homokok	31
<i>Dr. Sajó István</i> : Új módszer Mg meghatározás meggyorsítására	44
Pályázati felhívás	45
Az öntödei munkaverseny összesített eredményei	46
<i>Ferenczi József</i> : Levél a szerkesztőhöz	46

Alumínium

<i>Lányi Béla—Jakab József</i> : Elektrolizáló készülék sóoldadékoknak és az elektród anyagának vizsgálatára nagynyomású gázterekben	25
<i>Dr. Papp Elemér—Romwaller Alfréd—Antonescu Adrian</i> : A szénnek oxidálhatóságának vizsgálata, különös tekintettel az anódszenekre II.	28
<i>Dr. Buray Zoltán</i> : Könnyűfém hidak szegecseleési problémái	33
<i>Dr. Gedeon Tihamér</i> : Mandzsuria könnyűfémipara	41
<i>Sulyovszky Andor</i> : Magnézium előállítása dolomitból elektrolitikus és termikus úton	42
<i>Bjeljajev</i> : Ötvözetek képződése alumíniumelektrolízisnél	45
<i>Székér Gyula</i> : Moszkvai levél	48

A hazai ércetek feldolgozási lehetőségei*

SZELE MIHÁLY

622.7:669.1

Hazánk ásványi eredetű nyersanyagainak felkutatása és feltárása fontos és időszerű. Az elmúlt rendszerben ezt a kutatást financiaiális, tőkés elgondolásokból irányították és igen sok esetben oly értelemben kezelték, ahogy azt a mindenkor üzleti érdekek megkövetelték. Az ország minden kincsének hasznosítása elsőrendű feladat, ami maga után vonja azt, hogy a felkutatásnak is egész más szempontok szerint kell történnie, mint a múltban.

Ásványi nyersanyagokban való szegénységünk közismert, feldolgozó iparunk szükségleteinek a rendelkezésre álló nyersanyagok mennyiségéhez való arányában. Sokan abban a tévedésben vannak, hogy a feldolgozó iparnak csak az esetben van létjogosultsága, ha megfelelő minőségű nyersanyagbázisokkal rendelkezik és ezek a nyersanyagok elegendő mennyiségben is állnak rendelkezésre. Természetesen ez a felfogás inkább a múltnak a felfogása és ezért elvetendő. Ha nyersanyagaink korlátozott számban is állnak rendelkezésre, feladatunk az, hogy azokat megfelelő előkészítés útján tegyük az ipar racionális feldolgozása részére használhatóvá és ezzel saját kincseinket a termelés szolgálatába állítsuk.

Sok olyan ipari országot ismerünk, amely ugyancsak szűkében van egyik vagy másik nyersanyagnak és mégis fejleszti iparát. Erre vonatkozólag érdemes felemlíteni az összefüggést, amely a külföldi anyagoktól való függést szemlélteti más országokban.

A vasiparról van szó és tudjuk nagyon jól, hogy minden nyersanyag az országok zömében nem áll kellő mennyiségben rendelkezésre, egyetlen kivétellel és ez a Szovjetunió. Csehszlovákia és Lengyelország pl. szén nyersanyaggal rendelkezik, de ércetekben van függő helyzetben a külföldtől. Más országokat véve figyelembe, a következő képet látjuk: a Saarvidék 100%, Belgium és Hollandia ugyanannyi, Anglia 45%, Luxemburg pedig 50%-ban függ a külföldi ércbázisoktól. Tehát Magyarországnak jelenlegi és jövőbeni helyzete a külföldi függés tekintetében ezekbe a számokba illeszkedik bele.

A Szovjetunióban is felismerésre talált az az elv, hogy az ércvagyonnal geológiai előfordulás és helyzet következtében számolni kell a kisebb vastartalmú ércetekkel is és már az 1946–50. évi ötéves terv elsőrendű feladatául

tűzte ki a szakembereknek, hogy ezeknek a sovány érceteknek dúsítását és kohászati célra való alkalmazását vegyék programjukba és hajtsák végre. Ezzel kapcsolatosak azok a kísérletek, amelyeket a Szovjetunió elindított saját érckészletében igen jelentős mennyiségben rendelkezésre álló úgynevezett savanyú ércetek előkészítése tekintetében, s amelyek nem csupán az érc mechanikus előkészítésére vonatkoznak, hanem az ércetek összetételi dúsítására is. Természetesen, amit a Szovjetunió gyenge ércetek nevez, ez a mi viszonyaink között már félig-meddig dúsított tekinthető. Példa erre a krivojrogói előfordulás egyik telepe, mely 35–40% Fe-tartalmú kvarcitból áll. Ugyanílyenek fordulnak elő más területeken is, ahol 35%-os ércetek megfelelő nagytömegű kvarcittal keverten állnak rendelkezésre. Ha már most az ércetek felhasználásáról szólnunk és azok feldolgozásáról, úgy két irányban kell haladnunk, amelyek közül az egyik az ércetek mechanikus előkészítése, a másik pedig a meglevő gyenge ércetek megfelelő berendezésben való dúsítása, vagyis fémtartalmuknak növelése azon határ felé, amelynél a nagyolvasztó munkája abszolút mértékben gazdaságosnak tekinthető. Az ércetek mechanikus előkészítésénél nem csupán azok osztályozását kell érteni, hanem szemmagyság-osztályozáson kívül azok átalakítását részben darabos formában, másrészt a darabosított anyagok vasban való dúsítását is. A két fő eljárás tehát egymásba kapcsolódik és sok esetben egymástól el sem választható. Általánosságban véve az ércetek mechanikus előkészítése a következő alapelvek szerint történik:

A 0-tól 350 mm szemmagyságig terjedő nyers ércet 80 mm szemmagyság alá törlik, azt azután két fajta osztályozzák, amelyek közül az egyik fajta 30–80 mm szemmagyságú és közvetlenül a nagyolvasztóban való felhasználásra kerül, a másik rész agglomerálás, illetőleg újból való osztályozásra kerülhet. A 0-tól 10 mm közötti szemmagyság modern nagyolvasztótelepeken minden körülmények között agglomerálható, míg a 10–30 mm közötti szemmagyság nyersen nagyolvasztó, vagy amennyiben szükség van rá, kiegyenlítőbe kerül. Ezt a fenti sémát fogadja el irányadóul a Szovjetunió is azzal a kiegészítéssel, hogy újabban az összes ércfajták törés után kiegyenlítőbe kerülnek és keverőbe, és csaknem az egész ércmennyiség kerül agglomerálásra. Ez az utóbbi eljárás különösen az esetben nyer alkalmazást, ha az érc-

* A M. Tud. Akadémia Ünnepi Hetén elhangzott előadás.

fajták zöme apró szemnagyságú, vagy hajlamos a porosodásra. Az ércosztályozásnak kiegészítő részét képezik az úgynevezett kiegyenlítő eljárások, amelyek az ércék természetes összetételi változásait vannak hivatva kiegyenlíteni egyrészt, másrészt az elegyet már a kiegyenlítő eljárásnál megfelelő módon összeállítani. Ennek az utóbbi eljárásnak a lényege az, hogy a kohóművekhez befutó összes érc kisebb szemnagyságra kerül törésre és az így összetört ércet vízszintes rétegben halmozzák fel már az elegy összetételének megfelelő százalékos arányban. Ezekből a rakásokból az elvétel közel függőleges szelvényekben történik, ami által az elegyben való kiegyenlítés teljes mértékben megtörténik és a nagyolvasztó adagjának egyenletes összetételét biztosítja. Ennek a kiegyenlítő eljárásnak kiegészítését képezi az ércdarabosítás is. Az egyenlítés annál tökéletesebb, minél apróbb szemnagyságú az érc. Ennek természetesen következménye az, hogy az egyenlítés után az elegynek teljes darabosítása következzen be. Az eljárásnak a létjogosultságát alátámasztják azok a kísérletek, amelyek a Szovjetunióban, valamint Svédországban is gyakorlatban vannak, hogy ugyanis a nagyolvasztóba adagolt ércelégyet 90—96% mennyiségben tömörítésnek, agglomerálásnak vetik alá. A svédek által Domnarvét-ban alkalmazott eljárás szerint ugyanis az ércet mind darabosításnak vetik alá és ezzel sikerült elérni a hihetetlenül alacsony kokszfogyasztást — 650—700 kg/l tonna termelés — amely a nagyolvasztó üzemében szinte szokatlannak látszik. De a fejlődés útja mégis erre vezet akkor is, ha az ércék fémtartalma sokkal alacsonyabb, mint a Svédországban alkalmazottéi.

Meg kell említenem e helyen, hogy a magyar kohóművek 1949. évig ércetömörítő (agglomeráló) berendezéssel nem rendelkeztek. Ez természetesen befolyással volt nemcsak a hazai ércék gazdaságos felhasználására, hanem a kohóművek munkájára is. A már felépített tömörítőművek szemmel láthatóan megváltoztatták kohóműveink technológiáját és eredményeit. A jövőben erősen bővítendő tömörítőműveknek az ércék gazdaságos felhasználásában, az ércék szükséges előkészítésében van nagy jelentősége.

Ha most már az ércék osztályozásának gazdasági kihatásait vesszük, a rendelkezésre álló adatok a következő számokat adják:

Egyenletes ércösszetétel mellett a nagyolvasztó termelése 4—5%-kal növekszik, kokszfogyasztása 2—3%-kal csökken. Viszont a tömörített érc felhasználása esetén, ha 45%-ra megyünk fel a tömörített érc arányával, úgy a kokszfogyasztás 16%-ig terjedő mennyiségben csökken, a nagyolvasztó termelése pedig minimalisan 10%-kal nő. Minden 10% 5 mm alatti szemnagyságú érc a betétben 3%-kal csökkenti a termelést és ugyanannyival növeli a kokszfogyasztást. Mindezek a megoldások megerősítik azt az elvet, hogy a kohászat modernizációja és a racionális gyártás elengedhetetlen kelléke az ércék megfelelő mechanikai előkészítése.

Ehhez még hozzá kell fűznünk, hogy világviszonylatban az ércék fémtartalma egyre csökkenő irányzatot mutat és előbb-utóbb rá kell térni az úgynevezett gyengébb ércék általános használatára is. Itt példaképpül felhozom újra a Szovjetuniót, amelynek ércvagyonát tekintetében Bardin professzor ismeretes könyve a vas-

kohászat szerepéről a legújabb öt éves tervben, különös hangsúllyal mutat rá, hogy a Szovjetunió fémében gazdag érceinek mennyisége, amelyeket dúsításnak vagy agglomerálásnak alávetni nem szükséges, az összes érckészletnek csak egy részét teszi ki. Ezért mutat rá különös hangsúllyal Bardin professzor is, hogy a szovjet vaskohászat egyik legfontosabb kérdését jelenti az ércék dúsítása és kiegyenlítő alkalmazása.

A másik igen fontos eljárás az ércék minőségi összetételének változtatása, összefügg az előbb elhangzottakkal. A dúsítás tekintetében az ércék mosását ismerjük. Ezen eljárások tökéletesítése világviszonylatban is még szükséges, mert távol állnak az eljárások attól, hogy tökéleteseknek mondhatnók azokat. A flotáción és ércmosáson kívüli dúsítások kevésbé ismeretesek és csupán újabb időben nyertek annyira tért, hogy egyik-másik országban már nagyiparszerűen, nagy kimeretekben foglalkoznak ezzel a kérdéssel. Mégis mint látni fogjuk, különleges magyar viszonyok ezt szükségessé teszik azon okból, mert vagy értékes melléktermény kinyeréséről van szó, vagy az érc káros alkotórészt kell az ércből eltávolítani. Fentiek előrebocsátása után az általános szempontok figyelembevételével rátérek hazai érceink különleges helyzetére és azok feldolgozási lehetőségeinek tárgyalására.

Érceink, amint azt dr. Schmidt Eligius Róbert egyetemi magántanár megállapítja, egy az országot dél-nyugat-észak-kelet irányban harántoló súlyvonal mentén helyezkednek el kisebb elszóródástól eltekintve. Itt helyezkednek el egyéb ásványi kincseink is, és energiabázisunkat alkotó szénvagyonunk legjelentősebb tömege. Ez a súlyvonal nyilvánvalóan összefüggésben van azokkal az erőkkel, amely az ország ezen részét érte az alpesi hegyképződés alkalmával. Föltehető, hogy ezek az eruptív erők a felszínre csak azokat az érceteket és egyéb ásványkincseket hozták, amelyekről jelenleg tudomásunk van és éppen ezért nem tarthatjuk teljes mértékben felkutatottnak azokból az eredményekből ítélve, amelyek a vaskohászatnak a jelenlegi ércvagyonot nyújtják.

Szorosan véve, vasércék ezen átlós vonal északkeleti nyúlványánál találhatók nagyobb mennyiségben. Elszórtan egyéb helyeken is, igen kis mennyiségben, mint amilyen a tengelyvonal elgyűrődését képező Mecsek-hegységi bauxit és elszórt vaselőfordulás. Mangánércünk és bauxitunk nagy része mégis a tengelyvonal mentén helyezkedik el. A dunántúli bauxit azon részét, amely vasban dúsabb, vasércnek tekintjük, a bakonyi, halimbai és gánti előfordulás vasra való hasznosítása elképzelhető, de valószínűen nem választható el az alumíniumgyártás ismeretes folyamataitól. Bár a Finkey-Szarvasi-féle kísérletek laboratóriumi méretben pozitívumokat adtak, nem tekinthetjük az előkészítés mai állása mellett ezeket mégsem egyelőre vasércnek, mert az előkészítés igen drága berendezéseket és egyelőre iparilag nem hasznosítható eredményeket mutat. Készletek tekintetében ugyancsak igen eltérőek a vélemények, de jelentős eltéréseket mutat a gyakorlat is, mert az úgynevezett pizolitos bauxitok a gyakorlatban igen változó és igen hátrányos összetételi változásokat mutatnak. Ha ezekből a gyakorlatban egyre-másra felmerülő eredmé-

nyekből kell ítélni, úgy ez a bauxit-féleség sem tekinthető olyan érefajtának, melyre egy kohómű folyamatos és biztos gyártását alapítani lehetne.

Vasércben legjelentősebb előfordulásunk a rudabányai, mely eredetileg sziderit-előfordulás. Ennek felső része a légműri hatások következtében főleg limonittá alakult át. Jelenleg az érc-termelésnek kb. 65%-a limonitot tesz ki, 15%-os ankerittakaró alatt; a mélységből pedig 20% pátérecel kell számolni. Ez a 15—65—20%-os arány a folyamatos művelésnél egyre inkább változik a pátvasérc előnyére. Mert míg jelenleg csak 20% pátvasércet nyerünk, ez felnövekszik már az ötéves terv érvényében is jelentős mennyiségre, de az 1959-es évek végéig minimálisan 45%-ra. Ha már most tekintetbe vesszük azt is, hogy a felszíni limonit állandóan csökkenő az egész termeléshez viszonyítva, úgy egyre inkább előtérbe lép a pátvasérc feldolgozásának jelentőségével kapcsolatos probléma. Rudabánya környéke még teljesen felfúrva nincsen, és feltehető, hogy magának az előfordulásnak valamilyen összefüggése van a Szepes—Gömöri érc-hegység nagyobb mennyiségű ércelőfordulásával, hiszen még az alaphegység sem ismeretes ezen a vidéken és szükség volna arra, hogy ezt erőteljesebben és a mélység felé is feltárják. A rudabányai előfordulás, melyet kb. 1880-ban indítottak meg, már inkább a mélység felé halad, az eddig kitermelt mennyiséget kb. 20 millió tonnára lehet becsülni. Geológusainkra, kutatóinkra itt nagy feladat vár, hogy a rudabányai korlátozott mennyiségeket kibővítsék és kohászataunknak újabb bázist teremtsenek.

A Bükkben levő szarvaskői titánvaskő kohósítási problémája nem tekinthető egyáltalában megoldottnak, sőt igen nehéz kérdéseket vet fel, továbbá mennyisége oly kicsi, hogy vasérc gyanánt jelentőséggel nem bír. A Tiszántúlon Nagyléta—Bagamér környéki gyevasérc-előfordulás egyáltalában nem nevezhető kiaknázásra érdemesnek. Az érc ugyanis nagy területen erceskék és vízfolyások medréhez kötött. Az érc nem tömör előfordulás formájában jelentkezik, hanem földes, agyagos kőzetekben, gumók formájában. Az erősen szétszórt település kihasználása, bár igen sok esetben vita tárgyát képezte, minden valószínűség szerint nem hajtható végre. Az eperjes—tokaji vonulat déli részén helyenként fellelhető erősen kovavas érc egyelőre összefüggéstelen települést mutat. Az összefüggéstelenség a használatát igen kétértelmű teszi és az eddig megbecsült mennyiségek oly kicsinyek, hogy az előfordulás helyzetéhez képest kiaknázása alig kecsegtet valami eredménnyel. Amennyiben geológusaink ezt a területet még tovább is kutatási programjukban tartják, reméljük, hogy az eddigi elszórt mennyiségekhez jelentékenyebb mennyiségek és jobb minőségek fognak hozzájárulni. Meg kell emlékeznünk a Pécs környéki előfordulásról, amely bázikus alapú 32—36%-os vastartalmú ércet eredményezett. Ennek a mennyisége is igen korlátozott, bár tisztára barnavasércről van szó, amelyet különleges kezelésnek, dúsításnak alávetni nem szükséges. Vasércnyomok találhatók ugyancsak a Mecsek más részén, amelyeknek felkutatása a geológiai programhoz tartozik. Megemlíttük még a Bükk hegység északnyugati és északi nyúlványaiban, Uppony környékén levő előfordulások, ame-

lyek a régebbi bükki kohászatnak vasércbázisát képezték, de feltevés szerint mind lencseszerű előfordulásúak, tehát kiterjedtebb ércvagyonra nem engednek következtetni.

Az érc előkészítését tekintve, elsősorban a rudabányai érc az, amelyeket előkészítés alá kell venni, részint változó összetételük, részint eltérő sűrűségeik miatt. Mint ez előbbiekben említettem, az ércelőfordulás és annak művelése egyre jobban a pátérc felé viszi a súlypontot. A vonatkozó elosztást már előbb közlöttem. Ha az ércet fajtáik szerint jellemezni akarom, úgy határozottan meg kell állapítani, hogy a barnavasércnél a művelés egyre a gyengébb minőségek felé tart. A régebbi időben ugyanis még számolhattak a kohóművek 30%-ot jóval meghaladó Fe-tartalommal, addig ez a szám az utóbbi években egyre jobban csökkenő tendenciát mutat. Az érc savanyú jellegű, tehát kovasavtartalma jóval nagyobb, mint a bázikus összetevők mennyisége és lényegében ez a jellege, ha a baritot nem számítjuk, a pátércnek is. Tekintettel azonban arra, hogy a barnavasérc a bányánál elkülönítve termelhető, úgy ennél az érefajtánál az előkészítésnél esetleg figyelembe vehető a mágneses dúsítás is úgy, amint azt a rudabányai pátércnél végre lehet hajtani. Kérdés azonban, hogyha dúsítjuk az ércet, nem lehetne-e a barnavasércet a pátéccel együtt, sőt esetleg az ankeritet is figyelembe véve, együttesen dúsítási eljárás alá venni. A legeryszerűbb esetet feltételezve, elkülönítve kezelünk az egyes érefajtákat. Ez esetben a barnavasércnél a zúzás jöhet számításba, utána következő osztályozással és az apró ércnek tömörítésével. Sajnos, fel kell tételezni azt is, hogy a bányászatnál nyert apró érc nem teljesen azonos összetételű a darabossal és azért itt is szükség lesz egyenlősítőberendezés létesítésére. A barnavasérc azonban egyenlősítés után viszonylag jó ércnek mondható, mert vastartalma, valamint a kísérő alkatrészek tartalma sem változik benne oly nagy mértékben, mint a másik két fajtánál. Amennyiben dúsításra kerülne mégis, úgy azt a pátvasércnél tárgyalandó módon kellene elvégezni, esetleg azokkal együtt.

A rudabányai pátvasércnek egyik leghátrányosabb kísérője, hogy vastartalma meglehetősen határok között változik, barittartalma pedig ugyancsak erős ingadozásnak van kitéve. A barit ugyanis kísérő kőzet gyanánt hol több, hol kevesebb mennyiségben van a pátérc köve és éppen ez a változó barittartalom okozza a nehézségeket a kohósításnál. Ha tehát dúsításnak nem vetnénk alá a pátvasércet, úgy feltétlenül egyenlősíteni kell, hogy a kohóművek az egyenlőtlenégeket ne vegyék észre és a bárium kellemetlen hatása a lehetőségig kiküszöböltesse. A barit egymagábanvéve kénrtartalma miatt is súlyos gondot okoz, ha el is tekintünk a BaO nem teljes értékű bázisjellegétől.

A rudabányai pátércel végzett pörkölési kísérletek alkalmával kiűnt, hogy a barit igen magas hőmérsékleten bomlik el és alakul át báriumoxiddá, amely már ilyen alakban fixebb bázisnak tekinthető, legalább is annyira, mint a MgO. Ezért nem vezettek eredményre az egyszerű és a rozsnói pátvasércnél alkalmazott pörköléses eljárások, mert a barit bontását nem tudták végrehajtani. Viszont azok a kísérletek, amelyek a pátvasérc agglomeráló pörkölésére irányultak, ennél sokkal jobb és használhatóbb

eredményeket szolgáltatottak. Itt ugyanis a hőmérséklet oly magasra emelkedik, hogy a barit tényleg felbomlik fentebb jelzett módon és ezért születt egyidőben az az elhatározás, hogy a rudabányai pátóknak egyetlen előkészítési módja, az agglomeráló pörkölés. A Finkey-féle kísérletek bázisán Vécsey kartársunk által folytatott kísérletek fentiekől eltérő úton haladnak. Ezek ugyanis a baritot nem is bontják el, mert a hőmérséklet nem emelkedik a szükséges bontási hőmérsékletre, másrészt a barit kinyerése népgazdaságunk részére előnyt is jelenthet. Vegyiparunk ugyanis a baritot előnyösen használhatja fel különböző célokra. A Vécsey kartársunk által a Vasipari Kutató Intézet keretében végzett kísérletek forgódobos kemencében alacsony hőfokú pörkölést alkalmaznak, amelynél az érc vastartalma mágnesezhetővé válik, pörkölése után mágneses szeparátoron elválasztják a mágneses részt a meddőtől és így a barit elválasztható legnagyobb részben. A kísérletek tanúsága szerint legnagyobb részben a meddőben, tehát a nem mágneses részben volt fellelhető. Az eljárás nemcsak a barit elválasztását célozza, hanem egyúttal az ércet is dúsítja azáltal, hogy a vashoz közvetlenül nem kötött meddő részt elválasztja a vastartalomtól. Szükséges azonban a jó elválasztáshoz, hogy az érc minél apróbb szemmagyságú legyen, hogy ezáltal a mágneses pörkölés hatása teljesen érvényesüljön. Ez tehát megköveteli, hogy az ércet minél apróbb szemmagyságra zúzzuk és a pörkölést, valamint a mágnesezést követően darabosítsuk alá. Ez az a pont a rudabányai pátérc előkészítésénél, amely találkozik az újabb előkészítési iránnyal, hogy ugyanis az ércet teljes egészében zúzzuk, egyenlősítjük és utána vesszük alá a dúsítási eljárásnak. Az eljárásnak különösen hangsúlyozandó lényege, hogy a vasérc dúsítása mellett a baritot is kinyerjük és így értékes mellékterményt szolgáltat a vegyiparunk. Ebből a szempontból az az eljárás is szóba jöhet, hogy a rudabányai ércet közül a barnavasércet és a pátércet már eleve keverten egyenlősítjük és a dúsításnak vesszük alá. A dúsításnak természetesen a bányán kellene megtörténnie, vagy annak közelében, hogy felesleges mennyiségű meddő anyag szállításra ne kerüljön, viszont a darabosításnak egyéb ércet, valamint ércpótló hozzákeverése miatt a kohótelepen kell történnie. Jövőbeni terveink ennek végrehajtását tűzték ki célul, csupán az az elv nem tisztázódott még, hogy az ércet mágnesezést pörkölés előtt keverjük-e. Az egyenlősítésnek azonban meg kellene történnie részint a kohósítás egyszerűbbé tétele, másrészt mágneses pörkölés egyenletes végrehajthatósága miatt. A fent vázolt pátérelőkészítésnek hátránya, hogy igen nagy berendezést kíván és üzeme az ércet árát is megnöveli. A vonatkozó gazdasági számítások nem állnak rendelkezésre, de félek, hogy a melléktermékül nyert barit értéke távolról sem egyenlíti ki az előkészítés költségét.

Ami most már a harmadik ércnek nevezett féleséget illeti, a rudabányai ankeritet, ez az ércet a fedőréteget képezi. Mennyisége az ércetmelés növekedésével természetesen csökken. Lényegében az ankerit vasdús mészkönek tekinthető, sajnos, azzal a hátrányos tulajdonsággal, hogy vastartalma és mézstartalma is igen erősen ingadozó. Mézskőpótló gyanánt való felhasználásánál változó mézstartalma

miatt feltétlenül egyenlítődesre szorul. Szükséges ez azért, mert vastartalmát hasznosítani kívánjuk anélkül, hogy az ingadozó méz és egyéb tartalom a nagyolvasztó salakvezetését károsan befolyásolja. Itt tehát a teendőnk az, hogy az ankeritet 30—35 mm közti szemmagyságra összetörjük és a fentebb vázolt egyenlősítő eljárással egyenlősítjük. Az egyenlősítőberendezés drágább voltát azonban indokolja éppen a vastartalom, amelyet nem szabad veszendőbe hagyni, hanem feltétlenül fel kell használni. Szóba került annak lehetősége is, hogy az ankeritet úgy dolgozzák be a kohóművek a tömörítő elegybe, hogy utóbbinak kalciumoxidtartalmát az ankerittel szabályozva, önjárást elegyet állítsanak elő. Ebből a szempontból azonban előreláthatóan az ankeritmennyiség a jövőbeni teljes szükségletet fedezni nem tudja. De ez esetben is szükség van az ankerit kiegyenlítésére, mert csak kiegyenlített anyag szolgálhat biztos bázisul az elegy készítésénél.

A fentiek, amelyeket a rudabányai ércről elmondottam, vonatkoznak a Martonyi környéki ércet is, beleértve a tornaszentandrási ankeritet is. A rudabányai előfordulás kivül fel kell említeni a Fóny—Regéc környéki elszórt település erősen kovavas ércét is. Bár mennyisége igen csekély, de jellegzetessége miatt, valamint az esetleg felkutatandó további ércmennyiségek feltevése szerinti azonossága miatt említést érdemelnek, mert eltérőek a rudabányai ércetől, magas, 35% kovavastartalmuk miatt. Ezek az ércféleségek, amennyiben nagyobb mennyiség kerülne felkutatásra, ugyan csak mágneses dúsítással is értékesíthetők volnának, azonban alkalmasak a Krupp-Renn-eljárásban való hasznosításra is. A csehszlovákiai példa ugyanis azt mutatja, hogy ebben az eljárásban savanyú ércet hasznosíthatók előnyösen, amilyenek a közép-csehországi Chamositok és egyéb savanyú ércfajták. Ez esetben esetleg közvetlen acélgártásnál ócskavas helyett való felhasználás is szóba jöhetne a Krupp-Renn-eljárás termékénél. Tudomásom szerint a kutatás folyamatban van, azonban addig, ameddig nagyobb ércmennyiség felszínre nem kerül, a hasznosításról beszélni nem lehet, már csak azért sem, mert vasútvonaltól igen messze fekszenek, és a kis mennyiség közelítése igen nagy pénzületi áldozatokat követel. A bagaméri mocsárérről bevezetőmben megemlékeztem. Itt dúsításról már csak azért sem lehet beszélni, mert az ércelőfordulás igen nagy kiterjedésű felületileg, de kinyerhető mennyiség igen kevés. Dr. Schmidt Eligius megállapítása szerint az ércgörgetek formájában fordul elő, vastagsága erősen változik és a 1 métert ritkán haladja meg. S ha figyelembe vesszük, hogy Fe-tartalma átlagban 20%-ra tehető, úgy a kiaknázása nem lehet gazdaságos. Előkészítésről ezért sem szükséges beszélni.

A vasércnél jelentőségben talán jóval nagyobb mangánércünkünk. Európa egyáltalában nem rendelkezik mangánércelőfordulásokkal, és csak kisebb helyi előfordulások ismeretese a Szovjetunió kívüli földrészen. A Szovjetunió gazdag mangánércelőfordulásai után a távolabbi indiai, stb. előfordulásokat nem számítva, a magyar mangánércelőfordulás az egyik legjelentősebb. Az úrkuti telep gazdasága teljes mértékben feltárva nincsen, de remélhető, hogy mennyisége még a fokozottabb bányászat mel-

lett is hosszú időre fedezi az ország szükségletét, ha azt teljes egészében az országban hasznosítjuk. Az érc agyagos beagyazásban fordul elő, behintések és tömbök formájában. Ennek megfelelően feltétlenül mosás alá kell venni, mert a rétegek 16–33% mangántartalmúak, és ebben a formájukban közvetlenül nem kohósíthatók. Az érc ellenáramrendszerű mosógépen kerül mosásra és végeredményben csak kb. 30–34% a mosott dús érc, míg kb. 20% a meddő, kb. 10% homok és a többi iszap. A homok mangántartalma 20% felett van, míg az iszapé 20% alatti. A mosott érc mangántartalma 38–40%, vastartalma pedig 7–10% közötti variál. A homok és iszap még meglehetősen mennyiségű mangánt tartalmaz, ezek hasznosítása folyamatban van, azonban semmi körülmények között sem tekinthető a mosás jelenlegi eredménye kielégítőnek és korszerűnek. Ezt felismerve, a bánya lépéseket tett tudomásom szerint megfelelő mosási eljárás kidolgozására és a meddő, valamint iszapos részből még kinyerhető mangántartalom gazdaságos kiválasztása kikísérletezésére. Az iszap különösen jelenlegi állapotában igen nehezen kezelhető anyag és ez a nehéz kezelés korlátozza a felhasználást, másrészt feltehető, hogy a mangániszapból még jobban frakcionált mosás segítségével kinyerhető a mangántartalom, illetve elválasztható az agyagos részekről, ezzel a kohósítás lehetősége is sokkal előnyösebben alakulhat. Az érc, amely mosás után felhasználásra kerül, nagyobb részben apró szem nagyságú és gyakorlatilag 50%-ra tehető a 2,5 milliméter szemmagyságú érc aránya. Bár nagyolvasztóban végzett kohósítás ferromangánra igen előnyös eredményeket adott az eddigi mechanikai összetétel mellett is, mégis sokkal gazdaságosabban volna kohósítható, ha darabosítása valamilyen eljárással megoldható volna. Ferromangányártásra ugyanis más érecekkel nem keverhető, mert ezáltal a mangántartalom csökkenne, és ezzel egyidejűleg a termelt ferromangán mangántartalma sem volna az előírt számszerű magasságot tartható. Ez utóbbi viszont az acélgártásnál való hasznosítást is befolyásolná. Normális agglomerálási eljárás még eddig tiszta mangánérc esetében kielégítő eredményt nem adott, de lehetséges, hogy beállítandó tüzetesebb vizsgálatok, vagy a tűzi darabosítást, vagy a brikettezéssel való darabosítás tekintetében eredményre fognak vezetni. Ennek pedig jelentősége van abból a szempontból is, mert jövőbeni terveinkben az úrkúti mangánkincset teljes egészében fel kívánjuk dolgozni ferromangán céljára. Az acélnyersvasgyártásnál szükséges mangánmennyiség előneláthatólag a mangánhomok és mangániszap hasznosítása révén esetleg kielégíthető lesz olyképpen, hogy a mangániszap és homok az egyébként is darabosításra kerülő egyéb ércek hozzákeverésével bevihető az elegybe, és már az ércelég mangántartalma feldúsítható az acélnyersvas gyártásához szükséges mennyiségre.

A másik előfordulás az eplényi, amely ugyancsak aprószemű, agyagbeagyazásos, mangántartalma 26–30% közt ingadozik, kb. 8% vastartalma mellett. Ez az előfordulás, ha csak újabb felfurások annak kiterjedését nem fogják eredményezni, korlátozott és valószínű, hogy a jelenlegi előfordulás a most futó ötéves tervben ki is fog merülni.

Reménybeni mangánércben, a hevesmegyei Demjén község körüli előfordulás, amely igen változó, 8–23%-ig terjedő mangántartalom mellett 8 és 30% közötti vas tartalmat mutat. Kiterjedéséről ítélve, jelentős előfordulásnak néz ki, azonban még felfurandó és elhelyezkedéséről pontosabb adatokra van szükség, hogy hasznosítása megtörténjen. Fém tartalma azonban máris arra mutat, hogy feltétlenül előkészítésre szorul s előkészítésének módja azonban csak erősebb feltárás esetén dönthető el.

Fentiekkel lényegében a hazai ásványi eredetű vasércnyersanyagokat áttekintettük. Nem szabad megfeledkeznünk arról az ugyancsak nagy vastartalmú vashordozóról, amely kénsavgyárak melléktermékeképpen rendelkezésünkre áll és ez a piritpörk. Ezt az igen értékes vashordozót eddig két ok miatt nem kohósította a magyar vaskohászat. Az egyik igen finom szem nagysága, a másik pedig és ez a főok, változó és a kohászatra káros Cu-tartalma. Az apró szem nagyságot igyekeztek kénsavgyáraink és kohóműveink brikettezéssel megszüntetni és a nagyolvasztó részére legalább 4–5%-os hozag gyanánt felhasználni. Azonban az eddigi brikettezési eljárások nem mutattak sem elegendő szilárdságot, sem tűzben és melegben való állékonyságot. A pörköt ilyen brikettezett állapotban egyébként az acélművek is használták frissítőére gyanánt, azonban az érc Cu-tartalma itt is erősen korlátokat szabott a felhasználásnak. Szükség volt tehát arra, hogy egyrészt a darabosítás kérdésében oly berendezéseket létesítsünk, amelyek a piritpörk darabosítását is végre tudják hajtani, másrészt a réztartalomtól meg kell szabadítani a piritpörköt, illetőleg a réztartalmat oly alacsonyra kell szállítani, ami a kohósítást már lehetővé teszi. Csehszlovákiában, Vitkovicon találtunk olyan eljárást, amely nagyüzemben is mentesíti a piritpörköt a réztől. Ennek lényege az, hogy a piritpörköt konyhasóval keverik, majd etageos pörkölőberendezésben pörkölik. Az etageos pörkölőben a konyhasó klórtartalma a rézet rézkloriddá alakítja át és ugyanakkor a még piritpörkben levő kén tartalom elegendő tüzelőanyagot ad ahhoz, hogy gyújtás után izzásba kerüljön. A berendezésből távozó kénés gázokat oldatba viszik és ezzel az oldattal, amely lényegében híg kénsav, kádakban lúgozzák a piritpörköt és itt a rézkloriddá változott réztartalom átalakul rézszulfáttá és egyúttal a cink, arany, ezüst nagy része is a rézoldattal távozik el. Ezen az úton a piritpörknek 1,8%-ig terjedő Cu-tartalmát le lehet dolgozni 0,1–0,15% Cu-ra. Az alacsony Cu-tartalom, amely lényegében a rudabányai ércnek Cu-tartalmánál is lényegesen alacsonyabb, már lehetővé teszi, hogy a réztől megszabadított piritpörköt nagyolvasztóban kohósítsuk annál inkább, mert a pörk vastartalma 55–60% és ilyen formán a pörk igen jó ércnek tekinthető. Amennyiben a pörkben kohósításra hátrányos mennyiségű kén is volna, bár ez a pörkölésnél eltávozik, nem káros, mert a pörk igen finom szem nagyságú és minden körülmények között tűzi úton tömörítendő, s a tömörítésnél az kiűzhető. A tűzi úton való tömörítés a most már rendelkezésünkre álló Greenewalt, vagy diósgyőri rendszerű tömörítőkon minden további nélkül végrehajtható. A berendezés felépítése népgazdaságunk szempontjából feltétlenül szükséges, mert ezzel egyrészt a jelenleg készleten

levő piritpörköket alkalmassá tudjuk tenni kohósítás céljára, másrészt a kénsavgyárakban feldolgozott pirit a kohászat igen értékes nyersanyagát képezheti, legalább is addig, amíg a kénsavgyártás piritjeiből történik. Egy nagy előnye az eljárásnak, és ugyancsak népgazdasági szempontból nem lebecsülendő, hogy a kilúgozott réz cementréz alakjában megfelelő berendezésben, körtékben vashulladék közvetítésével kicsapható és ez a réz, amely a piritpörk adottságaitól függően aranyat, ezüstöt is tartalmaz, akár elektrolízis, akár más úton finomítással feldolgozható. Ha a piritpörk réztartalmát 1%-nak vesszük fel, akkor az így kinyerhető rézmennyiség minimálisan 500 tonnára tehető mai körülményeink között évente, ami nem lebecsülendő mennyiség népgazdaságunk szükségleteiben. De ettől eltekintve a leglényegesebb körülmény mégis az, hogy vaskohászatunk olyan nagy vastartalmú nyersanyaghoz jut, amely a jelenlegi vaskihozatait lényegesen megjavítja és ezzel a nyersvasgyártás folyamatát megkönnyíti. Rendelkezésünkre álló érekből származó elegy vastartalma nem sokkal haladja meg a 40%-ot, egy lényegesen emelt vastartalmú ércelegy, tüzelőanyag-felhasználásukat lényegesen megjavíthatja.

Szólnom kell arról a vashordozóról, amely bauxittelepeinkben rendelkezésünkre áll, de amelyet műszaki okok, előkészítés, osztályozás stb. miatt még eddig felhasználásba alig vontunk be. A bauxittal kapcsolatos felhasználás eddig lényegében csak a diósgyőri kiskohóban, valamint a vörösiszap részbeni hasznosításával történt. A diósgyőri kiskohó lényegében a tiszta kalcium szilikátok salakvezetés helyett kalcium-aluminátos salakvezetéssel gyártja a nyersvasat, de itt sem elsőrendű nyersanyag vas szempontjából a felhasznált bauxit, mert hiszen a fő vashordozó itt a vasforgács és a bauxit csak a kalciumaluminát-salak képzése miatt kerül adagolásra. Az eljárás a 30-as évek óta ismert és különleges minőségű nyersvas előállítását célozza, amelyben nem kis része van a bauxitban levő titántartalomnak is. Nagyobb méretű nagyolvasztóban, Ózdon ugyanezt a folyamatot bár nagyon rövid ideig, de sikerült végrehajtani, azonban az eljárás vasforgácsmennyiségének korlátozott volta miatt nem tekinthető a jövő nyersvastermelésének. A másik irányú felhasználás volt a vörösiszap hasznosítása, a diósgyőri rendszerű éretőmörítő műben, ahol is a vörösiszap adja az éretőgla készítéséhez szükséges kötőanyagot. Járulékos előnye, hogy a vörösiszap vastartalma ugyancsak a nyersvasba megy át.

Ami most már a bauxitnak nyersvasgyártásra való erősebb felhasználását illeti, erősen korlátozza ezt a törekvést azok igen kis vastartalma, mert hiszen a bauxitok és azok vasdúsabb részeinek vastartalma alig haladja meg a 18–20%-ot. Másrészt korlátozza a felhasználást az a bevezetőmben említett körülmény is, hogy ezek a vasdúsabb bauxitok sem összefüggő településben fordulnak elő, de vastartalmuk is igen változó, úgy, hogy a bauxitok előkészítése igen nagy munkát és igen nagy berendezést kívánna meg. Az irány tehát, amelyet nyilvánvalóan követnünk kell a bauxitok vastartalmának hasznosításánál az, hogy az alumínium-

gyártásnál keletkező vörösiszapokat kell vasban dúsabbá tenni, továbbá azokat a vasban dúsabb bauxitokat feldolgozni alumíniumra, amelyek feldolgozásánál a vas esetleg dúsabb melléktermék alakjában jelentkeznek, és mint ilyen hasznosabban kohósítható. Nem kecséget éppen a nagy tömeg miatt, valamint a változó összetétel miatt a bauxitoknál nagyobb reménnyel a mágneses dúsítás sem, amelyet annak idején Finkey kísérletezett ki. Ez az eljárás lényegében csak az esetben adhatna kézzel fogható jó eredményeket, ha sikerülne olyan vasdús bauxittelepet találni, amely összefüggő, egyenletes anyagot szolgáltatna a dúsítás céljaira. Ebben az esetben is azonban az alumínium-alapú salakvezetés még külön kikísérletezendő volna, mert hiszen mint ismeretes, a salak-diagramban az alumíniumsalakok területe igen szűk és emiatt eléggé gondos kohósítási eljárást feltételez. Más kérdés még az előkészítésnél és kohósításnál is, hogy a vas milyen alakban van kötve a többi alkotórészhez, mert ha komplikált szilikátok és aluminátok alakjában van jelen, úgy a dúsítási eljárás is körülményesebb. Tudomásom szerint a vasnak az alumíniumérekéből való hasznosítása a most folyó kísérletekben inkább a másodlagos termékek hasznosítása felé irányul abban az irányban, hogy azok vastartalmát megnöveljék és az így dúsított vastartalmú anyagot boesássák a kohászat rendelkezésére. Erről egyébként dr. Gillemot kartársam részletesebben fog beszámolni. Ugyancsak nem térek ki egyéb vasszegény érceink feldolgozására, mint amilyen pl. a wehrlit is, mert hiszen előadásomat követő hozzászólásokban erről is lesz szó.

Az elmondottakban igyekeztem nagyvonalakban csupán utalni azokra a kérdésekre, amelyek a magyar vaskohászat égető aktuális kérdései, a magyar ásványkincs feldolgozási lehetőségei terén. Ásványkincsünkben való szegénységünk parancsolólag írja elő részünkre, hogy azzal a kevéssel is, ami rendelkezésünkre áll, jól sáfárkodjunk és igyekezzünk a lehető legtöbbet és legjobban kihozni, már csak azért is, mert kohászatunknak a közismert elmaradottságából ki kell emelkednie és ez természetesen megköveteli, hogy minden hasznosítható nyersanyagunkat igyekezzünk bekapcsolni népgazdaságunk életébe. Ezeket célozzák azok a részben eredményes kísérletek, amelyeket már lefolytattak kutatóink és amelyeket tovább kell folytatnunk, hogy még a többi használható nyersanyagunkat, amelyek közé beleszámítom a bauxitot is, igyekezzünk beállítani kohászatunk szolgálatába. Példánk van erre, mert a komló szenet eddig nem hasznosította senki, a jövőben kohászatunk értékes tüzelőanyagát fogja képezni a belőle előállított koks. Elmaradottságunk egyik fő oka volt, hogy finansziális, tőkés érdekek igen sok esetben, talán az esetek legnagyobb részében lefogták műszaki embereink kezét és nem volt lehetőség, hogy műszaki embereink teljes tudásukkal kikutassák fémhordozóink hasznosítási lehetőségeit. Pártunk és kormányzatunk erre minden lehetőséget megad és kutatóink teljes erejükkel fordíthatják figyelmüket népgazdaságunk eme fontos kérdései felé és reméljük, hogy nem eredménytelenül.

A magyar bauxit feldolgozásának új útjai*

DR GILLEMOT LASZLÓ

Magyarország általában ércekkel igen kis mértékben rendelkezik, egyetlen egy számottevő nagyobb ércelőfordulásunk van, a bauxit, illetőleg a bauxiton kívül jóformán csak a magnézium gyártásához szükséges dolomit áll megfelelő mennyiségben rendelkezésre. Ez a földtani adottság szükségképpen a nyersanyagproblémák megoldásánál a bauxitokat hozza előtérbe, illetőleg egy olyan iparpolitikát, amely a színes fémeket és a nehéz fémeket, sőt bizonyos fokig az acéit is alumíniummal, illetőleg könnyűfémekkel kívánja helyettesíteni. Magához az alumíniumgyártáshoz, legalább is a ma használatos Bayer-féle timföldgyártáshoz különleges minőségű bauxitra van szükség ahhoz, hogy a feltárási eljárás rentábilis legyen. A mai általánosan elfogadott Bayer-féle eljárásnál általában a 10–12 közötti modulusú, vagy ennél magasabb modulusú bauxitokat alkalmazzák. A bauxit modulusa a azt a timföldtartalom és a kavasvartalom arányát értjük. A megkövetelt magas modulus miatt a Bayer-eljárásra alkalmas bauxitok kavasvartartalma 4–5%-nál nem lehet magasabb. Bauxit-előfordulásaink mennyisége körül a vélemények erősen megoszlanak, tényként azonban el lehet fogadni azt, hogy a Bayer-eljárásra alkalmas és bányaművelésre feltárt bauxitjaink mennyisége az összes becsült bauxitkészletek 4–5%-át teszik legfeljebb ki.

A bauxitvagyoni értékesítésénél 4 alapvető szempontból kell kiindulni.

1. Az alumíniumgyártás legfontosabb segédanyaga, a villamosáram Magyarországon ma még igen drága, tehát a termelt alumínium ára a világgpiaci árnál magasabb.

2. Az összes bauxit-előfordulásnak csak néhány százaléka alkalmas a Bayer-féle eljárásra.

3. Igen jól kifejlődött alumíniumiparunk folytán igen jelentős beruházások fekszenek már az eddig megépített Bayer-rendszerű gyárakban és minden további tervnél ezzel, mint adottsággal, hosszú ideig számolni kell.

4. Magyarországnak egyéb fémekben előálló hiányai szükségessé teszik, a bauxitot ne csak mint alumíniumércet használtsuk, továbbá egyéb területeken is megvizsgálandó az, hogy az alumíniummal mennyiben lehet egyéb fémeket, elsősorban a színes fémeket pótolni.

Az egész alumíniumipar fejlesztése szempontjából a döntő célkitűzés tehát a következő kell, hogy legyen: az alumíniumtermelést olcsóbbá tenni és a termelt alumíniumot a színes fémek és bizonyos fokig az acél helyettesítésére felhasználni éppen azért, hogy a külföldi és a világgpiaci ár közötti különbség a belföldi feldolgozás során ne érvényesülhessen, továbbá megvizsgálni azt, hogy bauxitjaink Bayer-féle eljárásra való alkalmazhatóságának körét hogyan lehet tovább kibővíteni és a bauxitban levő egyéb anyagokat hogyan lehet észszerűen hasznosítani. Ez a kérdés-

komplexum rendkívül szétágazó kutatómunkát jelent, melynek egyes fázisai azontán egymással szorosan kapcsolódnak össze.

A kérdést a megoldás szempontjából két csoportra lehet osztani. A ma Bayer-eljárásra használt bauxitok Al_2O_3 -n kívül tartalmaznak SiO_2 -t, Fe_2O_3 -t, vanádiumvegyületeket és titánvegyületeket. A Bayer-eljárás során két értékesíthető melléktermék keletkezik, a vanádiumiszap és az ú. n. vörösiszap. A vanádiumiszapból a vanádium ammónmetavanadát formájában az Alumínium Kutató Intézet eljárásával kinyerhető. A mai timföldgyári kapacitást számítva, Almásfüzitőt is beleszámítva, az összes vanádiumtermelésünk fémvanádiumra számítva több, mint 2,5-szerese a magyar acélipar vanádiumszükségletének. Ez a szám azt jelenti, hogy igen sok nemesacél-fajtánál térhetünk meg át úgy a vanádium bevezetésére, hogy teljes belföldi szükségletünket továbbra is a timföldgyártás melléktermékeként kapott vanádiumból tudjuk fedezni. A másik melléktermék a vörösiszap, melynek átlagos összetétele:

Vörösiszap:

Al_2O_3	22,5 %
SiO_2	7,4 %
Fe_2O_3	54,70 %
TiO_2	6,24 %
Na_2O	7,96 %
MnO_2	1,30 %
Cr_2O_3	0,19 %
V_2O_5	0,12 %
F	0,80 %

A vörösiszapban levő alkotókat érték szempontjából vizsgálva, könnyen megállapítható, hogy ebben a vas képviseli a legkisebb értéket és sokkal kevésbé fontos a vörösiszap vasra való kohósítása, mint az Al_2O_3 , a Na_2O és a Ti kinyerése.

Az Alumínium Kutató Intézet kísérletei során tehát az eddig szokásos eljárásoktól merőben eltérve, elsősorban az Al_2O_3 és az Na_2O visszanyerésére helyezte a fősúlyt. A Lányi Béla által tavaly a Bányászati és Kohászati Kongresszuson ismertetett eljárás szerint a vörösiszapot szódával 900°-on pörköltve és utána timföldgyári lúggal kezelten, a vörösiszap Na_2O -ja kb. 50%-ban, az Al_2O_3 pedig 60–70%-ban nyerhető vissza. Ez számszerűen azt jelenti, hogy ebből a másodlagos feltárásból származó Al_2O_3 mennyiségileg az összes timföldgyári timföldtermelés további 14%-os emelkedését okozza, amennyiben a keletkező egész vörösiszap mennyiségét ilyen módon feldolgozzuk. A vörösiszap feltárása után egy feketeszínű anyag, az ú. n. feketeszap marad vissza, melynek átlagos összetétele:

Feketeszap

SiO_2	10,12
Fe_2O_3	71,92
TiO_2	6,27
Al_2O_3	11,64
Na_2O	5,0

* A M. Tud. Akadémia Ünnepi Hetén elhangzott előadás.

Ez az anyag magas vastartalmánál fogva már könnyen és egyszerűen kohósítható vasra, ahol legfőbb előnyeképpen a kénmentességét kell kiemelni, ennek folytán tipikusan olyan nyersvasfajták előállítására válik alkalmassá, ahol az alacsony kén-tartalom döntő fontosságú. Jelen pillanatban acélgártásunkban szűk keresztmetszetet jelentő országos tényező többek között a folyókony acélgártás és a nyersvas gyártása. A feketeiszap teljes mennyiségét vasra kohósítva az ország nyersvas termelését csak 8%-kal lehetne növelni. A szokásos kohósítási eljárás tehát hozna ugyan bizonyos fokú növekedést, de nem jelentene döntő változást az acélipar szűk keresztmetszetei szempontjából. Itt válik azután igen jelentőssé az utóbbi időben egyre közismertebbé váló gömbszeméses grafit-elosztású öntvényvasak alkalmazása. A kísérletek mai állása szerint a gömbszeméses grafitú öntöttvas nem csupán öntészeti célokra alkalmas, hanem lehetőség van hengerelt áruként való alkalmazásra is. Eddigi kísérleteinkkel megállapítottuk azt, hogy a gömbszeméses grafit képződése meghatározott összetételi határok között jön csak létre.

Röviden összefoglalva az eddigi eredményeket, a gömbszeméses grafit keletkezése a cementit szilárd állapotban való elbomlásának az eredménye. Ez a cementit túlhűthetőségét tételezi fel, ami szükségképpen vonja maga után azt, hogy a gömbszeméses grafit csak meghatározott összetételi határok között keletkezik. A gömbszeméses grafit előállítására ma általánosságban Ce-t, vagy Mg-t alkalmaznak, ahol a Ce-t ú. n. „Elegyötvozét“, a Mg-t pedig különböző előötvezetek, vagy Cu-Mg, illetve Ni-Mg, vagy pedig Fe-Si-Mg előötvozet formájában viszik be az ötvözetbe. A Ce-nál pontosan kidolgoztuk azokat az összetételi határokat, melyek között gömbszeméses grafit keletkezhet. Egy adott C-tartalmú nyersvasra a Si és Ce függvényében a keletkező szövetelemek ismert ábrájából megállapítható, hogy egy bizonyos mennyiségű Si-tartalom szükséges ahhoz, hogy gömbszeméses grafit közvetlenül keletkezzék. Az ábrában körülhatárolt területen belül tehát gömbszeméses grafitú öntvény keletkezik, amelynek szilárdsága 45–60 kg/mm² között van. Bizonyos fokig ez az öntvény acélöntések, vagy kovácsolt acéldarabok pótlására is alkalmas, azonban ilyen szempontból való alkalmazhatósága nem túl nagy, mert a nyúlása a 4–5%-ot ritkán haladja meg. A diagram felépítéséből azonnal látható az, hogy az öntvény viszonylagos ridegységét, amely a kedvező grafiteloszlás ellenére is fennáll, nyilvánvalóan a magas Si-tartalom okozza, mert ha azt az elvet vesszük figyelembe, hogy az öntöttvas nem egyéb, mint grafit-tartalmú acél, akkor ennek az öntvénynek a legkedvezőbb grafiteloszlás mellett is ridegnek kell lennie, hisz az alapösszetétele a dinamólemezek összetételének felel meg. Világos tehát, hogy a közvetlenül keletkező gömbszeméses vasaknál, legalább is Ce-ötvozés esetén, közvetlenül hengerelhető anyagot nem lehet kapni. A Mg-al való ötvözésre most folynak kísérleteink, melyeknek célja a szövetelemlételemmel hasonló módon való kidolgozása Mg-ra is. Már az eddigi eredmények is azt mutatják, hogy a helyzet hasonló lesz a Mg-nál is. Ennek foly-

tán a hengerelhető öntöttvas helyes összetételét az alacsonyabb Si-tartalmú nyersvasak között kell keresni, annál is inkább, mert a gömbszeméses grafitú öntvényekkel végzett kísérletek azt mutatták, hogy az ábra alsó részén levő cementit grafit szövetszerkezetű öntvények éppen a cementit instabil volta miatt néhány óras, sőt különlegesen kedvező esetekben néhány perces hőkezeléssel már megbonthatók. Kísérletileg ezekből a összetételekből kétórás hőkezeléssel előállítottunk már olyan öntvényeket, amelyek 20%-ig voltak összekovácsolhatók. Ezeknek az ilyen módon kovácsolt, vagy hengerelt öntöttvasoknak a tekintélyes szilárdságuk mellett nyúlásuk sem kedvezőtlen és a 15–18%-ot eléri.

Mindezeket egybevetve, közvetlenül nagyolvastóból csapolnt öntecseket 2–4 órai hőntartás után hengerelni lehet és a hengerelt félgártmány szilárdság és nyúlás szempontjából olyan értékeket ad, hogy számos területen az acél helyettesítésére alkalmas.

A feketeiszapból nyerhető vasnak a különleges jelentőségét éppen az adja meg, hogy a kén-tartalma alacsony. Az eddigi kül- és bel-földi kutatások egyértelműen igazolták azt, hogy a Mg és Ce hatása elsősorban deszulfurizálás és csak a deszulfurizált anyagban fejti ki azután mindkét ötvözőelem egyéb hatásait. A gömbszeméses grafit előállításához szükséges Mg és Ce mennyisége tehát annál kisebb, minél alacsonyabb a kiindulási nyersanyag szulfur-tartalma. Világos ezek után, hogy a feketeiszap hasznosításánál a kohósításnak olyannak kell lennie, hogy kénét a nagyolvastóban ne vehessen fel. Szükségképpen előtérbe jön tehát a villamos nagyolvastó alkalmazása, amelyből a kedvező üzemi viszonyok miatt kedvező összetételű nyersvas csapolható, ami minimális mennyiségű Mg-fogyasztással az előbb leírt módon közvetlenül hengerelhető árut eredményez.

A másik alkalmazási lehetősége a feketeiszapnak a redukáló ércként való felhasználás. A kérdés még nem tekinthető megoldottnak, mert a feketeiszap még ahhoz nem elég magas vasoxid-tartalmú, hogy a krivojogi, vagy svéd redukáló ércet helyettesíteni mai formájában képes legyen. Ezzel szemben a Ti kinyerése után elvileg lehetőség van arra, hogy a feketeiszap megfelelő aglomerálás után redukáló ércként számításba jöhessen. Az erre vonatkozó kísérletek a közeljövőben indulnak meg.

A redukáló ércként való felhasználásnál, mint tömörítő eljárás elsősorban a pelletizálás jönne figyelembe éppen egyszerűségénél és olcsóságánál fogva. A kísérleteket ebben az irányban is ki fogjuk terjeszteni. A redukáló ércként való felhasználás szükségessé teszi a Ti kinyerését, amely TiO₂ formájában megoldható. Az így kinyert TiO₂ feltétlenül drága ahhoz, hogy festékiparban használjuk fel, azonban mivel időközben a TiO₂ fémtitánvá váló feldolgozása is megoldottnak tekinthető, előtérbe lép a fémtitán alkalmazása. A fémtitán 4,5 fajsúlya mellett 50–80 kg/mm² szilárdsággal rendelkezik és így igen szerencsésen hidalja át azt a hiányt, amely a könnyű- és nehézfémek közötti területen eddig fennállt. Ötvözeteit ma még alig ismerjük és ezeknek rendszeres kuta-

tása a Műegyetem Mechanikai Technológiai Intézetben folyik. Az eddig ismert ötvözetek között 120 kg/mm² szilárdságú is van. A Ti jelentőségét azonban nem csupán a szilárdsága, hanem igen nagy kémiai ellenállóképessége is megszabja és igen sok területen a rozsdálló és saválló lemezek pótlására alkalmas Ni-ben és Cr-ben nagyjelentőségű megtakarítást fog eredményezni. Különösen akkor, ha figyelembe vesszük, hogy timföldiparunk teljes vörösiszapmennyiségét Ti-ra is hasznosítva az összes kitermelhető fémtitán mennyisége hatszor annyi, mint az egész rozsdá- és saválló lemezgyártás, amivel korántsem akarjuk azt állítani, hogy a fémtitán bevezetése után minden savállóanyag ezzel kicserélhető. Kétségtelen azonban az, hogy a titánnal egy olyan új fém fog a magyar gazdasági életbe belépni, amely mennyiségileg sem elhanyagolható.

A Bayer-timföldgyártás rentabilitásának fokozása és egyben új nyersanyagoknak a magyar gazdasági életbe való bevezetése a mai helyzetben tehát a következő:

1. A vanádium kitermelése a vanádiumiszapból teljesen megoldott probléma és mennyiségileg a mai vanádiumfogyasztás sokszorosát kitevő vanádiummennyiség kitermelését eredményezheti.

2. A vörösiszapból a nátronlúg és a timföld visszanyerése szintén teljesen meg van oldva, ami nátronlúggyártásunk csökkenését és timföldipari kapacitásunk 14%-kal való növelését eredményezi.

2. A feketeiszap már jelenlegi formájában igen nagy vastartalmú ércként kezelhető, amely ma is már kohósításra kész állapotban van és a vörösiszapgyár megindítása után a kapott termékek a diósgyőri kohóban minden további nélkül feldolgozhatók. Ha azonban a feketeiszap egyéb értékes tulajdonságait figyelembe vesszük, akkor

4. a feketeiszap előnyösen használható arra, hogy kevés ötvözőelem felhasználásával közvetlenül nagyolvasztóból hengerelt árut gyártassunk, illetőleg az öntőedények olyan nyersanyag álljon rendelkezésre, amely ugyancsak kevés ötvözőelem felhasználásával gömbgrafitos öntésekre alkalmas.

Ez a kérdés még nem eldöntött és részleteiben tovább is kivizsgálándó, ugyancsak részleteiben kivizsgálándó még az a probléma, hogy

5. a feketeiszap mennyiben lesz alkalmas redukáló ércként a TiO₂ eltávolítása után és ha a TiO₂ eltávolítása rentábilisan sikerült, akkor a már kidolgozott eljárás szerint

6. megvalósítandó a fémtitán gyártása, ami a Ni- és Cr-ban fennálló hiányainkat nagymértékben képes fedezni.

Az eddigiekben ismertetett eljárásnak a melléktermékek kinyerésén kívül még az az előnye is megvan, hogy a bauxitok alkalmazási körét bizonyos fokig kiterjeszti. Mivel a nátronlúg visszanyerésére és a vörösiszapban levő timföld visszanyerésére mód van, a kovásvartartalom a feldolgozásra szánt bauxitban magasabb lehet, tehát a minőségi követelmények korántsem olyan szigorúak, mint az egyszerű Bayer-féle eljárásnál. Természetesen ezzel a kovasavdús bauxitok kérdése nem oldódott még meg, de minden esetre a felhasználási köré leggye kitérül ahhoz, hogy az eljárás létjogo-

sultsága már ezzel a tágabb felhasználási körrel is biztosítva legyen.

A vasdús bauxitok felhasználása az eddig ismertektől némileg eltérő irányt jelent. Mint a Bányászati és Kohászati Kongresszuson már rámutattam, a Vasipari Kutató Intézet kísérletei szerint a vasdús bauxitok mágneses szeparálással feldúsíthatók olyan mértékig, hogy a szeparátum vasdús részében a vasoxid-tartalom 35–40% legyen. A visszamaradó meddő az eddigi kísérletek szerint jól fel-tárható, úgy, hogy a vasdús bauxitokból való vastermelést összhangba kell hozni a timföldgyárak kapacitásával, tekintettel arra, hogy önmagában a 35–40%-os dúsítmány kohósításra még túlságosan költséges volna. A vasdús bauxitok vasra való kohósításának útja tehát a vas részleges kiválasztása mágneses szeparálással, az egyébként még vasat is tartalmazó meddőnek pedig Bayer szerint való feldolgozása. A feldolgozás során keletkezik a vörösiszap, amely a már előbb ismertetett vörösiszap feldolgozási módszer szerint tárandó fel. Ahhoz, hogy a szeparátum vasdús része jól és rentábilisan legyen kohósítható, a legcélszerűbb felhasználási mód a vörösiszap feldolgozásából visszamaradó feketeiszapot a szeparátum vasdús részével egyesíteni, amely így egy nagy vastartalmú, kifogástalanul kohósítható elegyet eredményez. Az alacsony szulfur-tartalom itt a kalciumaluminátsalak alkalmazásával biztosítva van. Természetesen ez az eljárás ilyen formájában a magyar nyersvas-termelésnek csak kb. 10–15%-át tudja majd fedezni, azonban ennél nagyobb reményeket fűzni a bauxitok vasra való kohósításához addig, amíg az ország bauxit kincsének pontos és hiteles térképe nincsen meg, nem is szabad, mert hiszen az erősen megoszoló vélemények a vasdús bauxit mennyiségéről egyelőre legalább is ennél nagyobb kapacitású művek telepítését nem teszik ajánlatossá. Nincs okunk kételkedni abban, hogy a magyar bauxitok mennyisége a geológusok által becsült 200 millió tonnát tényleg eléri, azonban ennek pontosan ismert és feltárt része az, amelyre a következő terveinket alapozni lehet és szabad.

A Magyar Tudományos Akadémia megfelelő felkészültséggel rendszeresen dolgoztatja fel a bauxitvagyonot és a pontos kép birtokában természetesen nagyobb szabású terveket is lehet készíteni, bár a helyzet jelenlegi állása mellett is már igen komoly alapunk van arra, hogy a vasgyártást és ezzel együtt a timföldgyártás rentabilitását jelentős lépésekkel vigyük előre.

Ezek szerint teljesen összefüggő tervet jelent a bauxitok vasra való kohósítása, a timföldgyártás rentabilitásának fokozása, a vanádium és a titán kinyerése, továbbá a nagyszilárdságú öntöttvasak és a hengerelt nyersvas bevezetése, bár ez a két utóbbi csak kalcium-aluminátsalak alkalmazásával is megoldható. Ezeket természetesen nem egy lépésben kell iparilag megvalósítani, hanem az egész munka menetére a következő ütemtervet lehet felfektetni, mindig arra számolva, hogy a laboratóriumi kísérlet eredménye már egyik ponton sem vitás azonban nagyüzemi befektetést mindig csak előzetes félüzemi kísérlet után lehet végrehajtani, mert a laboratóriumi kísérletek

alapján pontos gazdasági számítás eszközölni természetesen nem lehet és nem is szabad.

A következőkben tehát a fejlesztési tervet próbáljuk felvázolni, mindig feltüntetve azt is, hogy annak gazdasági életünkre milyen hatása lesz.

1951. Vanádiumgyár felállítása a teljes vanádiumszápmennyiség feldolgozására. Gazdasági eredménye az ország vanádiumszükségletének két-háromszorosát kitevő vanádiumtermelés, tehát már most megvizsgálandó, hogy a vanádiumacélok fokozottabb használatával milyen megtakarítást tudunk elérni egyéb ötvözőanyagokban.

Vörösiszap kísérleti üzem felállítása és a nagyüzem terveinek elkészítése. A kísérleti tapasztalatok és tervek alapján épülhet meg az ország egész vörösiszap termelését feldolgozó üzem, illetőleg üzemek.

1952. A vörösiszap feldolgozóüzem kiépítése egyelőre a jelenlegi Bayer-eljárás szerint gyártott vörösiszapok feldolgozására. A gazdasági eredmény olyan mennyiségű feketeiszap, amely vagy a frissítőérc-szükségletünk közel 50%-át tudja fedezni, vagy pedig az egész magyar öntészeti nyersvasgyártást, figyelembevve azt, hogy az alacsony S-tartalom miatt és egyéb itt nem részletezett szempontok miatt különlegesen magasértékű öntöttvasak állíthatók elő. A vörösiszaptermeléssel együtt a timföldgyári kapacitás 14%-kal megnő. Ebben a fázisban még a Ti-ra való tekintet nélkül volna kohósítható a feketeiszap. Ugyanez még 1952-ben kiegészíthető a szükséghez képest a mágneses szepará-

lással, amely a vastermelés mennyiségét még tovább fogja befolyásolni.

1953. A vörösiszap feldolgozóüzem kiegészítendő Ti-feldolgozóüzemmel és az eddigi eredmények mellett a nemes ötvözőfémek egész sorát feleslegessé tevő Ti-mennyiség fog rendelkezésre állni.

Ezen terv szerint 1953-ig elvileg mint ipari beruházás is megvalósítható az egész ismertített probléma és a legnagyobb magyar ásványkincsnek, a bauxitnak a felhasználása és teljesértékű kihasználása már az eddigi kísérletek alapján is biztosítható. Az ismertített terv ütemezése olyan hogy a beruházások megvalósításáig a félüzemi kísérletek adatai is mindig rendelkezésre fognak már állni.

Népgazdaságunk ötéves terve előírja, hogy az első ötéves terven belül a bauxitkérdés megoldandó, már az ötéves terv első évében abban az előnyös helyzetben vagyunk, hogy a megoldást az ötéves terv végére nemcsak kísérleti vonalon, hanem amennyiben kísérleteink rentabilitását a félüzemi kísérletek ugyanúgy igazolják, mint ahogy a vörösiszap és a vanádium kérdésében már igazolták, akkor iparilag is meg tudjuk a tervperiódus végére oldani. Mindezek mellett meg kell említenem azt is, hogy folynak kísérletek a bauxit folytonos feltárására, amelynek eredményéről ma még nyilatkozni korai volna, azonban nincs kizárva, hogy ezek a kísérletek a második ötéves tervben már ipari beruházásainknak az eddigiektől egészen eltérő irányt fognak adni.

A hazai cinkkohászat megteremtésének* lehetőségei

JAKÓBY LÁSZLÓ

669.5

Összefoglalás:

A cink világpiacon helyzete, ércei, ezek kohósításának összefoglaló áttekintése: a száraz és nedves (elektrolitikus) eljárások. — Gyakorlati üzemi példa. — A száraz és nedves kohósítási eljárások összehasonlító kritikája. — A hazai cinkkohászat ércbázisa. — Véggövetkeztetések. — Irodalom.

Előadásom tulajdonképpen bevezetője egy, a hazai cinkkohászat problémáiról ebben az évben rendelkezésre kerülő előadásorozatnak s éppen ezért pl. a cinknek a kohászatát s a kérdést részleteiben nem is erősen tudományosan taglaló formában akarom összefoglalni, hanem csak annyira, amennyire előadásom egészéhez erre szükségem van. Vagyis ez az egész előadásom, mondjuk, egy hosszabb műszaki riport és egy általános, műszaki közérdekű ismertetés közé sorolható.

A) A cink jelenlegi világpiacon helyzete.

E századforduló idején Európa a világ cinkszükségletének 75%-át termelte, 1913-ban

a szám 65%-ra esett. Már az első háború után a tengerentúli országok termelése lépett előtérbe annyira, hogy 1913-ban Európa a világ cinktermelésében csupán 37%-kal részesedett, e cinkmennyiség egy részét is azonban külföldi ércekből kohósította. A második világháború előtti időben 1938-ban, amely esztendőre vonatkoztatjuk alábbi termelési adatainkat, ugyane részesedés ismét 50%-ra emelkedett, majd a második háború után erősen lecsökkent, s 1945-ben 38%-ot mutatott, ami azt bizonyítja, hogy a világ cinktermelésében Európa végleg elveszítette vezetőszerepét.

Európa cinktermelésében a vezetőszerep az 1938-ra összeállított 1. számú táblázat szerint Belgiumé, amely után, nagyságrendi sorrendben, Németország és Lengyelország következik. Magyarországnak nem volt s nincsen cinkkohója, fogyasztása pedig az 1938. évben kerekén 9000 tonna volt vagyis Európa termelésének 1,00 és fogyasztásának 1,12%-a.

Az egész világ cinktermelésének és fogyasztásának mérlegét ugyancsak 1938-ra, az abban az időben fennállott nemzetközi cinkkartell becsléssel a 2. számú táblázat szerinti felosztásban közli.

* Az Egyesület Alumínium- és Kohászati Szakosztályának 1951. január 25-i ülésén megtartott előadás.

1. táblázat

Európa nyerscinktermelése és fogyasztása 1938-ban
(1000-t-kban)

	Termelés	Fogyasztás
Belgium	210,0	92,0
Németország	194,4	269,4
Lengyelország	111,0	53,0
Franciaország	60,6	76,0
Anglia	56,0	198,0
Norvégia	46,5	3,5
Olaszország	34,1	34,5
Hollandia	25,3	12,0
Spanyolország	7,7	10,5
Csehszlovákia	5,9	16,0
Jugoszlávia	3,9	4,6
Svédország	—	20,8
Magyarország	—	8,8
Svájc	—	7,0
Dánia	—	4,0
Románia	—	4,0
Többi Európa	—	3,5
Összesen:	755,4	815,6

A Szovjetunió adatait csak közelítőleg lehet becsülni. Ennek alapján a cinktermelésben is már 1938-ban az elsők között volt.

2. táblázat

A világ cinktermelésének és fogyasztásának
mérlege 1938-ban 1000 t-kban

	Termelés	Fogyasztás
Amerika	1.035,0	751,0
Európa	452,0	574,0
Világ többi része	131,0	140,0
Összesen:	1.618,0	1.465,0

Ez a becsléssel összeállított táblázat azonban nem ad világos képet, mert bár Amerika adataiban az USA, Kanada-Újfundland, Mexikó és Dél-Amerika termelése benne van, azonban a két másik tétel nem foglalja magában a Szovjetunió és a népi demokráciák termelési adatait.

Ebben az összeállításban az európai és ázsiai Szovjetuniót az akkor rendelkezésre állott nyugati adatok szerint 70.000 tonnával vettük számításba.

A Szovjetunió azóta már a harmadik ötéves tervét teljesíti, amelyben cinktermelését megsokszorozta, s így nyugodtan állíthatjuk, hogy a világ jelenlegi cinktermelése ma már túlhaladja a 22 millió tonnát.

Az utóbbi időkben az európai cinkkohók és a tengerentúli cinkérc- (koncentrátum-) termelés között némi kiegyenlítődés tapasztalható.

B) A cink ércei.

A cinkelőfordulásoknál a cinknek éppen úgy kísérője az ólom, mint a nikkelérceknél a kobalt. A világ iparában pedig a cinknek a felhasználási mennyisége majdnem párhuzamosan halad az óloméval, s így az ólomtermelés

mennyisége, ettől függetlenül, már a felhasználásra való tekintettel is, közel azonos a cinkével.

A cinknek és ólomnak értelepei rendszerint hidrotermális eredetű, rekristallizált értelepülések, amelyek vagy teléresek, vagy főleg szediment-homok kőzetekbe impregnált előfordulások. Kísérőjük legtöbbször a mészkő és a dolomit. Tisztán szedimenteredetű kontaktmetaform ólomcinkérc-települések alig fordulnak elő. Az érceknek jellemzője a különböző nagyságrendű arany- és ezüsttartalom, amely a „nemesércek”-ből nyert aranyon és ezüsten kívül is jelentős a nemesfémtermelésben.

A cinknek a legjellegzetesebb érce, amelyből a világ cinktermelésének a legnagyobb részét kohósítják, a cinkszulfid: ZnS (67% Zn). erősen, néha feketésen fénylő, sárgától feketéig szintjászó, gyakran áttetsző, ásványi elnevezéssel: *szfalerit*, s ennek elmállási termékei. Ezenkívül a cinkgálmák, vagyis cinkpátok, mint a cinkkarbonát: a *smidsohnit*, s ennek hidrátvizes változata, a *h'drocinkit*. Gyakori érceelőfordulás a kovasavas cinkpát, régi bányásznyelven a cinkkova, amely többhidrátos, 61% Zn-tartalmú cinkszilikát: $H_2Zn_4Si_2O_{10}$. Nálunk a későbbiek folyamán említésre kerülő komplex szfalerit-galenites előfordulás ismeretes. A Szovjetunió cink- és ólombányászatának súlypontja az ázsiai részre esik, amely kb. kétharmada a Szovjetunió egész ilyen előfordulásának. A második helyen állnak a déli kazakasztáni, közelebről a Karasau és a Karamazán hegységnek az ércvonulatai Taskentdtől keletre. Amerikában kiterjedt érceelőfordulás az ólomszegény, kontaktmetaforfozisos, vörösszínű mangántartalmú vörös cinkoxid, 80% Zn-tartalommal. Ez az előfordulás az amerikai cinkkohászat legjelentősebb ércebázisa (New-Yersey), amely mellett még a *franklinit*, vagyis a 20% Zn-tartalmú cinkspinell ($ZnMn$) Fe_2O_4 is jelentős mennyiségben fordul elő, az 50% Zn-tartalmú, szilikátos *willemittel* ($ZnMn$) SiO_4 együtt.

A ZnS tehát, mint szabályos tetraedrikus *szfalerit* és mint a hatszöges rendszerben kristályosodó *wurzit* (Nagybánya, Herzsa) fordul elő. Mindig jelenlevő szennyező kísérőjük a vas (egész 20%-ig) a FeS , izomorf változatában, amelytől az érc barna vagy feketés színe származik. Ezenfelül a Fe , mint vaskovand (pirit) is a kísérőjük. Végül, az említett s a cinkkel mindig együttjáró ólmon kívül, a szfalerit-kőzetekkel együttjár a kadmium (hazai, szovjet, erdélyi, szardíniai ércek), s ritkábban a kobalt (szardíniai ércek).

C) A cink kohászata.

A cink előállítása általában *száraz*, illetve tűzi és *nedves*, illetve elektrolitikus (elektrokémiai) úton történik.

A kohász általában már legalább 40% Zn-tartalmú, előkészített szulfidikus ércet, koncentrátumot kap, ami ma már a flotációs (úsztatásos) érceelőkészítéssel aránylag könnyen és olcsón termelhető, oly komplex, viszonylag a'acsony, 5–6% Zn-tartalmú, szulfidikus ércekből, amelyekben a csekély cinktartalom mellett még azonfelül ólom-vas-rézkovand (pirit, pirhotin stb.), Cd, Co, de sokszor Ge, In is fordul elő.

Éppen ezért a kohásznak e komplex-érek feldolgozása terén, a flotációs eljárások bevezetése előtt, igen nagy nehézségekkel kellett megbirkóznia. A flotációs eljárások bevezetése előtt, igen nagy nehézségekkel kellett megbirkóznia. A flotációs úton nyert, sokszor iszapos, különleges fizikai tulajdonságú érc-konzentrátumok kohósításának, másrészt magas fémtartalmúak, ami legalább 50–54%, de sokszor 60% is.

A cinkkonzentrátumok kohósításához tehát a magas Zn-tartalom miatt, vagy ennek megfelelő, nagymennyiségű szén vagy sok elektromos energia szükséges. Ezért a cinkkohókat vagy szén gazdag területen, vagy az energiához közel telepítik. Emellett, amint a közölt 1. számú vázlatábrából látható, a kohó építése majd minden esetben a pörkölési gázokra alapozott kontakt kénsavgyárral, esetleg más, pl.



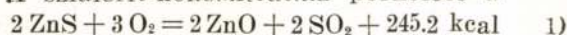
1. ábra.

keresztmetszeti szulfátos sógyártással párosul. Vagyis egy új cinkkohót, vagy egy meglévő, távolabbról, esetleg külföldről importált kénbázisra alapozott kénsavgyárhoz kell telepíteni, vagy szén- és energiagazdag vidéken a kohóhoz kénsavgyárat és szulfátsóüzemet telepíteni, illetve, termikus (retortás) kohó esetén, még egy retortagyárat is építeni.

A koncentrátumok kohósítását azok előzetes kezelése, vagyis a cinkszulfidnak cink-oxiddá történő átalakítása előzi meg, történjék a kohósítás akár tűzi, akár elektrolitikus úton. A koncentrátumok ilyen átalakítása azok szabad levegőn történő izzításával, *pörkölésével* történik, amikor a szulfidkén gáznemű kéndioxiddá, SO_2 -vé ég el, s mint ilyen, felfogható illetve kénsavgyártásra használható fel.

a) A pörkölés.

A szfalerit-konzentrátum pörkölése a



hőtermelő folyamat szerint történik, vagyis a pörkölés a folyamat megindításához szükséges hőmennyiségen kívül további hőközlést nem igényel. A pörkölés folyamán a kéndioxid mellett még több-kevesebb kéntrioxid is képződik, amely a keletkezett ZnO egy részével a



egyenlet alapján cinkszulfátot is képezhet. Szerencsére e reverzibilis vegyefolyamat 530°C -től felfelé jobbról-balra egyre fokozódó mértékben indul meg, a cinkszulfát ismét ZnO és SO_2 -dá, ez utóbbi pedig SO_2 -vé bomlik.

A pörkölés hőmérséklete aszerint, vajjon a pörkölt koncentrátumot a továbbiakban termikusan vagy nedves úton dolgozzák föl: magasabb, illetve alacsonyabb. A termikus úton történő kohósításnál a koncentrátumnak gyakor-

latilag kénmentesnek kell lennie, míg a nedves úton történő feldolgozáshoz felhasznált koncentrátumban némi kis kén maradhat vissza. főleg ZnSO_4 alakban, a lúgzási H_2SO_4 veszteségek pótlására. Ezért az első esetben a pörkölés hőmérsékletének olyan magasnak kell lennie, amely mellett a keletkezett cinkszulfát ismét bomlik, vagyis a flotátumot agyon kell pörkölni, anélkül azonban, hogy annak fizikai tulajdonságai lényegesen változnának.

A pörkölés a kohászati berendezésekből ismert több munkaterű tányéros, forgótengelyes (tehát Wedge, Humbold, Eichorn, Liebig, Rhénania, Depláce, Hégeler, Merton, Ord, Spirlet stb.) rendszerű kemencékben, vagy pedig az újabb, korszerű Dwight-Lloyd szalagos, vagy körtányéros pörkölő készülékben történik. A pörkölő kemencékben és a Dwight-Lloyd-készü-

lékben történő pörkölés között az a különbség, hogy az utóbbi készülékek *zsugorító-pörkölő* berendezések is, amelyeknél a porszerű flotátumot zsugorítják is. Minthogy a Dwight-Lloyd-készülékek legfeljebb 8–10% S-tartalommal dolgoznak, ezért a flotációs koncentrátumot vagy magán a zsugorító-pörkölő berendezésben, vagy egy másfajta, pl. Humbold-kemencében kell elpörkölni, vagy pedig egy kéndús terméket kémben szegényebb termékkel elegyíteni.

A legutolsó időben alkalmazásba vett és tökéletesített *lebegtető* pörkölésnél hengeres, nagy kamraként kiképezett pörkölő berendezésbe a teljesen *kiszáritott* ércet a levegővel együtt lebegtetve pörkölik. Az így nyert finomszemcséjű pörk még némi szulfátként tartalmaz, ezért ez az eljárás inkább a lúgzással dolgozó elektrolitikus eljárásnál alkalmazható.

b) A száraz, illetve tűzi eljárások.

1. A retortás tűzi eljárás.

A pörkölés útján nyert cinkoxidot a tűzi úton történő eljárásnál fémmé kell redukálni, ami

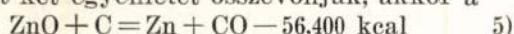


hőfogyasztó reverzibilis egyenlet alapján történik. A folyamat lefutása emelkedő hőmérsékletnél egyre emelkedő mértékben, illetve sebességgel balról-jobbra történik. A gazdaságos kohósítás szempontjából célszerű sebesség azonban 970°C -nál, tehát a cink elgőzölgési hőmérsékleténél (907°C) *magasabban* fekszik, ezért a nyert végtermék gőz állapotú cink és széndioxid-gáz keverékéből áll. Ha ebben az állapotban a cinkgőzöket alacsonyabb hőmérsékleten kondenzálni akarunk, a folyamat jobbról-balra ismét cinkoxid-képződésre vezetne. Ezért, ha ezt

a folyamatot meg akarjuk akadályozni, a kondenzálás előtt a széndioxidot le kell kötni, ami a

$$\text{CO}_2 + \text{C} = 2 \text{CO} - 38,720 \text{ kcal} \quad 4)$$

szintén megfordítható és ismét hőfogyasztó egyenlet alapján lehetséges. Azonban ez a vegyfolyamat is, megfordíthatósága folytán gyakorlatilag csak 1000° C-on felüli hőmérsékleten ad szénmonoxidot, amely csak további rendelkezésre álló cinkoxidmennyiség redukálására használható fel, mert különben a cinkgőzzel eltávozik. A 4. egyenlet sebessége még nagyobb mértékben függ a hőmérséklettől, mint a megelőző 3. egyenleté. Ez a megállapítás egyszerűen azt jelenti, hogy a tüzelőanyagot, a magas hőmérsékletre való tekintettel, erősen fölös mennyiségben kell alkalmaznunk, ami érthetővé teszi a tűzi úton történő, retortás eljárás igen nagy tüzelőanyagfogyasztását. Ha ugyanis az itt felüntetett két egyenletet összevonjuk, akkor a



egyenletet kapjuk, vagyis gyakorlatilag egy 50/50%-os cinkgőz-szénmonoxidgáz keveréket.

Az elméleti számítás szerint a szénfelhasználás 81 kg ZnO, illetve 65 kg Zn-re 12 kg karbon, ami egy 50%-os Zn-tartalmú, száraz koncentrátumra számított 9,2%-nak, egy 70% cink-tartalmú koncentrátumra számítottam, kerekben 13% karbonfogyasztást jelentene.

A kemencék, illetve berendezések tüzelés-technikai és termikus hatásfokára való tekintettel a tényleges karbonfogyasztás azonban 35–40%-ra is rúghat.

A termikus, illetve retortás eljárásnál a legnagyobb nehézségeket okozza a cinkgőzöknek maradéktalan sűrítése és a levegő oxigénjének hatására bekövetkező visszaoxidálódása, amit egyébként alacsonyabb hőmérsékleten a széndioxid és a vízgőz is előidézhet. Ezért a redukció tökéletesen zárt edényben *retortákban* történik, amelyekben a folyamattól nemcsak a külső levegőt, de a fűtőgázokat is gyakorlatilag annyira tökéletesen távol kell tartani, hogy a cinkgőzök maradéktalanul folyékonyan lecsapódhatnának. A lehűlésnek nem szabad az olvadáspont alá menően történnie, mert ez esetben csak porszerű szízfém válna le. Továbbá, mint hogy a harmatpont ennél alacsonyabban fekszik, minél kisebb a cinkgőzöknek a koncentrációja, sőt a folyamat megindultával az egyre alacsonyabb lesz, a lehűtés mértéke határolt. Ebből következik, hogy kezdetben a cinkgőzöknek magas koncentrációjúaknak kell lenniök, s gyakorlatilag annak lehetetlensége, hogy az egész cinket folyékony állapotban csapolhassuk le. Ezért a redukciónál a folyékony cink mellett, mindig egy bizonyos mennyiségű porcinket is fogunk kapni. A gőzöknek a cinkkoncentrációja tehát fölfelé határolt, mint előbb említettük, kb. 50%, amihez még egyéb illóalkatrészek is járulnak a betétből, amelyek között főleg a már egyszer említett széndioxid és vízgőz játszanak visszaoxidáló szerepet.

Ismerünk fekvő samott-retortás és álló karbonumdos retortás eljárást. Ez utóbbit a Szovjetunióban és New-Yersey-ben dolgozták ki először 1926-ban.

A mondottakból gyakorlati következtetéseket vonhatunk le a koncentrátum redukciójának keresztülvételére és annak kritikai megítélésére. A betétadagot 35–45% redukáló szén-

nel kell keverni és teljesen tömítetten zárt edényben, levegőmentesen, lehetőleg magas hőmérsékletre hevíteni, aminek felső határát az edény (retorta) minősége szabja meg. Egyéb részletekre a későbbiekben a száraz, illetve nedves eljárás összehasonlító kritikájának során fogok kitérni. Az eljárással nyert úgynevezett „nyers kohócink”-ben még a cinkkel együtt elgőzölgő szennyezések is vannak (pl. a Cd-nak és Pb-nek egy tekintélyes része), ezért az így nyert nyerscinket, egyes célokra történő felhasználáshoz, még szublimálással vagy nedves úton elektrolízissel raffinálni kell. Az elektrolízis fogalma azonban a cinknél nem azonos a raffinálással.

2. Az elektrotermikus tűzi eljárások.

Ez eljárások alapfeltétele a rendkívül olcsó, pl. hazai vonatkozásban 3–4 forintfilléres, áramár. Az elektrotermikus eljárásoknak az alapelve lényegében ugyanaz, mint a retortás-kemencében történő redukciós-desztillációé, csak az ehhez szükséges hőenergiát itt nem a szén, hanem elektromos áram szolgáltatja. Az elektrotermikus eljárásnál alkalmazott elektromos kemencék kombinált fényvies és ellenállás-tüzeléses megoldásúak, amelyeknél a fenék bedöngölt fenékelektrodából áll, a másik pedig emelhető, süllyeszthető és a boltozatot át a kemence tüzfolyékony betétjébe benyúló szén, vagy grafit elektróda. Az ellenállás tulajdonképpen maga a betét. Az áram egyfázisú, 40–160 Voltos. A 15–20% redukciós szénrel kevert betét adagolása a salakszint alá folytonosan történik, a kemence maga pedig lehetőségen légmentesen zárt. A kemence cinkgőzei különleges elektromos fűtésű kamrába távoznak, amelyek a kemencéhez szereltek. A kondenzációnál nyert porcinket különleges kemencében folyékony fémmé csapják le, ami mellett még mindig cinkpor is képződik. Újabban az eljárással Norvégiában úgy dolgoznak, hogy az olvadáspont fölé hevített cinkport közömbös vagy redukáló atmoszférában egy mechanikusan mozgatott öntöttvasüstbe helyezik, amelyben a cinkpor-részecskék a hőben egymáshoz dörzsölnének, minek során a rajtuk keletkezett oxidhám széttűződik s így a cinkpor folyékony cinkké alakul át. Ez az eljárás egy úgynevezett Roll-féle kemencében, amely tulajdonképpen rövid, falazott és fényvies fűtésű dob, is végezhető.

Az eljárásnak rendkívül sok előnye van a retortás eljárással szemben, mindazonáltal, függetlenül az olcsó áramártól, Európában tudomásom szerint csupán Norvégiában van ma is alkalmazásban. A retortás eljárással szemben előnye, hogy elesnek a drága és rövidéletű retorták, mert — miután az eljárásnál nincs füstgáz — az elektrokemencében a keverékegy és a hőforrás egy és ugyanabban a térben lehet, míg a retorták fűtését közvetve kell végezni. Norvégián kívül a Szovjetunióban is alkalmazzák ezt az eljárást és Amerikában. (L. V. Tafel: Metallhüttenkunde 1927. 389/390. l.) A Szovjetunió ezirányú tapasztalatairól legutóbb német nyelvre lefordított szakmunkájából értesülhetünk. Az eljáráshoz azonfelül közel

azonos összetételű, állandó ércminőségek szükségesegek.

Az eljárásoknak további előnye a nem különleges tűzálló anyagokból épített, egyszerű kemence, amelynél a tömített kivétel is könnyebben megoldható s így a cinkgőzvesztések is lényegesen kisebbek. Az elektrokemencénél a fűtés tetszés szerint szabályozható s benne tűzfolyékony adaggal dolgozhatunk, ami folytonos üzemet tesz lehetővé. A fémkihozatal is lényegesen nagyobb, mint a retortákemencénél, mert egész 92%-ig fokozható s emellett a Cu, Pb, Au és Ag 90%-a is kinyerhető az eljárásnál képződött fémekből, illetve nagyobb mennyiségű ólomnál, az ólomból. Az elgőzölgött nemesfémek és a Pb nagy része ugyan a cinkbe mennek át, de egy második desztillációval ezek onnan ismét kinyerhetők. Ebből következik, hogy az elektrotermikus eljárások főleg a komplex ércok feldolgozására valók. E sok előnnyel szemben az eljárásnak hátránya a rendkívül alacsony áramáralap, továbbá az erős cinkporképződés, végül a cinkdesztillálásnak a retortás eljárásnál is már ismeretes nehézsége. A cinkpor ugyanis erősen oxidos és nem értékesíthető, illetve csak elektrolízissel dolgozható fel. Az erős cinkporképződésnek az oka, hogy az eljárás nem dolgozik erősen fölös mennyiségű redukációs nyaggal, s így a már a retortás kemencénél említett reoxidációval kell számolni. A magas hőmérsékletek mellett erősen hígított és szennyezett cinkdesztillátumot kapnak, ami a cinknek folyékony állapotú kinyerését nagymértékben megnehezíti.

Ezért a termikus eljárások a jelenben egyre jobban előtérbe kerülő elektrolitikus eljárásokkal szemben mindinkább háttérbe szorulnak. Újabban van ismét egy eljárás amely az álló retortás eljáráshoz hasonló módon igyekszik az eljárást javítani.

C) A nedves, illetve elektrolitikus eljárások.

Számos nedves és kombinált, száraz-nedves eljárást ismerünk. Az összes nedves eljárások közül azonban kétségtelen a legnagyobb jelentőségű az elektrolitikus eljárás, amellyel már 1938-ban a világ cinktermelésének 35%-át állították elő, s azóta ez a szám főleg a Szovjetunió, Németországnak és Amerikának az eljárásra való erősebb áttérése következtében, egyre jobban emelkedik úgy, hogy ma már a világ cinktermelésének mintegy 55%-át elektrolitikusan nyerik. A Szovjetunió termelésének 90%-át, Olaszország 85%-át állítja elő elektrolitikusan. Az eljárásnak előnye főleg a nyert 99.99%-os tisztaságú cink, amely minden raffinálás nélkül egy menetben nyerhető. Természetes, hogy az eljárásnál itt is szerepet játszik az áramár, aminek a jelentősége azonban csak a kapitalista gazdálkodás keretei között fennálló ár- és termelési kartellek létezése esetén domborodik erősebben ki. Viszont a szocialista gazdálkodású, önállóságra törekvő népi demokratikus államrendszerben, mondhatnám, az ár kérdése másrendű csupán, még akkor is, ha az illető állammal baráti viszonyban lévő demokráciák cinktermelése lehetővé tenné, a cinket egyáltalában nem termelő állam részére, a másik baráti demokratikus államból való behozatalt. Vagyis a kapitalista felfogás szerint az elektrolitikus

cinkelőállításnak a lehetősége csak abban az esetben áll fenn, ha megfelelő felárat lehet e minőségénél elérni. Tudjuk ugyanis, akkor, amikor a nemzetközi árkartell-politika érdekei úgy kívánták, hogy az elektrolitikus és a termikus cink közötti árkülönbség ne fedezze az elektrolízis útján előállított cink többletköltségét; a cink-elektrolízist leállították. Ugyanez áll kisebb mértékben a réznél is. A desztillációs-retortás kohócink ugyanis a legtöbb célra (ötvözés, félkészáru, horganyozás stb.) megfelelő, ennél tisztább cinkszükséglet esetén a cink tűzi úton, átolvasztás útján, vagy desztillációval is raffinálható. Maga azonban az a tény, hogy a kohászat fejlődése mégis az elektrolitikus cink előállítás terén ez említett 55%-ot is elérte, bizonyítja azt, hogy a cink elektrolitikus előállításának minden körülmény között megvan a létjogosultsága. Különösen akkor, ha egy ország kohóipara teljesen új cinkkohászatot akar megteremteni. A fentebb említett kapitalista árpolitika ugyanis azzal tette lehetővé, ha ennek szükségét látta, a termikus és elektrolitikus cink közötti árdifferencia minimumra való csökkentését, hogy a nagymultú, tehát előregedett retortás berendezéseket már régen leírta, míg az elektrolitikus berendezések beruházása még mindig leírás alatt állott.

Az elektrolitikus eljárásoknál az elektrolit természete szerint megkülönböztetünk, nem számítva a régebbi eljárásokat, a klorid- és a szulfátelektrolízist, mely utóbbi van jelenleg főleg alkalmazásban.

a) A klorid-elektrolízis.

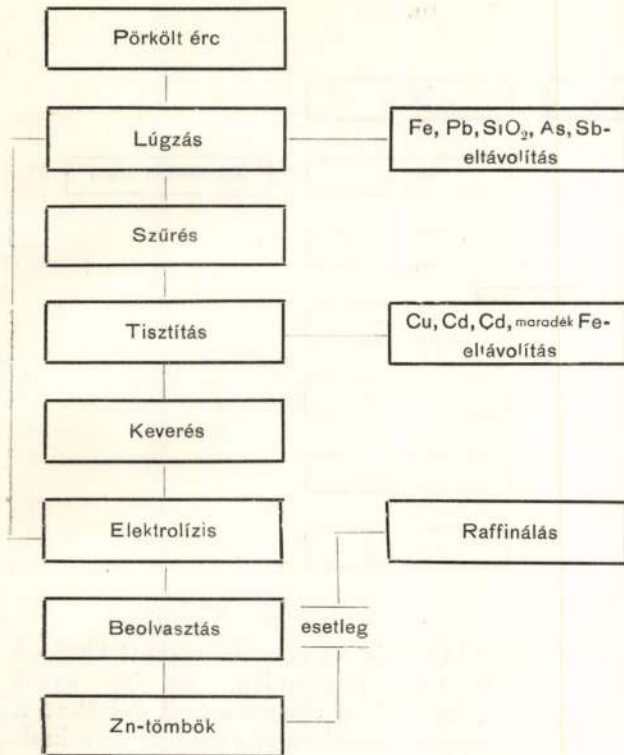
Ennél az eljárásnál a cinktartalmú nyersanyagokat klórral, vagy kloridokkal, főleg konyhasóval kezelik, majd vízzel lúgozzák és a lúgot, mely a cinken kívül még Fe, Ni, Co, Cu, Pb, Cd, As, Sb stb-t tartalmazhat, tisztítják, majd a vasnak klórmésszel történő oxidálása után az oldatot diafragmás szénelektrodák alkalmazásával elektrolizálják. A klórgázfejlődés és ennek értékesítésének szükségége azonban ennek az eljárásnak a nehézségei, s így a klorid-elektrolízises eljárás tulajdonképpen erősen háttérbe szorul a szulfátos eljárás mögött.

b) A szulfát elektrolízis, illetve a Tainton-eljárás.

Az eljárásnak a vázlatát, illetve törzsfáját a mellékelt 2. számú ábra tünteti fel. A Tainton, illetve a szulfátos elektrolízissel általában a flotációs koncentrátumokat dolgozzák fel. A flotátumoknak hígított kénsavban történő oldásához, a szulfidikus flotátumot először pörkölni és cinkoxiddá kell alakítani, azt lúgozni, szűrni, tisztítani stb., vagyis egy ilyen cink-elektrolízismű rendszerint a következő munkamenetet végzi:

1. A beérkező érc raktározása.
2. Az érc keverése.
3. Az érc pörkölése.
4. A pörkölési gázok tisztítása és szűrése.
5. Oleum- és monohidrátgyártás.
6. A pörkölt érc lúgozása.
7. A lúg és darabos elválasztása.
8. A lúg besűrítése.
9. A lúg vas-, antimón- és arzéntalanítása.
10. A lúg kadmiumtalanítása.

Zn-elektrolízis



2. ábra.

11. A lúg kobalttalanítása.
12. A lúg esetleges újabb vastalanítása.
13. Cink-elektrolízis.
14. Elektrocinke beolvasztása.
15. Az elektrocinke finomítása.
16. A kadmium kicementálása, elektrolízise és beolvasztása.
17. A kobalt kiejtése és izzítása oxidá.
18. A réz cementálása és elektrolízise.
19. A cinkötvözetek gyártása.
20. A cink hengrelése.
21. A cink formaöntése.
22. A cinkpor gyártása.
23. Rézelektrodák öntődéje.

A továbbiakban a teljesség kedvéért e munkafázisok fontosabbjait sorrendben fogjuk röviden tárgyalni.

1. A pörkölés.

A cink-elektrolízishez felhasznált flotátumok pörkölése a cinkszulfidnak cinkoxidá váló átalakítása céljából történik, aminek fő irányelve az, hogy az legfeljebb 600–650° C-nál történjék, mert ennél magasabb hőmérsékleten cinkferrit keletkezik, amely a régebbi eljárásnál teljesen hígított kénsavban történő lúgzással egyáltalában nem oldódik, továbbá a szulfátképződést pedig csak annyira szabad megengedni, amilyen mértékben az a kénsavvesztések elkerülésére szükséges. A pörköléshez itt 7–9 emeletes (etage) Wedge-kemencék szolgálnak, egy általam többször megtekintett elektrolitikus cinkkohóban egy 9 emeletes 7,6 m magas Humbold-kemencét láttam, amelynek teljes ércfeladása 40–45 tonna/nap volt. A kemence tüzelőanyagfogyasztása a súlyra számított 12%, a pörkölés 600–650° C-on történik a szállópor 14%-a, a szállóporok Pb-, Cd-, As-, Sb-, Th- és Ge-tartalmúak voltak.

2. A kénsavgyár.

Az 1. számú vázlatábrán feltüntetett kontakt kénsavgyár korszerű berendezése látható, amelyhez előadásom keretében nem óhajtok részletesebben hozzászólni.

3. A lúgzás és lúgtisztítás.

A régebbi eljárásoknál az ércet és a lúgot folyamatosan dolgozták fel. A Tainton-féle korszerű eljárásnál azonban az ércet először szakaszosan lúgozzák és a nyert lúgot külön szűrik.

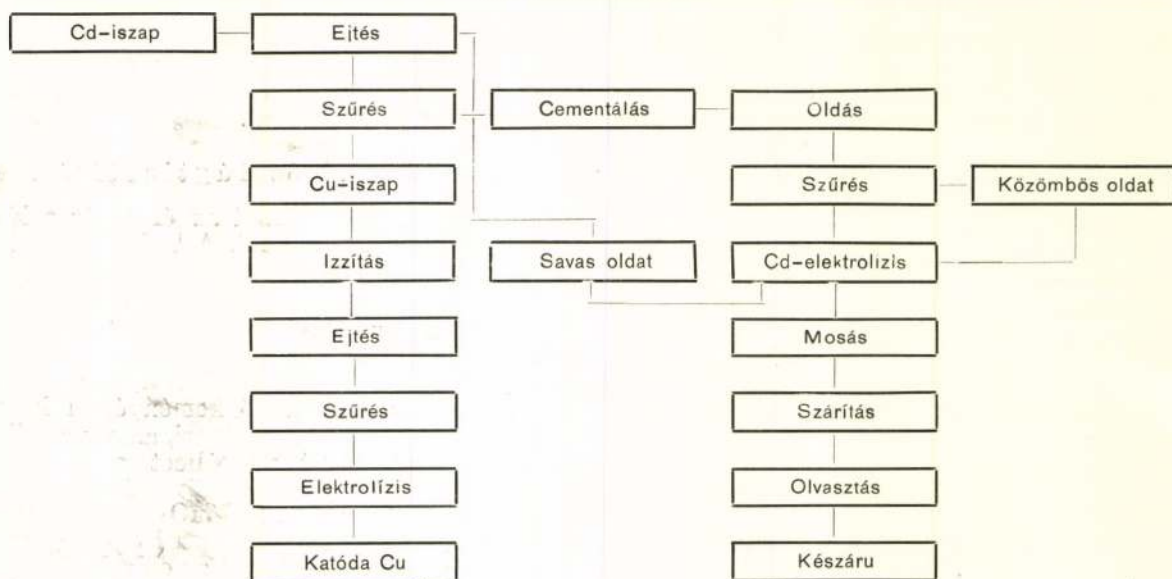
A lúgzás az általam megtekintett kombinált lúgzóműben vasbetonból készült és belül saválló téglával bélelt oldótartályban történt. Az oldóedényben működő keményíórom keverő a beadagolt anyagot összekeveri, amely a cellából visszajutott lúgot, vasgálicot, a vasnak az oxidálására szükséges barnakövet és az adagolt saját ércet tartalmazza. A MnO₂ az egész vasat oxidálja, amely az As és Sb-mal együtt kiesik, míg az Mn a Cd és a Co-dal az oldatban marad. Az oldóedényből az egész elegy, tehát az oldat és a vasiszap is egy osztályozóba kerül amelyben a közel még 40% cinktartalmat és a teljesen még le nem pörkölt szemecskéket az osztályozó különválasztja. Az elegy innen a többtagú Dorr-féle rendszerbe kerül, amelyekből a megszemlélt kohónak 3 db. 700 m³-es sűrítője volt, mindegyikhez még külön egy-egy 500 m³-es tartaléktartállyal. A sűrítőből a lúg keretes szűrőprésbe kerül, míg a nyomólevegővel kiszorított iszapot mosókban kénsavval és vízzel mosák. Innen az iszap Imperiál-hengeres szűrőbe, majd egy újabb mosóba, végül egy újabb szűrőbe kerül. Az innen kikerült iszapot az általam megtekintett kohóban hajóra rakták és a tengerbe eresztették.

A következő munkafázis a lúgnak kadmiumtalanítása, amit cinkporral végeznek. A kadmiumtalanítás után következik a lúgnak kobalttalanítása, ami viszont alfanitrozóbeta-naftollal történik kobaltnaftolat alakjában. A naftolatot szűrősajtókon szűrik. Ezután, mint-hogy az egyes kiejtéseknel még vasszulfátot is adagolnak, s így a lúgban még Fe-nyomok is maradnak: a lúgot újból végleg vastalanítják, ami káliumpermanganáttal és klórmésszel történik.

4. A cinkelektrolízis.

A kész neutrális cinkszulfátoldat a kimondottan Tainton-eljárásnál 230 g Zn/l koncentrációjú. Az elektrolízisnél az általam megtekintett kohó 50–60 g Zn/l koncentrációval dolgozott. A megtekintett műben történő elektrolízist általában az jellemezte, hogy a Tainton-eljárással szemben lényegesen alacsonyabb 30–40° C fürdőhőmérséklettel és kisebb áramsűrűséggel dolgozik, aminek főleg az az oka, hogy alacsonyabb hőmérséklet mellett az üzem nem igényel olyan erős ellenőrzést mint a Tainton-eljárásnál. Az áramsűrűség 600–650 Amp/m². Anódaul 1% Ag-t tartalmazó (perforált) ólomlemezeket használnak, amelyeknek vastagsága 10 mm, a katódok anyaga 3–4 mm vastag alumíniumlemez. Az áramsűrűségek a gyakorlatba 1100 Amp/m²-ig emelkednek, a fürdőfeszültség 3,6–3,8 Volt, az áramkihasználás 90% a fürdő egyenáramú oldalán mért energiafelhasználás 3,1–3,2

Cd- és rézelőállítás



3. ábra.

kWó/kg, a megtekintett kohóban pedig 3,8—4,1 kWó/kg Zn.

A fürdők kaszkádosak, 3—3 kád képez egy kaszkádot. A kádak mérete: $2 \times 1,0 \times 1,40$ m.

Az elektroliteink finomsága a megtekintett műben 99,98—99,985%-os és átlagosan 0,008% Pb, 0,003% Cd, 0,0025% Cu és 0,004% Fe-t tartalmaz.

Az elektroliteinket beolvasztják és azt vagy kereskedelmi, vagy a hengermű részére szükséges formára kokillákba öntik. Az olvasztást a megtekintett telepen a Siemensék által szállított két indukciós kemencében végezték.

Érdekes még megemlíteni, hogy az olvasztóból kikerült elektroliteinket még tovább raffinálták az úgynevezett New-Yersey-i raffináló eljárással, fracionált szublimáció útján. Erről még a későbbiekben lesz szó. (A lúgzás és az elektrolízis részleteiről elméleti és gyakorlati vonatkozásban a közeljövőben Szmolka Lajos és Pollner Ödön kartársaim fognak beszámolni.)

A lúgzás és az elektrolízis vázlatát a 2. számú vázlatrajz tünteti fel.

5. A kadmium elektrolízis.

A kadmiumtalanításnál nyert Cd, Cu és Zn-t tartalmazó iszapot halmokba rakják, amelyek a szabadlevegőn teljes egészében oxidálódnak, majd kénsavban oldják s az oldatba cementáló anyagként ismét cinkport adagolnak. Az oxidos anyagot barnakő jelenlétében

kénsavban oldják és az így keletkezett CuSO_4 -t most a kadmium cementálja. Az így nyert cementrezet leszűrlik, a visszamaradt oldatban a Cd és a Zn szulfát alakban van meg, majd a kadmiumtartalmú oldatot leszűrlik, elektrolizálják. A kadmiumelektrolízis ólom anódákkal és alumínium katódákkal történik. A leszedett katódakadmiumot generátor gázzal fűtött kemencében beolvasztják és vagy 16 mm \varnothing -jű rúdakká, vagy 10 mm vastag 150×400 mm nagyságú lemezekben hozzák forgalomba. A kadmium-elektrolízist a 3. számú ábra tünteti fel.

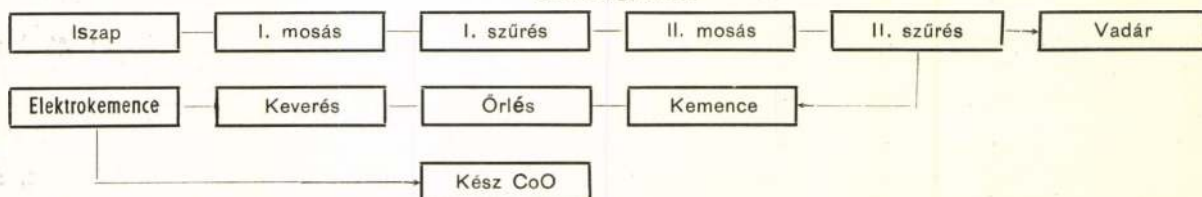
6. A Cu-elektrolízis.

Már a Cd kimentálásánál említettük, hogy barnakő jelenlétében a halmokban fekvő részben oxidálódott, részben fémes anyagokat kénsavba oldották. A Cd a keletkezett rézszulfátot cementálja, az így nyert cementrezet leszűrlik, kemencében oxidálják, anódákba öntik és elektrolizálják. (L. a 3. ábrát.)

7. A Co-oxidgyártás.

Említettem, hogy a lúg kobalttalanítása után nyert iszapokból a fém kobalt-naftolát alakjában kapják. Ezt lángkemencékben izzítják és az itt kapott terméket mint kobaltoxidot adják el. Éppen ottlétem alkalmával folytak a kísérletek a kobalt-elektrolízis fölállítására, azóta ezt valószínűleg üzembe is helyezték. (L. a 4. ábrát.)

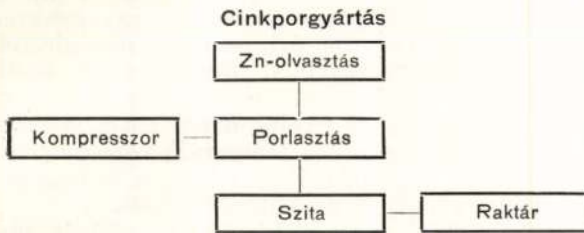
Co-oxidgyártás



4. ábra.

8. A cinkpor gyártása.

Az eddigiek taglalásánál többször említettük a cinkpornak cementáló anyagként való felhasználását. A cinkport az elektrolizáló művek maguk állítják elő úgy, hogy bizonyos szintmagasságban elhelyezett kemencékből a megolvasztott cink egy lyukas lemezen át porlasztókamrákba folyik, amelyet ugyanott három atmoszféra hideg levegővel bomlasztanak szét. A különböző szemmagyságú cinkport serleges emelő szállítja át egy szítához, ahonnan az anyag raktárba kerül. A gyártott cinkmennyiségnek a felét az üzem maga használja fel, a másik fele pedig eladásra kerül. A cinkport egyébként az elektroliteinknek folyósmalomban történő őrlésével is elő lehet állítani. (L. az 5. ábrát.)



5. ábra.

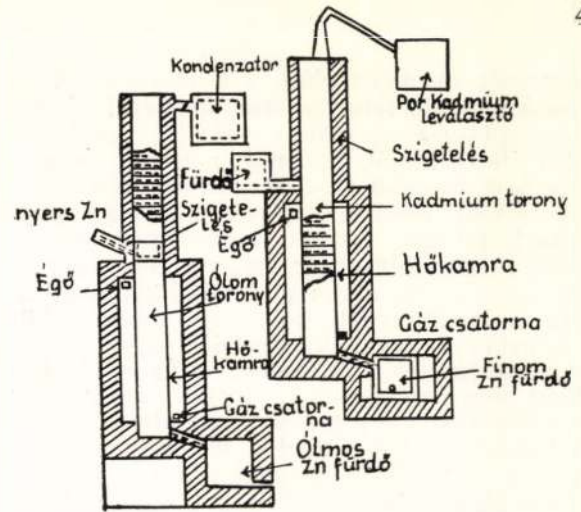
D) A cink raffinálása.

a) A tüzi úton történő raffinálás.

Említettük már, hogy a termikus úton előállított nyers kohócink minősége számos gyakorlati célra teljesen megfelelő. A retortákban nyert nyerscink minden további előkészítés nélkül pl. cinkfehérgyártásra alkalmas, ha azonban a cinket hengerelni akarjuk, vagy galvanikus célokra kell használni, akkor a kohócinket raffinálni kell, vagy pedig elektroliteinket kell használnunk. Ugyancsak elektroliteinket kell használnunk a különböző nyomásos öntésű cink- és alumíniumötvözetekre, amelyekben a Cd, Pb stb. szennyezők veszélyesek. A nyers kohócinkből kb. 1%-nyi ólom egyszerű átolvasztással távolítható el, ami azon a tényen alapul, hogy az ólomnak nagyobb fajtsúlya következtében ez a nyugvó fürdő alján gyűlik össze. Ha tehát az ólomtartalmú cinket 425° C-on hosszabb ideig nyugalmi, olvadt állapotban tartjuk, a fenéken egy kb. 2% Zn tartalmú Pb réteg gyűl össze. E fölött a másik 10–1,5% ólomtartalmú Zn réteg, amely lekanalazható. A többnyire igen kis mennyiségben benne lévő Fe a cinkkel nehezen olvadó kristályos vegyületet képez, amely fajtsúlyánál fogva a két réteg közötti határzónában lebeg. Ez a Fe-tartalmú keménycink szintén horganyfehérgyártásra használható fel.

b) A desztillációs, vagy New-Yersey-i eljárás.

Mind a tüzi úton előállított nyers kohócink, vagy tüzi úton raffinált finom cink, mind pedig az elektroliteink teljes és tökéletes raffinálása, vagyis a Cd, Fe, Pb teljes eltávolítása frakcionált desztillációval vihető keresztül. Az eljárás a Pb, Zn és a Cd forrponjtainak különbségén alapul. (Pb—1740° C, Zn—907° C, Cd—767° C.)



6. ábra.

A 6. ábrán látható berendezésben két toronyt tüntettünk fel, bár a berendezés három toronnyal is járhat. Az ólom- és kadmiumtoronyt, illetve három torony esetén a két kadmiumtoronyt. Ha az ólomtoronyban a nyers cinket, vagy a mi esetünkben a továbbrafinálni szándékolt elektrocinket, forrponjtja fölé hevítjük, akkor a cinknek és a kadmiumnak legnagyobb része elgőzölög s az első toronyhoz csatlakozó kondenzátorban lecsapódik. Az első toronyban visszamaradt egy ólom-vastartalmú folyékony maradék, amely az első toronyalján lévő tartályba folyik le. Az ólom- és vasmentesített cinket most a második toronyban ismét a forrponjtja fölé hevítjük, amikor a cink és kadmium elgőzölög, majd a cinknek legnagyobb része lecsapódik és alul mint 99,99% cink folyik ki. A kadmium a torony felső részén némi kis cinkgőzzel együtt a torony felső részén elgőzölög és a hozzátartozó vaskondenzátorban poralakban csapódik le.

A toronyokban egész sorozat, egymás fölé épített szögletes. kb. 2 m hosszú, 50 cm széles karbonium tál van, amely fölött azok magasságának kb. a felében adagolt folyékony cink nagy felületen elgőzölögve, lefelé esordogál. Az ólomtoronyban a hőmérsékletet kb. úgy választják meg, hogy az egész cink és kadmium elgőzölögjön, míg az ólomnak csak egészen töredék része. A fémgőzök felfelé szállnak és a torony kondenzátorként működő felső részében az ólom tökéletesen kondenzálódik és megint a torony aljára esorog, míg a nem kondenzált, teljesen ólommentes Zn- és Cd-gőzök egy közbeiktatott másik kondenzátorból a Cd-toronyban csapódnak le, ahol újból megindul ez a játék, csupán azzal a különbséggel, hogy a hőmérsékletnek megfelelő szabályozásával most a Zn és Cd különválasztását érjük el. Itt tehát a legalsó ponton a legtisztább cinket kapjuk, míg a felfelé szálló Cd-gőzöket megint egy fémtartályban, porszerű állapotban nyerik, ahonnan azt kiemelve, egyszerű átolvasztással kereskedelmi formára öntik.

E) A száraz és nedves kohósítási eljárások összehasonlító kritikája.

Már az eddigiek során is láthattuk azokat a nehézségeket, amelyek a retortás eljárásnál felmerülnek még akkor is, hogyha az agyagból készült fekvő retorták helyett álló karbonium retortákat is alkalmazunk. A retortás

eljárásnál mindenekelőtt a kemencéket állandóan kiszolgáló retortagyárat kell építeni, mert ha számításba vesszük a retorták két-háromhetes élettartamát, azoknak méreteit és a kemencékbe beépülő 60—350 db. kicserélését, annak legtöbb esetben kézierővel történő kiszolgálását, minden további kalkulációs számítás nélkül megállapíthatjuk, hogy a tűzi úton történő retortás-termikus cinkelőállítás nem tartozik a legkönnyebb kohászati üzemek közé. A retorták anyagának ezenfelül egész különleges minőségűnek kell lennie, amilyennel pl. mi itthon nem rendelkezünk. Egyik nagy belga, ilyen kohókat építő cég pl. csak abban az esetben vállalta felelősséggel a termelést, ha kifejezetten ez ő általa megadott anyagféleségek-ből fogják gyártani a retortákat, amely kikötés-ről még azt sem feltételezhetjük, hogy üzleti érdekről van szó, mert a tűzáló retortaaanyag nem belga származású volt. Ha ehhez hozzávesszük még azt a legnagyobb nehézséget, amellyel a cinkgőzöknek maradéktalan sűrítése jár, továbbá a mindenkor fennálló reoxidációs veszélyt, a folyamat helyes levezetéséhez szükséges hőmérséklet betartásának a nehézségét, továbbá a beruházás nagyságát, a nagy munkáslétszámot, az érere vonatkoztatott alacsony, 70—80%-os fémkihozattal, nem kétséges, hogy a retortás tűzi úton történő eljárással szemben egy, mondjuk, közvetlennek nevezhető elektrolitikus eljárás feltétlenül *előnyösebb*, mert az előbb említett hátrányok kiküszöbölésén túl, még az ipari felhasználás részére lényegesen tisztább minőségű cinket is tud termelni.

Mindezekon felül a jelenlegi retortás kemencék fűtésénél is meglehetősen nagy nehézségekkel találkozunk. A kemencébe behelyezett nagyszámú (60—350 db-ig) retorta *egyenletes* magas hőmérsékletre történő felfűtésére gáz-, vagy félgáztüzelés jöhet számításba, lehetőleg előmelegített levegővel, gyakran előmelegített gázzal is, rekuperátorok, regenerátorok építésével, amelyekről tudjuk, hogy építési szempontból gyakran többbe kerülnek, mint maguk az egyszerű s a retortákat befogadó kemencék. Továbbá a retortás eljárás természete nem teszi lehetővé a folyamatos üzemet. Történetek ugyan kísérletek az eljárás javítására, mindezek azonban nem vezettek a kívánt eredményre, kivéve a Szovjetunió egyik s a New Jersey-i karbonduomos állóretortás megoldását, amely azonban csupán a retorták élettartamát hosszabbította meg, viszont a karbonduomretorták gyártására sem nem könnyű, sem nem olcsó feladat. Ezen a téren is találunk törekvéseket az elegyek adagolása, valamint a retorták be- és kirakásának gépesítésére. Ez a megoldás sem sikerült teljesen, amellet a gépi berendezés ismét hatalmas beruházásokat igényel, a berendezés különleges markolóival, emelőivel és tolopadaival.

Összegezve az elmondottakat, s még egyszer kidomborítva azt, hogy az eljárás nem folyamatos, nem egyszerű, nem közvetlen termeli a nyerscinket, hanem redukcióval párosult lecsapással, az eljárás azonfelül, hogy a cinkércék kohósítását ténylegesen megoldja: semmiféle különleges előnyt nem tud felmutatni.

A beruházás és a berendezés *nagyságának* szemléltetésére néhány számadatot közlök egy

felépítésre tevbevett retortás-termikus, évi 15 000 t fémcink termelésére előirányzott kohóra. E kohónak az éreszükséglete évi 35 000 t zsugorított koncentrátum, tüzelőanyagszükséglete 24 000 t, 10%-nál kisebb hamutartalmú, 7000 cal-s, lehetőleg kénmentes koks. továbbá évenként kb. 25 millió m³ 8000 kal-s föld- vagy egyéb gáz, ami egyedül 66 000 m³ napi igénybevétel jelent. A tervbevett teljesítményhez 10 kemencét irányoztak elő, amelyek mindegyikébe 240 retorta lett volna elhelyezve, egy-egy kemence 24 m széles és 18 m hosszú alapterületet foglal el, úgyhogy a 10 kemencét betagadó épület 250×200 m nagyságú épület lett volna. Ha ezenfelül továbbá számításba vesszük a külön retortagyárat, a hozzátartozó szárítószínekkel, égető-kemencékkel: az említett nagyságrendű berendezéshez szükséges 3 drb., egyenként 60—70 m magas kéménnyel (amely maga közel 2 millió Ft) s a hozzá szükséges anyag- és agyagraktákkal, a napi 150—200 drb. retortaszükséglettel, ezeknek 60 napos szárítási idejével s azt, hogy egyszerre a kohó kiszolgálásának a kedvéért 10 000 retortának az egyidejű szárítása szükséges a 8—8 drb. égető- és temperáló kemencében: akkor konkrét példával igazoltuk a beruházások nagyságrendjét és különféségét.

Ezzel szemben az *elektrolitikus* eljárás egy menetben, a flotátum pörkjének oldásával és tisztításával, az elektrolízishez alkalmas fizikai és kémiai természetű neutrális-szulfátos, ritkábban kloridos oldat elektrolízissel, a megadott számértékeknek megfelelően alacsony energiafelhasználással olyan, minden technológiai célra megfelelő 99,95%-os finomságú elektroliticinket termel, amelynél finomabbat az ipar csak egész különleges esetekben és igen ritkán igényel.

Az elektrolitikus berendezésnél tulajdonképpen a lúgzómű az, amely nagyobb s a feltüntetett munkafázisok 7—12. pontjában felsorolt berendezéseket igényli. Azonban a berendezések legnagyobb része faszervezet, ami ugyan a fanyag jelenlegi nehéz beszerzési lehetőségei mellett szintén szerepet játszik, de viszont saválló téglával bélelt könnyű vasbeton edényekkel is pótolható, mint ahogyan azt a megtekintett lúgzóműben is láttam. Ezzel szemben pl. a termikus kohóknál faszervezetre ugyancsak bőségesen van szükség, sőt nagyobb mennyiségben, mert a szárítóberendezések nagyobb része rendszerint fával fedett vasváz. A lúgzási műveletek az elektrolitikus kohónál egyszerű, könnyen ellenőrizhető eljárások, az elektrolízis folytonos üzem, amelynél a dúsított érc valamennyi más, értékes alkatrésze, mint a Cu, a Cd, a Co könnyen leválasztható és ugyancsak elektrolízissel kinyerhető.

Az elektrolízis is egészen könnyen ellenőrizhető folyamat, amelynél a munkásszükséglet minimális, ugyanúgy, mint a lúgzásnál és lúgtisztításnál is. Egy azonos teljesítményű, tehát évi 15 000 t nyerscink kapacitásra berendezett kohónál, a hozzátartozó retortagyárral együtt 325 munkásra van szükség, ezzel szemben egy ugyanolyan kapacitású elektrolízises üzemben a munkáslétszám mindössze 70—80. Ez érthető is, mert pl. a 192 kádból álló elektrolízisnél egy munkás naponként 16 furdót tud ellátni, a lúgzóműben pedig 2—3 ember maga tudja ellátni, ill. kiszorgálni egy teljes munkafázis 3—4 egységét.

Ebben a létszámban benne van egyébként a segédüzemek (réz-, kadmiumelektrolízis, kobald-oxidgyártás, cinkpongyártás stb.) személyzete is. Ténylegesen megállapítható már a kétféle mű megtekintésénél az is, hogy a termikus üzemenél a munkásoknak egész serege mozog, míg egy elektrolízises műnél alig figyelhető meg egy-egy nagyobb helyiségben 4–5 munkás. Módomban volt erre az összehasonlításra a celli (Cilli) termikus s 1–1 német és olasz elektrolitikus mű megtekintése alkalmával.

A kétféle kohó beruházási nagyságát illetően megjegyezhetjük, hogy 15.000 tonnát termelő elektrolit mű felállítása 1938-ban 4 millió német márka vagy pl. Olaszországban 30 millió lirába került, viszont egy ugyanolyan kapacitású termikus kohó felépítése, nem számítva a flotációs berendezést, 7–8 millió márkába, vagy 50–60 millió lirába került. A tonnatermelési költség, az 1938. évi árakat véve számításba, a termikus eljárásnál 7 P/tonna, míg az elektrolitikus kohónál 5–6 P/tonna, ami magában a termelési költségben már évi 45–30 pengővel kevesebb költséget jelent. Ez egyszerűen azt jelenti, hogy kedvező áramár esetén a cinkelektrolízis mindig olcsóbban termel, mint a termikus kohó. Annak, hogy a nemzetközi fémpiacon mégis drágább az elektrolit-cink, mint a kohócink, egyszerűen az a magyarázata, hogy a magasabb árral a finomságot akarják megfizetni. Erre éppen egy olasz elektrolitmű a bizonyíték, ahol a nyert elektrolit-cinknek a 40%-át egy kombinált New Jersey-i eljárással még tovább finomítják, hogy ezzel magasabb árat tudjanak elérni.

Ha az első és második háború közötti időszak nemzetközi fémpiacárait figyeljük, első pillanatban megállapíthatjuk, hogy a nyers-, a raffinált- és az elektrolitcink közötti jegyzés-differencia százalékosan állandóan változik, ami különösen a fémbessz idején tapasztalható erősen. Amikor az elektrolit- és a nyers kohócink közötti árdifferenciákat a minőség kényszere folytán tartották csupán a kartellek fenn, a egyes kohótelepeknél az elektrolízist egyszerre leállították. Teljesen azonos volt a helyzet a rézelektrolízisnél, amit hazai vonatkozásban sokszor tapasztalhatunk, hogy amikor pl. a raffinált réz (Wires-Bares) és a katódréz közötti árkülönbség egészen csekélyre esett, a hazai rézelektrolízisünket, az áramárra való hivatkozással, egyszerűen leállították, mert a külföldről behozott katóda olcsóbb volt a hazai gyártmányánál. Természetesen, ez helytelen közgazdasági felfogás, még a kapitalista világban is, mert a külföldről behozott katóda árával megfizettük a külföldi üzemnek az önköltségen felül a hasznát is, míg a belföldi termelési költségek mellett a kereset itthon, illetve a dolgozók kezében maradt. Jelenleg az ipar magasabb követelményeire való tekintettel a nemzetközi nyerseink és elektrolitcink között árrban kb. 10% a különbség.

Ezek alapján nem lehet kétséges, hogy egy eddig cinkkohászattal nem rendelkező ország új cinkkohászatának megteremtésénél feltétlenül előnyben kell részesíteni az elektrolitikus eljárást. Azonfelül, ha számításba vesszük, hogy a cinkfeldolgozó iparnál keletkezett cinkhulladékok nagyrésze a termikus eljárással csak alig,

vagy egyáltalában fel sem dolgozható, holott ezek az ércbázisnak jelentékeny részét teszik ki, még világosabbak az elektrolitikus eljárás előnyei.

F) A hazai cinkkohászat ércbázisa.

Egy ország cinkkohászatának az ércbázisa:

- a) a hazai ércetek,
- b) a hazai cinkhulladékokra,
- c) a külföldi cinkércetekre és
- d) a külföldi hulladékokra

alapozható.

a) A hazai ércetek.

Már régebben ismeretes hazánkban a Mátra-hegységben egy komplex cink-ólom ércelőfordulás, amely jelenlegi megítélésében feltétlenül alkalmasnak látszik hazai cinkszükségletünk nagyrésztének, esetleg kedvező geológiai-bányászati föltárás alapján az ország egész cinkszükségletének fedezésére.

Nehogy esetleg műszaki optimizmus vádjával illettessem, az alábbiakban röviden ismertetek egy 1938. április 16-án kelt szakértői véleményt, amelyet annak idején a kormányzat nem tett magáévá, bár tárgyilagosan meg kell állapítanom, hogy a kérdéssel komolyan foglalkozott. A körülmények okozták azonban, jóllehet a magántólke igen élénk érdeklődést tanúsított a kérdés iránt, hogy a dologból semmi sem lett.

„A terület geológiai felépítésében a Mátra-hegység főtömegét alkotó piroxénandezit vesz részt, amelyben vulkáni utóhatás következtében fellépő jellegzetes elváltozások észlelhetők és a terület általunk vizsgált, kb. 40 db. zárt-kutatmányi körrel fedett és általunk megvizsgált, területén kb. 1,5 km széles sávban, mintegy 4 km hosszúságban 6–8 telér vonul egymással párhuzamosan és a külszínen könnyen nyomon követhetően.

A töle nyugatra fekvő és vele szomszédos érces területen végzett kutatásokból azonban következtetést vonhatunk e terület alatt fekvő ércesedés kifejlődésére és értékére. Ezen, az egy külföldi érdekeltségű bányavállalat birtokában volt területen előforduló ércvagyonot a különböző szakértők többmillió tonnára becsülték.“

A kérdéses másik 40 zártkutatmányi körrel fedett terület azonban kiterjedésében nagyobb, sőt geológiai felépítésben sokkal kedvezőbb jeleket mutat az ércesedésnek nagyobb tömegben való jelenlétére. Bizonyítják ezt elsősorban a telérek mentén az ércesedés következtében beállott kőzetváltozások, amelyeknek mérve és kiterjedése a területen jóval nagyobb, mint a szomszédos előfordulásé. A telérek csapásirányban való jelentkezési formája részben az ércesedést kísérő kőzetelváltozások, részben a kvarcos telértöltelések alapján is sokkal szembetűnőbb, mint a nyugatra fekvő területen. Joggal várható tehát az ércesedésnek a *mélységben való kedvezőbb kifejlődése* is annál inkább, mert a szomszédos területen a telérek külszíni jelentkezése jóval kisebb kőzetváltozásokban mutatkozik. (Azt, hogy a szakértői véleménynek ez a megállapítása indokolt volt, igazolja az a tény, hogy a jelenleg kutatás alatt lévő területen, a mélységben ténylegesen dúsabb telért ütött meg a kutatás, mint amit az 1938-ban kelt óvatos szakértői vélemény megállapított.)

„Az említett külföldi érdekeltségű bányavállalat tulajdonában volt terület geológiai-lag szintén egységes egészet képez, az ércesedés kifejlődését illetőleg azonban a régi tapasztalat és a jelenlegi kutatások is azt mutatják, hogy a telérek fémtartalma kelet felé nő. A bányászati kutatást is, mely eredetileg a könnyebben hozzáférhető nyugati részekben indult meg, erősebben kelet felé kellene irányítani.“ (Dr. Káposztás Pál okl. bányamérnök, egyetemi tanár véleménye.)

A teléreknek kelet felé már külszíni vastagsága is nagyobb, fémtartalomban is dúsabb, tehát az éreggazdaság a mélység s kelet felé növekedik, mindazonáltal ennek a területnek is az érevagyonát csupán ugyanannyi tonnára becsülték. *Vagyis a két területnek összes ércvagyonát vevjük összesen kétszerannyi millió tonnára.*

Az akkor megütött telérek átlagos fémtartalma összehasonlítva a jelenleg megütött dúsabb telér érc tartalmával a következők:

	1938.
Zn	5,5%
Pb	2,5%
Au	25 g/t
Ag	50 g/t

Kerekítsük le a Zn tartalmat 5,0%-ra, számítsuk továbbá a 15%-os ércelőkészítési és 8% kohósítási veszteséget, vagy ami ezzel azonos, 85%-os érc- és 92%-os fémkihozatalt; akkor a kinyerhető fémmennyiség %-ban

$$\begin{aligned} \text{Zn} &= 5,0 \cdot 85,0 \cdot 92 = 3,91\% \\ \text{Pb} &= 2,5 \cdot 0,85 \cdot 0,92 = 1,95\% \end{aligned}$$

vagyis 1 millió tonnánál

$$\begin{aligned} \text{Zn} &= 39.100 \text{ t.} \\ \text{Pb} &= 19.500 \text{ t.} \end{aligned}$$

A legújabb kutatások az érc fennebbi összetételénél lényegesen jobbak, vagyis az akkor tett megállapítások sem voltak vérmesek.

Hazánkban még egyéb vidékiesen is megvannak a geológiai alapfeltételek, hogy a kedvező jeleket mutató kutatások eredményesek lesznek, ezekről azonban egyelőre korainak tartanám a reménytelítő nyilatkozatok megtételét.

b) A hazai cinkhulladékok.

A hazai cinkhulladékok egy része általában cinkfémgyártásra használható fel, ha azonban kifejezetten jóminőségű, kifogástalan fedőképeségű, nem sárguló, nem szürkülő cinkfém festégyártásról van szó, a hulladékok erre gazdaságosan nem használhatók fel, mert az ilyen festékeknek az ára lényegesen alacsonyabb, mint a közvetlenül nyerscinkből, vagy jóminőségű cinkerecekből gyártott fehér festéké. Ezért általában az összes, alább felsorolt cinkhulladékokat inkább az elektrolitikus cinkelőállítás nyersanyagául tekinthetjük.

A cink feldolgozásánál a következő hulladékok állanak rendelkezésünkre:

1. A félkészárugyártás hulladécai.
2. A horganyzási maradékok.
3. Az öntödei olvasztási hulladékok.
4. Kohászati szállóporok, tapadékok.
5. Vegyipari hulladékok.

1. A félkészárugyártás hulladécai.

A gyártás e teréről származó hulladékok a kohósításkor nem jönnek számításba, mert azok közvetlen beolvasztással majd minden esetben felhasználhatók.

2. A horganyzási hulladékok.

A világ nyerscinktermelésének közel felét a horganyzóművek használják fel, amelyek 96 százalékban tüzi, 2 százalékban galvanikus úton s 2 százalékban egyéb eljárásokkal (sherardírozás, porlasztás stb.) dolgoznak. A horganyzási hulladékok erősen és kevésbé vasasak s így közvetlen feldolgozásuk a legcélszerűbben elektrolitikus úton történik. Minthogy egy iparosításban fejlődő államban tehát a fogyasztás 40%-át használják fel horganyzásra, aminek kb. a 10%-ára rúgnak a horganyzási hulladékok, ez a mennyiség kb. az ország fogyasztására számított 4% erősen szennyezett, 80%-ra is rúgó dúsérnek, azaz csupán lúgzást igénylő kohóbázisnak felel meg. Azt a felfogást, hogy ezek a hulladékok, vagy legalább is egyrésztük a litoponyártásnál felhasználhatók, a szakemberek általában nem osztják, mert a litopont ziverebben gyártják cinktartalmú kénkovandörkből.

3. Az öntödei olvasztási hulladékok.

Az öntödei olvasztási hulladékokat a selejt, darabos töredék — ötvözet hulladék kivételével — főleg salakok (sárgarézsalakok, szállóporok) teszik ki, amelyek tüzi úton történő feldolgozása majdnem a lehetetlenséggel határos, vagy ha lehetséges: fölülte költséges s ezenfelül a nyert úgynevezett táblacink az összes szennyezőket is tartalmazza s így csak egészen alárendelt minőségű. A cinkpor közvetlen, egyszerű beolvasztása ugyanis nem lehetséges, csupán nagy, 2000 at nyomás mellett, ami viszont sokkal drágább eljárás, mint az elektrolízis s ezért — bár megoldott kérdés — ma sincsen alkalmazásban.

4. Kohászati szállóporok, tapadékok.

A nagyolvasztókból rendszeresen származó szállóporok s a nagyolvasztó leállításánál nyerhető tapadékok gazdaságos feldolgozása csakis elektrolitikus úton lehet. Ezek mennyisége ugyan a vasérc minőségétől függ, de átlagosan tekintélyes mennyiség: pl. egy a hazai viszonylatban feldolgozásra kerülő vasércminőségnél a 30% Zn-t tartalmazó cinkszállópor mennyisége egy db. 1000 t-s nagyolvasztóra számítottan többször 10,5, leállításakor pedig a benne lévő cinktapadék 50—60 t-ra is rúghat. Ez a mennyiség is nemcsak figyelemreméltó, hanem tekintélyes bázisa az elektrolízisnek.

5. A vegyipari cinkhulladékok.

A vegyipar számos gyártmányánál (cementálás, hidroszulfidgyártás stb.) cinkport alkalmaznak kiejtőként stb. Az alkalmazott cinkporrendszerint oxid, szulfátként stb. maradt vissza a lúgban, a csapadékban, iszapban stb., amelyek regenerálása legcélszerűbben ismét csak elektrolízissel a legmegfelelőbb. A hidroszulfidgyártásnál pl. kiejtőnek tiszta cinkport alkalmaznak, a visszamaradó iszap 70—75% ZnO-t tartalmaz, amelyet a cinkfémgyárak csak igen alacsonyan értékelnek, vagy egyáltalában nem veszik át, ami hazai viszonylatban így is áll.

c) A külföldi ércek.

A példában felhozott évi 15 000 t kapacitásra berendezett kohó hazai ércbázisa 15 000 t 55%-os koncentrátum volt, ami azt jelentette, hogy 80%-os fémkihozatal mellett a kohó kapa-

IRODALOM.

citásának mindössze a felét tudták fedezni, míg a másik felét részben hazai hulladékokra, részben *külföldi* ércekre alapozták. Nekünk is van lehetőségünk a baráti államokból történő külföldi ércebehozatalra s így csupán iparpolitikai kérdés, hogy a kohót milyen teljesítményre irányozzuk elő.

G) Végkövetkeztetés.

Az előbb vázoltakban igyekeztem a cink kohászatának vázlatos ismertetése alapján s az uralkodó eljárások kritikai megítélése során világgá tenni az *elektrolitikus eljárás előnyeit*. Ezek kidomborítása kapcsán röviden vázoltam a hazai szükséglet ércbázisát, amely eddigi ismereteink alapján biztosítottnak látszik, a geológusok és a bányamérnök-geológusok feladata a kormányzat részére az általam nem optimisztikusan megítélt adatokat, illetve mennyiségeket még megnyugtatóbban alátámasztani.

A felépítendő kohó nagyságrendjére vonatkozólag előadásomban eléggé világos támpontot nyújtottam, remélem, hogy ezzel s általában előadásommal sikerült az ipari kormányzat figyelmét a hazai cinkkohászat megteremtésének lehetőségeire és szükségére még jobban felhívni s ha ez csak részben is sikerült, kitűzött céloimat elértem.

Szeretnék arról meggyőződni, hogy előadásom valójában demokráciánk fémkohóipara fejlesztését szolgálta s remélem, hogy demokráciánk a nála megszokott gyors ütemben nyúl most már a kérdéshez és kilátásom van arra, hogy ezzel az elképzelésemmel nem járok úgy, mint a hazai magnéziumkohászat megteremtésével, amely ezelőtt 15 évvel fogamzott meg, de még ma sem tudott megszületni.

Zászló leng a nagyolvasztó fölött

(A „Novoje Vremja“ 1950. évi 37. számában megjelent cikk alapján)

Két órányira Mukdentől, ha déli irányban Port Artur felé utazunk, a vagon ablakából óriási olvasztókat pillantunk meg, amelyeket forrólégvezeték és hosszúra nyúló munkacsarnokok vesznek körül: város, tele Martin-kemencékkel, nagyolvasztókkal és gyárakkal. Ez Anshan, Mandzsúria egyik legnagyobb kohászati központja.

Anshan város látkepe úgy tűnik fel nekünk, mintha itt minden fölfelé törekednék: a nagyolvasztók könnyűfém csigalépcsői, a téglából épült gyárkémények, a bizarr acélszerkezetek és a szürke épületek merész toronycúcsai. Mindezek fölött, mintegy a város legmagasabb pontján, a fakókék légben vörös zászló leng. Az egyik nagyolvasztó tetejére, egész magasra tűzték ki.

Jeh Csu kínai újságíró, aki kísérőnk és tolmácsunk, az első, aki meglátja.

— Nézzon csak oda — kiáltja és kinyújtott karjával mutat rá a nyitott ablakból. — Zászló leng a nagyolvasztó fölött. Azt jelenti, hogy a verseny győztese ez a nagyolvasztó lett...

Széles, macskafejekkel kikövezett országút vezet a pályaudvarról a városba. Hamarosan

I. A termikus részhez:

1. Edding: Metalle im Südostraum: Metall und Erz 1940. 320 lap. (A romániai, kiskapusi kohóból közölt leírás.)
2. W. Gehrhardt: Über Entwicklung und Erfahrungen der Magdeburger Blenderöshütte: Metall und Erz 1939. 10.38 lap. (A szfaleritek pörkölését tárgyalja.)
3. N. P. Dijew és J. W. Karjakin: A ZnS oxidációs pörkölése. Összszövetségi Kémiai Folyóirat Moszkva, 1939. 188. lap. (Az oxidációs pörköléssel a szerzők a pörkölés idejét 40–50%-kal csökkentették.)
4. Roasting zinc blende in Spirlet-furnace: Engng. Min. J 1939. 6. szám, 45. lap. (Spirlet pörközőkemencét ír le.)
5. B. W. Wechmisstrow: A cinkpor előállítása. Svet. Met. 1939. 10–11. szám, 135. oldal. Moszkva.

II. A raffináláshoz.

1. H. Mathies: Die Feinzinkanlagen der Berzelius-Metallhütten-Gesellschaft mbH in Duisburg-Wanheim zur Herstellung von Feinzink mit mehr als 99.99% Zn: Metall und Erz 1936. 280 lap.
2. E. A. Hawk. übertr. an W. J. Inc., Zink aus Gekrätz vom Galvanisieren durch Destillation: Amerikai Szab. 2215. 961.

III. Az elektrolízishez.

1. S. A. Pletenew és W. N. Rosov: Az elektrolitikus cinknek nehéz leluzása az elektrodáról és annak oka. Svet. Met. 1938. 11. szám.
2. E. Pauling: Nassmetallurgische Aufarbeitung schwer aufzubereitender Komplexerze: Metall und Erz 1940. 451. lap.
3. Ralston—Eger: Die Zinkelektrolyse. (1942.) Főleg a szulfátos, Tainton eljárással foglalkozik, számos kísérleti mű ismertetése során.)
4. Loskutov F. M.: Die Metallurgie des Zinks. Vlg. W. Knapp Halle (Saale) Fr. Krantz fordításában.
5. Tsisikov D. M.: A cink metallurgiája (Szovjet) 1938.

elvész a magas fákkal szegélyezett, barátságos utak között, majd újra előtűnik és egyenesen az anshani kombinátnak zakatoló csarnokaihoz vezet.

Anshan a kombináttal együtt fejlődött nagygyá. A nagyolvasztók, Martin-kemencék és a műutak a gyárváros minden lakosának kenyeret adnak.

Amikor a japán imperialisták Mandzsuriát annektálták, az ő agressziós terveikben Anshan-nak fontos helyet biztosítottak. Az anshani kombinátot tízezer és tízezer kínai rabszolga munkájával építették fel, az ő arcuk veritékével és véréükkel készült cementből emelték. Akkoriban a japán háborús uszítók, Kína felett aratott győzelmüktől mámorosan, már egész Ázsia urainak képzeltek magukat: ebben a kábulatukban az anshani kombinátot nem csupán Kína, hanem az egész ázsiai földrész kohóbázisává építették ki. A japánok Anshanban a kohók számát tízezerre, a Martin-kemencéket tizenkettőre növelték. A kombinátnak több hengerműve van, a városban két műút vezet át. Anshannak nagy termelési lehetőségei vannak, mert a kombinát nagy érc- és szénelőfordulások közelében fekszik.

A kombinát eredményei ennek dacára sem voltak kecsesgetők. A kínai munkások vonakodtak a japán hódítók részére dolgozni. Minden percben komoly üzemzavarok támadtak. A japán betolakodók lakásaikban az ajtókat eltorlaszolták és lakásaik körül éjjeli őrségeket állítottak fel: annyira féltek a partizánoktól.

Amikor 1945-ben a szovjet hadsereg Mandzsuriát felszabadította, a japánok megkísérelték a kombinát elpusztítását. A városért elkésredett harc folyt. A munkások igyekeztek a műhelyek berendezéseit és a nyersanyagokat megmenteni. Amikor az amerikai repülők megjelentek, Anshant borzalmasan bombázták. Tönkretették az ipartelepeket és a lakóházakat. Asszonyok, aggok és gyermekek a romok alatt lettek halálukat. Az amerikai hadvezetőség Mandzsuriában mindazt megismételte, amit — röviddel előbb — Csehszlovákiában már elkövetett. Anélkül, hogy hadászati okból arra bármi szükség lett volna, az ipartelepeket és városokat lerombolta, közvetlenül azoknak a szovjet hadsereg által történt felszabadítása előtt.

Ismeretes, hogy Mandzsuriának a japán imperialisták uralma alól való felszabadítását a Kuomintang emberei a saját előnyükre használták ki és a déli részekben magukhoz ragadták a hatalmat. Így került az anshani kombinát a haszonleső Csangkaisek-klikknek a birtokába.

A Kuomintang vezető emberei már uralmuk első napjaiban elárulták teljes tehetetlenségüket; képtelenek és alkalmatlanok voltak a kombinát vezetésére. Ahelyett, hogy a japánok és az amerikai légiőrről által tönkretett telepeket és kohókat helyreállították volna, a kombinátot méginkább romhalmazzá- és tönkretették.

A felszabadító néphadsereg és a partizánok azonban nem sokkal ezután Anshant körülférték. Ők azért az eszméért harcoltak, hogy a madzsuriai területeket a Koumintang-klikktől felszabadítsák. Végig kell csak mennünk bármely anshani utcán, hogy meglássuk, milyen drága árat fizetett a nép Csangkaisektől való megszabadulásáért. A harcok nyomai léptenyomon meglátszanak. Az épületek nyolcvan százaléka vagy rommá lett, vagy megsérült. Az utcáson sok ház helyén most lyukak tátongnak, vagy vízzel telt tölcések éktelenkednek. A Kuomintang tüzésége a város körüli magas dombokon állt s az egyik városnegyed a másik után tervszerűen pusztította. A gépfegyverek és géppisztolyok belövésai a gyári munkatermek falain ma is láthatók.

Most azonban már mindegyik anshani úton meglátszik, hogy a város újjáéled romjaiból, a kőművesek új házakat építenek, az ácsok az ablaknyílásokba új kereteket illesztenek be, a néphadsereg katonái az utcákat kövezik, mindenütt dolgoznak. Elsősorban a kombinátot hozták helyre, amely a Koumintang felett aratott győzelem után a nép tulajdonává vált.

Éppen akkor érkezünk a művekbe, amikor egy helyreállított kohót újból üzembe helyezték. Nemez sapkás, vitorlavászon kezelésbebaöltözött munkások tisztogatták a csatornát, amelyen a vas nemsokára ömleni fog. A kemence forrt, szűk csöveken vékony kis gőzoszlopok erőszakkal törtek maguknak utat. A gőz leszállt arra a helyre, ahol mi állunk és az erős szél a kohó körül hajította.

A nap leszállt a nagyolvasztó mögött. Ferde sugarai még egy pillanatra éles fényt vetettek a vasból készült kivezető pallókra, a kis lépcsőkre és a hosszúnyes kanalakak tartó munkásokra. Az egyik munkás a kemencéhez oxigénpalackot cipelt, kinyitotta s meleg, sárga aranyláng csapott ki a kemence garatjából.

Minden munkás pontosan együttműködik társaival. Az olvasztárok sietnek a megolvadt vasat kiengedni s mozdulataik mégsem mutatnak sietséget. Mindegyikük mestere a maga munkájának. Ketten nyitják ki az olvasztót, s hogy a vas folyani kezdhesen, nehéz kalapáccsal acélrudat vernek a csapolónyílásba. Ha egyikük elfárad, a másik emeli fel a kalapácsot, és üti tovább a rudat megállás nélkül. Egy karsú és izmos kínai tünt fel ezek között az erős emberek között. Olyan volt, mintha maga is acélből öntött volna. Lendület és ütés, lendület és ütés...

Most még erősebben morailik az olvasztó s a nyitott ajtón vakító fényes láng csap ki. Utána a nyersvas sziszegve, a csatornafalakat nyaldosva ömlik ki. Az új nagyolvasztó üzemben van. Az üzem bejárata mellett függő érdemtáblára holnap már új nevek kerülnek, a rekordot teljesítőknak fényképeivel, ahogyan itt az élmunkásokat nevezik.

Másnap újra találkoztunk Li-Cseng-Linggel, azzal a fiatal munkással, akire előző nap az olvasztó mellett felfigyeltünk. Csinos kivarrott barna kabátkát és ugyanolyan nadrágot viselt. A fején hegyes sapka volt, amelyet fülvédőkkel és vörösbarna, vastag szőrmével szegtek be.

Mindnván együtt utaztunk a kohómunkások lakótelepeire. Li-Cseng-Ling útközben elmondta, hogy családja vidéken lakik, ahol neki nemrég földet juttattak, ő mégis inkább ide hozná Anshanba őket. „Sokat töprengtem így meg amúgy — mondja Li. — A faluban most földet kaptak. Hány évig vártunk mi erre! De én itt olyan jól keresek, hogy ez nemcsak magamnak, hanem egész családomnak is elég. Tulajdonképp úgy van, hogy nem lehet egy szerre két lovon lovagolni. Azt kell választani, amelyiknek a nvergében biztosabban ül az ember. Ezért végleg döntöttem. Én az üzem a kohó nélkül nem tudok élni. Így tehát családomnak kell Anshanba jönnie.“ Valamit oda kiáltott a sofförnek, ez erős kanyarlatot véve, nagy, beépítetlen sík területre vezette a kocsit. Az útnak itt vége volt. Kocsink lyukakon, majd földhányásokon bukácsolva, leírhatatlanul szegény kunyhók mellett ment, amilyen kunyhók csak az Egyesült Államok, Anglia és Franciaország gyarmati telepein láthatók.

— A munkások röviddel ezelőtt még itt laktak — mondta Li.

Az agyagkunyhókon nem voltak ablakok és a rés amelyik az ajtót pótolta, közvetlenül a kocsútra nézett. Ha esett az eső, befolyt. A kunyhók fával vagy gyékénnyel voltak fedve. Sem világítás, sem víz, sem kályha, de semmiféle kényelem sem volt ezekben a házakban, mint ahogy bútor, ruhanemű, kenyér sem volt bennük található. Ezek a kunyhók most elhagyottak voltak, a szél a gyékényrongyokat a pusztaság fölött lengette.

— Hová lettek hát a munkások?

— Átköltöztették őket azokba a házakba, amelyekben előbb a japánok, majd utóbb a Kuomintang emberei laktak.

A munkásnegyed a város legszebb részén terül el. Itt szép, jól kövezett utcák, egyemeletes kőházak vannak. Az egyik előtt megállt a kocsink, mi pedig széles, világos lépcsőkön mentünk fel az emeletre. A fal mellett hosszú, félig nyitott terras volt, oda nyíltak a lakások ajtói. Itt egy öreg bennszülött munkás, Csao-Csu-Cso fogadott minket, aki jelenleg az egyik kohószakmunkáscsoport brigádvezetője. Li-Cseng-Ling is az ő brigádjához tartozik.

Csao-Csu-Cso 23 évig dolgozott s mind a 23 év alatt ő és a felesége ahhoz hasonló nyomorkunyhóban élt, amelyeket éppen most láttunk. Csak tavaly költözött ebbe a házba, amelyet a népi uralom bocsátott rendelkezésére. Itt családja részére két szobát utaltak ki.

Csao neje meghív, jöjjenek közelébe. Belépünk az egyik szobába. A szobának majdnem a felét széles, úgynevezett „kán“ tölti be (ez a padozat emelkedése, mely alatt a szoba fűtését ellátó füstesatornát vezették). Föléje gyékényeket terítettek, rajta aacsonylábú, kerek asztalka áll. Éppen ott a reggeli a család előtt. A szoba sarkában vaskályha izzik. A „kán“ inkább csak tradícióból van még itt. Az egész házat rövidesen központi fűtésre alakítják át.

Amikor Csao-Csu-Cso-t megkértem, mondja el nekünk, hogyan élt családja a Kuomintang-uralom alatt, sokáig hallgatott és csaknem csodálkozó pillantásokat vetett felém. Majd kézen fogott és szólanul bevezetett a másik szobába. Ott egy nagy szekrényen olajpogácsadarabok feküdtek.

— Kérdezd meg, hogy tudja-e, mi ez? — fordult Csao a tolmácshoz.

— Igen — feleltem.

— Mire használják ezt a Szovjetunióban?

— Marhatápláléknak.

— Én azonban olajpogácsát ettem, amióta élek. Engem tehát a japánok és a Kuomintang emberei baromként kezeltek — mondta Csao oktató hangon.

Majd kinyitotta a szekrényt s kis zacskó rizst és egy hosszúkás kínai kelkáposztafejet vett elő.

— Ezt esszük most.

Csao felesége másik szekrényhez lépett és gyorsan kiemelt abból egy fél tyúkot, mondván:

— És ezt is, ha nem is túl gyakran. Most is ünnepre készítettem el. Azelőtt még újévkor is olajpogácsát ettünk.

A népi hatalom helyi tanácsai és az anshani kommunista párt helyi csoportjai sokat tesznek a munkásság helyzetének javítására. A kombinátnak hatezer nőtlen munkása van, akik társas lakásokban találnak elhelyezést. A város szélére új munkásiakótelepeket építenek. Ez szép, és minden kényelemmel ellátott házakból fog állni. Köréje parkokat létesítenek. Minthogy bevezették a darabbérezést és a verseny mindjobban kifejlődik, a munkások fizetése is lényegesen emelkedett. A városban és az üzemekben éttermeket nyitottak, amelyekben mérsékelt áron lehet étkezni. A szövetkezetek szintén mérsékelt áron adják a szükségesletti cikkeket tagjaiknak.

A gyár kapuja melletti érdemtáblán öreg ember képe volt látható. Az írásjelek azt mu-

tatják, hogy ez Vang Veng-Ku, a munka hőse. Később, a munkásokkal és az igazgatóság tagjaival való beszélgetésünk során még ismételtén találkoztunk az ő nevével. Amikor a Kuomintang emberei Anshanból menekültek, tehetetlen dühükben a gépek és kohók legfontosabb alkatrészeit lerombolták és az elpusztított területen széjjellszórták. Vang Ven-ku önkéntes csapatot szervezett, amely ezeket az igen fontos gépalkatrészeket összekereste. De a munkások még ezen kívül is sok értékes anyagot találtak a felszerelési tárgyak helyreállítására és pótlására.

Az üzemek újjáépítése során nagy volt a cementhiány. Vang Ven-ku értesült arról, hogy a Kuomintang emberei valahová elrejtették a cementet. Barátaival a gyár telepén minden ta' palatnyi földet átvizsgált. Végre megtalálták, amit kerestek: a kavics és kő alá, körülbelül egy méter mélységbe volt a cement elásva. Négyszáz tonna! Éspedig olyan időben, amikor minden kilogramm cement értéke az aranyéval vetekedett. Óriási fáradsággal, kezüket véresre sebezve hozták a munkások az értékes leletet napvilágra. Az üzemek megindítása után Vang Veng-kut az élmunkások közé emelték. Az új társadalmi rendszer a munkások új viszonyát teremtette meg az üzemhez és a munkához. Például, röviddel ezelőtt Anshanban még senkinek sem jutott volna eszébe, hogy egy munkás a munka menetének valamely tökéletesbítését javasolja, vagy pedig hogy az igazgatójával egyenrangú félként tárgyalhasson. A kombinátnban most több olyan irodát rendeztek be, ahol a munkások saját elgondolásaikat előadják, — a tisztviselők pedig panaszkodnak, hogy rövid a napjuk ahhoz, hogy valamennyi munkással beszélhessenek, akik javaslataikat előterjesztik, amelyekkel az üzem tökéletesebb működését igyekeznek elősegíteni.

Am forduljunk csak ismét Vang Veng-ku felé. A város központjában egy szép ház áll. Azelőtt a legmagasabbrangú hivatalnokok klubja volt, a háborúban istállóul használták. A ház így maradt a Kuomintang-uralom alatt is. Így állt itt félig romban, beszakadt tetővel és kitorótt ablakkeretekkel.

Amikor a népi hatalom az üzemek helyreállítását megkezdte, elhatározták ennek az épületnek helyreállítását is. Most a „Munkások Találkozójának Háza“, a mi fogalmunk szerint: a klub. A kombinát munkásai és családjaik esténként itt, ezekben a barátságos helyiségekben találkoznak.

Itt, a „Találkozásck Háza“-ban ismerkedtünk meg Vang Veng-kuval, s az ő szomszédjával Csang Tieh-fuval. Mind a ketten emlékeztetnek kabátjukon: kis tojásdad alakút, melyen egy nagyolvasztó képe volt és „Június 19.“ ráírva. Ezen a napon helyezték ugyanis Mandzsuriában üzembe az első helyreállított gyárat. Mindazok, akik aktívan résztvettek a kombinát helyreállításában, ilyen érmeket kaptak.

Ugyanez este meglátogattuk Vang Veng-kut otthonában. Ugyanúgy, mint Csao Csu-Cso, Vang is új házban lakik. Családjának két szobája van nagy ablakkal. Gyermekei már aludtak. De beszédünkre felébredtek és semmiért a világon nem voltak hajlandók fekvé maradni.

Faagy szélén ültünk, kis villanykörte fényénél. Halvány fény esett Vang Veng-ku szélescsontú, még fiatalos arcára. Mellette ült Csang Tieh-fu, és a másik szobába nyíló ajtó mellett, kis alacsony széken foglalt helyet a háziasszony. Vang a multra emlékezett. Elbeszélése híven megegyezett azoknak az előadásával, akiktől Kínán átutazásunk során már vagy egy tucatszor hallottuk ugyanezt.

— A legfontosabb volt, hogy az ember meg ne betegedjék... — Vang lágy hangja elhallgatott, mintha gondolkodnék, hogyan is lehetett, hogy ezeket a nehéz időket kibírta. — Beteg ember olajpogácsát nem ehetik, tehát okvetlenül meg kell hálnia. Az olajpogácsa volt a mi egyedüli eledelünk. A Kuomintang emberei között sorsunk még rosszabb volt: bérünket nem fizették készpénzben, hanem utalványokat kaptunk, amelyekért semmit sem lehetett venni. Ezek a papírdarabkák hónapokig hevertek a házban szanaszét. Az éhség ajtóról-ajtóra járt.

Felesége felkelt ülökéjéről, kézenfogott és így szólt:

— El sem tudja képzelni, mikép éltünk. Most kiöntöm azt a vizet, amelyikben a rizst megmosom. Amellett, hogy tízszer olyan tiszta, mint amit akkoriban levesnek nevezünk.

Csang Tieh-funak a szeme könnybe lábadt és hozzátette:

— Még most is hallom gyermekeimet sírni. Istenem, hogy sírtak, amikor éhesek voltak! Semmi reményünk sem volt ahhoz, hogy valaha is még rendes életet fogunk élni... Amikor először hoztam tiszta kölest, a gyermekek így kiáltottak fel: „Újév, újév.“ Ma naponként rizst eszünk, ám a gyermekek nem mondják, hogy ez újév.

Beszélgető társaim csak rövid időre adták át magukat a sötét emlékeknek, ezután siettek nekem jelenlegi sorsukat elmondani.

— Dolgozunk — mondta Vang —, mintha a sajátunkban volnánk. Hiszen itt miénk a néphatalom. Nézze csak — Vang kigombolta tiszta, fekete és rozsdabarna prémmel bélelt kabátját —, viselt-e valaha az én apám ilyen dolgokat? Még álmodni sem mert ilyesmiről. Aztán a bútorok: az ágy, a polc, az asztal — mindezt az üzem adta nekünk.

Vang darukezelő, Csang brigádvezető annál a nagyolvasztónál, amely fölött a versenyben győztesek zászlaja leng. Mind a ketten úgy beszélnek a kombinátban folyó munkáról, mint a saját, személyes ügyükről.

— Valamikor azt hittük, munkások vagyunk és ezzel vége. Most azonban látjuk, hogy nagyon sok tudásra van szükségünk, nagyon sokra. Ezért tanulunk.

Csang elbeszélte, hogy a szovjet mérnökök mennyire segítenek nekik.

— Amikor az egyik nagyolvasztónk helyreállításának tervét jóváhagyták, a munkálatok befejezésének határidejéül 1950. decemberét

tűzték ki. A szovjet mérnökök azonban azt mondták: „Már 1950. februárjára is el lehet végezni.“ Ez ösztökélt minket és elkezdtünk dolgozni és semmi sem tartóztatható volt fel minket. És január 29. napján a nagyolvasztót már üzembe helyeztük. Amikor a másodikat megcsapoltuk, említették néhányan, hogy jó lenne, ha ez 350 tonna fémot szolgáltatna. A szovjet szakemberek azonban azon a véleményen voltak: „Kétszerannyit is tud teljesíteni.“ Most ebből a nagyolvasztóból 650 tonnát termelünk. A szovjet mérnökök segítenek Kína iparosításában és mi hálásan fogadjuk tanácsaikat, mert ugyanazon az úton haladunk, mint a Szovjetunió.

Előttünk újszabású emberek ültek, emberek, akiknek tág látókörük van, akik az üzem urainak érzik magukat. Tudományszomjas munkások. Az ilyen munkások nem maradhatnak a Kommunista Párttól távol. Vang Veng-ku és Csang Tieh-fu is belépett, mind a kettő egy és ugyanazon a napon.

Késő este hagytuk el Anshant. Az utak világosak voltak a ragyogó holdfényben. A derült égről élesen emelkedtek ki, mint kék papíron, a nagyolvasztó körvonalai. Lángjai az épületek fémállványait tették tündöklővé. Ezek a lángok már nem voltak a háború visszatükröződései, amelyek oly soká vunták be Kínát vörös színnel. Ez a békés munka lángja volt, egy új, szabad életnek a hajnalhasadása.

Mint érkezésünkkor, most is, diadalmasan lengett a vörös zászló a nagyolvasztó fölött.

A Szovjetunió határától a délkinai tengerig a Kínai Népköztársaság minden városában és minden falujában az új világot építik. 475 millió ember, kik azelőtt az imperialisták és a Kuomintang reakció elnyomottai voltak, ma hazájuknak szabad és minden joggal felruházott urai.

„Ha nem állna fenn a Szovjetunió, ha nem lett volna antifasiszta győzelem a második világháborúban, ha — ami ráknézve a legfontosabb — a japán imperializmust nem zúzták volna szét, és ha Európában nem létesültek volna az új demokrácia országai, úgy a nemzetközi reakció nyomása a jelenleginél sokkal erősebb lenne. Vajjon ilyen körülmények között mi győzedelmeskedtünk volna-e? Természetes, hogy nem.

Az Októberi Forradalom ágyúlövései hozták el hozzánk a marxizmust és leninizmust. Az Októberi Forradalom segítette a világ és Kína haladó elemeit hozzá, hogy a proletárvilágnézet legyen az ő országaik sorsának irányítója... Az oroszok útján meneteljünk! — így hangzott a végső következtetés.“

Maó Cse-tungnak, a kínai nép vezérének e szavaival szeretném az új, szabad Kínáról szóló soraimat zárni...

(V. Á.)

KOHÁSZATI LAPOK

Felelős szerkesztő: Vajk Péter. — Felelős kiadó: A Nehézipari Könyv- és Folyóirat Kiadó Vállalat Vezérigazgatója. Szerkesztőség: V. Szalay-u. 4. Telefon: 129-696. — Kultúra Nyomda VIII., Conti-u. 4. Felelős nyomdavezető: Heitter Imre

FELHÍVJUK

a vállalatok, könyvfelelősök és a műszaki értelmiség figyelmét, hogy az alábbi könyveket alacsony példányszámban, kizárólag a nehézipar számára adtuk ki. Ezek a könyvek kereskedelmi forgalomba nem kerülnek, csak a kiadóvállalatnál rendelhetők meg. Ajánlatos mielőbbi beszerzésük, mert utánnymás ezekből nem lesz. A megrendeléseket a beérkezés sorrendjében szállítjuk.

Izjumov: Rádiótechnika. 336 old. ára 22.50 Ft.

A rádiótechnika tankönyve, mely igen egyszerűen, érthetően ismerteti a rádiótechnika alapfogalmait. A rezgés-keltő berendezéseket egész korszerűen tárgyalja, ismerteti az adó- és vevőkészülékeket, miáltal a könyv mind szerkesztők, mind a kevésbé hozzáértők számára alkalmas.

Zsevahov: Kohóüzemek hőgazdálkodása. 367 oldal ára 40.— Ft.

Zsevahov magántanár könyve hazai szakirodalmunkban az első olyan munka, amely a kohászati üzemek hőgazdálkodási kérdéseit nemcsak az egyes metallurgiai folyamatokkal kapcsolatban érinti, hanem mint összefüggő, különálló kérdés-komplexumot kezeli. A korszerű hőgazdálkodási szempontokat elméletileg és gyakorlatilag egyaránt a legnagyobb részletességgel tárgyalja.

Grubin: Csigamaró-számítások. Kb. 100 oldal, ára kb. 12.— Ft.

Szakirodalmunkban hézagpótló mű, mely első ízben foglalkozik lefejtő szerszámokkal. Előtte csak Buckingham Olah „Stirnraide“ könyvét ismertük, de ez távolról sem olyan alapos, kimerítő mű, mint Grubin könyve.

Moroz—Szibarov: Könyvviteli számvitel a széniparban. I. kötet, 239 oldal, ára 28.50 Ft.

Gyakorlati alapon foglalkozik a szénbányászat könyvvitelével. Ismerteti az álló anyagok, munkabér könyvviteli elszámolás lényegét. A szénbányászat önelszámolásának, költségszámolásának rendszerét, valamint a pénzügyi- és hitelműveletek elszámolását. Ismerteti a könyvelési elszámolással kapcsolatos okmányforgalmi (bizonylat) rendelet-mintákat, azok kitöltésének módját és a hozzájuk kapcsolódó ellenőrzési feladatokat. A számviteli dolgozókon kívül nagy hasznát fogják venni a szénbányászat műszaki dolgozóinak is.

Tolesanov: A szerszámgyépi és lakatosmunkák műszaki normáinak megállapítása. Kb. 280 old., ára kb. 27.— Ft.

A forgácsolás technikájának és törvényszerűségeinek ismertetésével eszközt ad technikusoknak, időelemzőknek, műveltervezőknek arra, hogy a helyes és gazdaságos technológia kiválasztásával a technológiai (műszaki) normákat is megállapíthassák. Magyar nyelven az első olyan könyv, mely a forgácsolás technológiai tényezőjének törvényszerű összefüggését ismerteti.

Immermann: Öntvények gyártásának ellenőrzése, 202 oldal, ára 25.— Ft.

Öntődei selejt elleni harcunkban nagy segítséget nyújt Immermann könyve a műszaki vezetésben, minőségellenőrzésben dolgozóknak. A könyv egyszerű és érthető előadásmódja lehetővé teszi, hogy technikusok, művezetők, csoportvezetők is használhassák.

N. A. Smarov: A vágár fúró munkája. 98 oldal. Ára 4.80 Ft.

Nélkülözhetetlen kézikönyv a szakember (vágár, alknász, mérnök) számára, mely áttekintést nyújt egy modern gépesített bányauzem termelő munkájáról, az előkészítéstől kezdve egészen a szállításig. Itt vannak leszűrve mindazok a tapasztalatok, melyeket a Szovjetunió legjobb szakmunkásai sokéves gyakorlatuk alapján szereztek. Egyenként megszólalnak a legjobb sztahanovisták és előadják módszereiket, amellyel olyan kimagasó teljesítményeket tudtak elérni, hogy világviszonylatban messze túlszárnyalták összes szaktársaikat.

Pervomajszkij: Tervszerű megelőző karbantartás megszervezése. 182 oldal. Ára 22 Ft.

Iparunkban a tervszerű megelőző karbantartás bevezetés alatt áll. A vállalatok TMK rendszerének felépítéséhez és megszervezéséhez a szükséges műhelyterületek, gépi berendezések, létszámok stb. megállapításához fontos segédeszköz ez a könyv, mely ismerteti a Szovjetunió gépgyárainak TMK rendszerét és amely által átvehetjük és alkalmazhatjuk azt saját iparunkban.

NEHÉZIPARI KÖNYV- ÉS FOLYÓIRATKIADÓ VÁLLALAT

BUDAPEST, V. KER., ALKOTMÁNY-UTCA 16. I. EM. 2

Az alábbi könyvek

a „KÖNYVESBOLT

KISKERESKEDELMI VÁLLALAT“

fiókjaiban szerezhethők be:

KOHÁSZAT

Sesztopál: A gépgyártás öntvényei. kb. 280 oldal. Ára kb. 30.— Ft.

Öntődék és gyári laboratóriumok tervezése. (Masinosztrojenie 14. kötetének I. és XII. fejezete.) 125 old. Ára 26.— Ft.

Bjeljajev: Könnyűfémek kohászata. 400 old. Ára 50.— Ft.

Gillemot: Fémek technológiája I. (Fémek öntése) második bővített kiadás 270 old. Ára 35.50 Ft.

★

GÉPIPAR:

Aisenberg: Gépjavító műhelyek tervezése. 24 old. Ára 4.— Ft.

★

VEGYIPAR:

Amiantov: Közbeeső termékek és festékek kémiája és technológiája. Kb. 300 old. Ára kb. 38.—Ft.

★

OLAJIPAR:

Murajev—Krilov: Kőolajtermelés. 700 old. Ára 80.— Ft.

★

HÍRADÁSTECHNIKA:

Istvánffy: Mágneses anyagok és alkalmazásai. 144 old. Ára 30.— Ft.

★

OPTIKA:

Bárány Nándor: Optikai műszerek. II. kötet. Kb. 480 old. Ára kb. 80.— Ft.

★

VILLAMOSENERGIA:

Karsa Béla: Villamosmérések. 328 old. Ára 36.— Ft.

Dr. Vajta Miklós: A váltakozóáramú villamosenergia átvitelfeszültsége és vesztesége. 48 old. Ára 7.— Ft.

**NEHÉZIPARI KÖNYV-
ÉS FOLYÓIRATKIADÓ VÁLLALAT**

BUDAPEST, V. KER., ALKOTMÁNY-UTCA 16, I. EM. 2

KOHÁSZATI

lapok



AZ ORSZÁGOS MAGYAR Bányászati és Kohászati Egyesület Lapja
KIADJA A NEHÉZIPARI KÖNYV-ÉSFOLYÓIRATKIADÓ VÁLLALAT

1951. MÁRCIUS 17. — VI. (LXXXIV.) ÉVFOLYAM

3 SZÁM

KOHÁSZATI LAPOK

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület, a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége tagjának lapja. — Szerkesztőség: Budapest, V. Szalay-u. 4. — Telefon: 129-696, 127-084

*
Főszerkesztő: Komjáthy László. **Felölős szerkesztő:** Vajk Péter.
Szerkesztőbizottság: Császár Miklós, Dr. Dobos György, Denifléc Sándor, Frank László, Dr. Gillemot László, Horváth Aurél, Jakóby László
Felölős kiadó: Solt Sándor.

<i>Komjáthy László:</i> A felszabadító Szovjetunió — — — — —	49
<i>A. B. Csernisev:</i> Eredmények a szilárd fűtőanyagok feldolgozása terén — — — — —	50
<i>Vécsey Béla:</i> A rudabányai érc előkészítése — — — — —	56
<i>Visnyowszky László:</i> A hazai vasszegény ércék feldolgozása — — — — —	63
<i>Dr. Tarján Gusztáv:</i> Mangánércék feldolgozása — — — — —	66
Tájékoztató a Magyar Tudományos Akadémia Alkalmazott Matematikai Intézetének Működéséről — — — — —	68
Egyesületi hírek — — — — —	70
Hallalozás — — — — —	72

Öntöde

<i>Dr. Gillemot László:</i> A gömbszemcsés grafit kristályosodása — — — — —	49
<i>Kovács Miklós:</i> A Salgótarjáni Vasöntöde és Tűzhelygyár küzdelme az öntödei selejt ellen — — — — —	56
K. B. Néhány észrevétel az öntödei művelettervezési vitához — — — — —	57
Acélöntvények javításának gazdaságos határai — — — — —	59
<i>Körös Béla:</i> Forrón olvasztani! — — — — —	60
Könyvismertetés — — — — —	63
<i>Ágotai B.—Szekeres J.:</i> Öntödei természetes és szintetikus homokok — — — — —	64

Alumínium

<i>Dr. Lányi Béla:</i> A bauxitelőkészítés nevezéktana — — — — —	49
<i>Dr. Zombory L.—Nagy P.:</i> Alumínátlúgok térfogatossá elemzése — — — — —	54
<i>Dr. Domony András:</i> Az alumínium felületi oxidációjának kémiai módszerekkel történő mesterséges erősítése; könnyűfémek festékalapjának újfajta kiképzése — — — — —	62
<i>Dr. Dobos György:</i> Megjegyzések a műkorund-gyártás kohászati problémáihoz — — — — —	65
<i>A. J. Bjelajev—Kolosz E.:</i> Oxidánóddal való alumíniumelektrolízis — — — — —	68
Levelesláda — — — — —	72
Egyesületi hírek — — — — —	72

A felszabadító Szovjetunió

iránti hálánk, szeretetünk jelképeként, dolgozó népünk évről-évre a két nép örökre szóló barátságát a Magyar-Szovjet Barátság Hónapjának megrendezésével ünnepli meg.

Ebben az évben Népköztársaságunk kormányja és a Magyar-Szovjet Társaság március 7-én nyitja meg a Magyar-Szovjet Barátság Hónapját és dolgozó népünk e hónap rendezvényei során — falun és városban egyaránt — a szocializmus építését segítő szovjet kultúra, tudomány és művészet újabb diadalmas eredményeivel ismerkedik még alaposabban meg.

Örök ragaszkodásunkon felül e barátsági hónap még szorosabbá fűzi a felszabadított magyar nép és a kommunizmust építő szocialista Szovjetunió népeinek megingathatatlan kapcsolatát és szilárdítja az imperialisták háborús agresszióival sziklaszilárdan szembenálló hatalmas béketábor legyőzhetetlen erejét.

Nehéziparunk döntő ágának, a kohászatnak a szocialista fejlődésünkben elfoglalt helyzeténél fogva különösképpen nekünk, kohászoknak kell kivenni részünket a magyar és szovjet nép barátságának elmélyítésében.

Ha visszatekintünk a magyar ipar felszabadulás utáni fejlődésére, akkor szembeötlő az az óriási és gyors segítség, amellyel a Szovjetunió lábraállította kohászatunkat és biztosította annak gyors fejlődését. 1945-ben, amikor a Szovjetunió győztes hadserege kiverte hazánk földjéről a német fasisztákat és magyar csatlósait, már a Vörös Hadsereg — amely a hadműveletek folyamán még áldozatok árán is kímélte fontos kohászati üzemünket — azonnal nekilátott az üzemek megindításához. Ennek a támogatásnak eredményeként kohászati üzemünk, még a fasiszták által súlyosan bémított Salgótarján és Diósgyőr is, röviddel a felszabadítás után megkezdheték működésüket.

A vaskohászat megindításakor nyújtott felbecsülhetetlen segítségen kívül már ezen korai időben megkezdte a Szovjetunió vaskohászatunk tervszerű támogatását. Nem lehet felmérni azt a hatalmas mérvű segítséget, amivel a Szovjetunió biztosította és biztosítja kohászatunk nyersanyaggal való ellátását. Ma már mindnyájunk előtt világos, hogy ez a támogatás is megmutatja a Szovjetunió felénk gyakorolt mély és őszinte barátságát.

Ilyenfajta támogatás el sem képzelhető az imperialista táborban, ahol nyersanyagok megvonásával például szemünkeltára teszi tönkre az amerikai imperilizmus a „marshallizált” országok iparát és válnak kenyértelessé a dolgozók százazrei.

De nemcsak nyersanyagok szállításával van állandóan segítségünkre a Szovjetunió, hanem lehetővé teszi az egész iparunk bázisát képező kohászatunk termelésének fejlesztését. Rendelkezésünkre áll a műszaki tudományoknak az a kimeríthetetlen tárháza, amit a szovjet műszaki irodalom jelent számunkra, amely szakirodalom nyomán — a szovjet tapasztalatok átvételével — a nyugati behatásokat és csökvényeket véglegesen kiírhatjuk iparunkból.

A kohászat dolgozóinak a rendelkezésre álló bőséges leírt szovjet termelési tapasztalaton túl igen nagy segítséget nyújtott és nyújt a Szovjetunió élenjáró szakembereinek hazánkban közvetlenül adott útmutatása. Különösen ki kell emelni Bardin akadémikus magyarországi látogatását, aki Ózdon és Diósgyőrben szakembereinknek számos problémában nyújtott hasznos támogatást, így például a töleseres felső öntés bevezetésére, sín- és kázanlemez adagok kezelésére, a magas foszfortartalmú ércék és nyersvasak feldolgozására, kovacsüzemi gyártmányoknál a pelyhesség és vonalkázás nevű súlyos minőségi hibák megszüntetésére, a nikkelacélok kovácsolásának technikájára, a kohóipari gyártástervezés és gyártásellenőrzésre, stb.

Bardin professzortól és szovjet szakköröktől a magyar kohászat 5 éves és azon túlmenő, távlati fejlesztésében a legmesszebbmenő és a legnagyobb szabású támogatást élvezzük. Ötéves tervünk büszkesége, a Dunai Vasmű már szovjet tapasztalatok alapján épül. Meglévő kohászati üzemünk fejlesztésénél Bardin professzor útmutatásai nyomán szakítottunk a kisebb üzem bővítésekből és korszerűsítésekből álló fejlesztéssel és rátértünk a kohászati üzemek teljes átépítésére, amivel ezeknek a gyáraknak maximálisnak vélt kapacitását közel kétszeresére emeljük.

Nyilvánvaló, hogy az ilyenfajta tervezéshez és kivitelezéshez széles szakmai látókör és tapasztalat, de még inkább a szovjet szakemberek — általában a szovjet emberek — bátorsága, tettekkészsége, az újszerű és merész elgondolások szeretete szükséges.

Ez a műszaki vonal, ez a magatartás kell, hogy éljen bennünk, kohászokban, hogy merészen, az újtól nem idegenkedve fejlesszük egész iparunkat ellátó kohászatunkat.

Bardin professzor mellett meg kell emlékezni a szovjet-magyar együttműködés keretében Magyarországon tartózkodó szovjet kohászati szakértők munkájáról, akik napról-napra nyújtanak termelésünk fejlesztéséhez konkrét

segítségét. Az ő kezdeményezésükre vezettük be Martin-kemencéink gyors átépítését, az acélművek magasabb nyersvasbetét-százaléka kapcsán az ő tanácsaik alapján dolgoztuk ki az új technológiát, munkájuk nyomán sikerült a nagyolvasztók termelését 7 százalékkal felemelni, a hengersoraink kapacitásának átvizsgálása során pedig az egyes sorozatokon az 1950-es év termelésének 25 százalékkal megnövelt tervét lehetett biztonsággal elkészíteni.

Legyen a Magyar-Szovjet Barátság Hónapja elindítója a Szovjetunió iránti szeretetünk és barátságunk további elmélyítésének. Mind több szovjet tapasztalatot hasznosítsunk üzeminkben, mint ahogy azt az ózdi kohászati üzem dolgozói mutatták meg a Pártunk II.

kongresszusa tiszteletére kezdeményezett versenyben; a sztahanovista mozgalomnak kohászati üzemből való megszervezésével, a dolgozóknak Pártunk iránti szeretete segítségével élenjáró dolgozói lettek országunknak.

Fejlesszük e hónap alatt fokozottabban a munkaversenyt, a sztahanovista mozgalmat, karoljuk fel mégjobban újítóinkat és erősítsük meg népeink barátságát termelésünk fokozásával, javításával, eredményeink további fejlesztésével, még jobb helytállással legnagyobb kienésünk, a béke védelmében.

Pártunk vezetésével, ezzel a munkánkkal bizonyítsuk be, hogy méltók vagyunk a nagy Szovjetunió barátságára és támogatására!

Komjáthy László

Eredmények a szilárd fűtőanyagok feldolgozása terén*

A. B. CSERNISEV

a Szovjetunió Tudományos Akadémiájának levelező tagja

Lenin mondotta, hogy „a szén — az ipar kenyere”. (Lenin Művei. XXV. köt. 131. old. oroszul.) Rámutatott arra is, hogy „a szocialista társadalom bázisául szolgáló nagyipart, csak az ásványi fűtőanyag alapján lehet szilárdan felépíteni”. (Lenin Művei. XXVII. köt. 132. old. oroszul.)

Sztálin elvtárs mindenkor rendkívüli figyelemben részesítette és részesíti a fűtőanyagipar fejlődését, mint az ország iparosításának alapját. Már 1925-ben, a Szovjetunió Kommunista (bolsevik) Pártjának XIV. kongresszusán rámutatott arra, hogy a párt általános irányvonala azt követeli, hogy hazánkat agrár országból ipari országgá változtassuk s ezzel képessé tegyük arra, hogy saját erejéből állítsa elő a szükséges berendezéseket. Sztálin ugyanakkor hangsúlyozta, hogy „...a fűtőanyagmérleg nem felel meg az ipari mérlegnek, az ipar követelményeinek. Ebből következik, hogy fűtőanyaggazdálkodásunkat fokozott mértékben kell fejleszteniünk, meg kell javítanunk technikáját, hogy a fűtőanyag fejlődése utólrérje, utólrérhesse az ipar fejlődését” (Sztálin Művei. 7. köt. 317. oroszul.). A párt következő kongresszusai és összszövetségi konferenciái, a Szovjetunió Kommunista ((bolsevik) Pártja Központi Bizottságának teljes ülései, valamint a vezető szovjet szervek a fűtőanyagipar további fejlődésének kérdését állandóan nagy figyelemmel kísérték.

1930-ban, a Párt XVI. kongresszusa Sztálin elvtárs referátuma alapján fontos döntést fogadott el új, nagyteljesítményű szén- és fémkohászati bázis — az ural-kuznyeck-medencei kombinát — létesítéséről Keleten. Ez a határozat indította meg a szénkitermelés széleskörű fejlődését a Szovjetunió egyik legnagyobb szénmedencéjében. A Párt XVI. kongresszusa egyide-

jűleg rámutatott arra, hogy a helyi fűtőanyagok (tőzeg, éghető pala, helyi szenek, természetes gázok) termelését és felhasználását feltétlenül a legmagasabbra kell fokozni és ezekkel kell helyettesíteni a messziről hozott fűtőanyagot mindenütt, ahol lehetséges.

A Párt XVII. kongresszusán Sztálin elvtárs beszámolójában ismét hangsúlyozza a helyi fűtőanyag igen komoly jelentőségét az ország általános fűtőanyagmérlegében és követeli a helyi szenek kitermelésének széleskörű fejlesztését (Moszkva vidéke, Kaukázus, Ural, Karaganda, Szibéria, Távolkelet, stb.)

A Szovjetunió népgazdaságának helyreállítását és fejlesztését szolgáló 1946—1950. évi ötéves terv előírja, hogy az ötéves terv végéig a szénkitermelést évi 250 millió tonnára kell emelni.

Végül Moszkva Sztálin-kerületének választói gyűlésen mondott beszédében, 1946. februárjában Sztálin elvtárs a Szovjetunió gazdasági fejlődésének új, óriási távlatait vázolta fel és azt a feladatot tűzte ki, hogy a következő tíztizenöt év folyamán évi 500 millió tonnáig terjedő szénmennyiség kitermelését kell elérni.

A Szovjetunió földje rendkívül gazdag ásványi szénben, éghető palában és tőzeglben. A már felkutatott szénkészlet jelenleg a világ egész készletének több mint 20%-a. A Szovjetunió teljes szénkészletének több mint 85%-a a népgazdasági szempontból legértékesebb kőszén.

Szénkészletek találhatók csaknem mindenütt a Szovjetunió egész területén; de az ország legjelentősebb szénbázisa Ukrajnában van — a donyeci kőszénmedence; a Szovjetunió európai részének közepén van a Moszkva alatti barnaszénmedence; északon találjuk a nagy peccoravidéki kőszénmedencét; Nyugat-Szibériában a Szovjetunió második leghatalmasabb szénbázisát; a kuznyeck medencét; a Kazah Szovjet Szocialista Köztársaságban a Szovjet-

* Részlet a „Sztálin és a szovjet tudomány” című műből.

unió harmadik szénbázisát: a Karaganda-medencét. Ezenkívül további gazdag szénmedencéket, valamint kőszén- és barnaszén-lelőhelyeket ismerünk Szibériában, Tavolkeleten, Közép-Ázsiában, a Kaukázusontúl és a Szovjetunió sok más körzetében. A Szovjetunió szénben nemcsak mennyiségileg, hanem minőségileg is gazdag, a természetben fellelhető összes ásványi szénfajtákat megtalálhatjuk a Szovjetunióban. Tőzegkészletét tekintve, a Szovjetunió az első helyen áll a világon. Igen nagy készletek vannak éghető palából is, a Baltikumban, a Volgamelékben és más körzetekben.

A helyi tüzelőanyagok (tőzeg, barnaszén, éghető pala) kiaknázása a párt és a kormány útmutatásainak megfelelően nagy fejlődésen ment át.

A szilárd fűtőanyagfajták nemcsak hőenergiaforrások, nemcsak villamos- és mechanikai energiát nyerünk belőlük és nemcsak fűteni lehet velük; hanem egyben olyan vegyi termékek forrásai is, amelyeket műanyagok, festékek, mesterséges folyékony fűtőanyagok, gyógyszerkészítmények, robbanóanyagok, műtrágya stb. gyártására lehet felhasználni. A szilárd fűtőanyagokat termikus és vegyi feldolgozásnak kell alávetni, hogy ezekhez az értékes termékekhez juthassunk. E feladat megvalósításához viszont le kellett rakni a fűtőanyag kémiai technológiájának alapjait. A szilárd tüzelőanyagok fajtáinak és sajátosságainak sokfélesége miatt több különféle feldolgozó eljárást kellett kidolgozni.

Az orosz tudományra mindig jellemző volt az a törekvés, hogy új utakat találjon, miközben nem rettent vissza attól, hogy forradalmi módon összezúzzon mindent, ami elavult. Az orosz tudomány azonban a forradalmat megelőző időben e figyelemreméltó vonásai ellenére sem rendelkezett olyan erővel, amely a technikailag elmaradt Oroszország gyors haladását biztosíthatta volna. Ennek elsősorban az önkényuralmi hűbéri rendszer volt az oka, a forradalomelőtti Oroszország uralkodó osztályainak — a földesuraknak és kapitalistáknak — értetlensége és közömbössége a hazai tudomány nagy jelentősége iránt s a külföldi tudomány és technika előtti hajbókolása.

A Szovjetunió minden előfeltételt megteremtett a haladó tudományok fejlődése és vívmányainak gyakorlati megvalósítása számára. A szovjet tudomány a népet szolgálja, elválaszthatatlanul összefügg a gyakorlattal, a kommunista társadalom felépítésének feladataival.

A kőszénfeldolgozó ipar főfeladata, hogy ellássa a kohászati ipar olvasztókemencéit jóminőségű koksszal és ezzel biztosítsa a fémtermelést.

A cári Oroszország fejletlen kokszvegyészeti ipara külföldiek bérletében volt. A koksztermelés bázisainak a Donyec-medence kokszolásra alkalmas kőszénét tekintették, anélkül hogy annak szénkészleteit számbavették volna. A kokszmedencék alacsony termelékenységűvel dolgoztak, a kokszolás nagy hőveszteséggel járt. A koksz minősége gyenge volt; a gyártott kokszot nem osztályozták.

A kokszgyártásnál keletkező vegyi termékek közül csak a kőszénkátrányt gyűjtötték össze és annak nagyrészt további feldolgozás nélkül külföldre exportálták.

A párt fő irányvonalának megvalósítása — a Szovjetunió átalakítása fejlett iparral rendelkező országgá — megkövetelte a kohászati bázis rohamos fejlesztését és ennek megfelelően — a kokszvegyészeti iparét is. E feladat megoldása a kokszgyártás technikájának gyökeres megjavítását és a szénbázis kiszélesítését kívánta meg.

Rendkívül fontos intézkedést tartalmazott a Párt XVI. kongresszusának határozata, amely megtiltotta az értékes, kokszolásra alkalmas szénfajtákkal való fűtést. De nem elégedtünk meg a kokszolásra alkalmas és már feltárt szénkészletekkel, hanem ugyanakkor célul tűztük ki új kokszolható szénlelőhelyek felkutatását és kiaknázását is, a Kuznyeck-, Karaganda-, Kizel-medencékben és más területeken. De a kohászati ipar fejlődésének üteme és méretei megkövetelték, hogy további intézkedésekkel szélesítsük ki a kokszolás nyersanyagbázisát; ezt úgy értük el, hogy a kokszkemencékben rétegekben olyan szenet is felhasználunk, amely egyedül nem alkalmas kokszolásra. E feladat megoldására irányultak a tudósok nagy kollektívájának (a szénvegyészeknek, kőzetkutatóknak, fiziko-kémikusoknak, technológusoknak, kohászoknak) és a kokszgyártó ipar munkásainak erőfeszítései.

Az első és második sztalini ötéves terv keretében a Donyec-medencében, a Dnyeper térségében az Uralban és Szibériában új, teljes egészükben gépesített kokszgyártó üzemeket helyeztek működésbe, amelyeket a legkorszerűbb technikai felszerelésekkel láttak el.

A kokszolás új technológiájának kidolgozása azt a követelményt állította a tudományos munkatársak elé, hogy eredeti szovjet módszereket vezessenek be a kokszolásra alkalmas szénfajták sajátosságainak osztályozására és kokszolható szénkeverékek összeállítására; ezek a módszerek biztosították, hogy rövid idő alatt új vállalatokat helyezhettünk üzembe.

Pontosan tanulmányozták a szén koksszá való átalakulásának folyamatát, elméletet állítottak fel a koksz makrostruktúrájának kialakulásáról, különleges módszereket dolgoztak ki az egyes szénfajták kokszolhatóságának meghatározására, új kokszolási eljárásokat dolgoztak ki, kísérleti ércolvasztásokat végeztek azzal a koksszal, amelyet gáz- és sovány szénrétegekből nyertek (M. A. Pavlov és N. P. Csizsevskij, akadémikusok; a Szovjetunió Tudományos Akadémiájának Ásványi Tüzelőanyagkutató Intézete, a Harkovi és Keleti Szénvegyészeti Intézetek stb.). Mivel egyes üzemekben a kokszolásra szánt szenet jelentős mennyiségű, önmagában nem kokszolható gáz- és soványszénrel keverték, kevesebbet kellett a szűken rendelkezésre álló kokszolható szénből felhasználni. Ebben az irányban ma is folytatják a beható kísérleti munkálatokat.

A koksztermelés nyersanyagbázisának biztosításával párhuzamosan, nagyszabású kutatómunkák folynak új szerkezetű kokszkemencék kidolgozására és tökéletesítésére, hogy fokozzák a termelékenységet, csökkentsék a kokszoláskor fellépő hőveszteséget és javítsák a koksz minőségét (N. P. Csizsevskij, akadémikus; a Szovjetunió Tudományos Akadémiájának Ásványi Tüzelőanyagkutató Intézete, Giprokokszt stb.).

A koksz minőségi javításában különleges szerepet játszik a feldolgozandó szén dúsítása,

azaz ballaszt-tartalmának — a hamunak és kénnek — csökkentése. Orosz tudósok (Dorosenko és mások) még a forradalomelőtti időben kutatásaikkal lehetővé tették a széndúsítás elméletének és gyakorlatának fejlődését. De a széndúsításnak és gyakorlati felhasználásának területén csupán az Októberi Forradalom után lendült fel a tudományos kutatás, amikor megalapították a „Mehanobr“ nevű speciális intézetet és megindították a munkálatokat a bányászati tudományos intézetekben és a rokon tudományos kutatószervezetekben.

E kutatómunkák eredményeként különböző módszereket vezettek be a szén dúsíthatóságának kutatására, tanulmányozták a hamu és hasznos ásványi szén megoszlásának feltételeit a dúsított termékekben, módszert dolgoztak ki a széndúsítás folyamatainak kiszámítására, normákat állítottak fel a széndúsító eljárásokra vonatkozóan.

A szovjet tudósok munkálataiknak alapján megoldották a széndúsító üzemek észszerű földrajzi elhelyezésének kérdéseit az egyes szénmedencék szerint. Az elmúlt évben a Szovjetunió Tudományos Akadémiájában új, eredeti eljárást dolgoztak ki a szén dúsítására, amely felhasználja a mechanikai, fizikai és kémiai dúsítás elvét.

A Szovjetunió népgazdaságának helyreállítását és fejlesztését szolgáló 1946—1950. évi ötéves tervről szóló törvény hatalmas széndúsító ipar felállítását írja elő, melynek feladata az összes 7%-nál nagyobb hamutartalmú kokszolható szénfajták és az összes 10%-nál nagyobb hamutartalmú ipari célra felhasználható kőszénfajták mechanikus dúsításának megszervezése, valamint a barnaszén dúsítása.

A szovjet hatalom éveiben hatalmas munkát folytattak abból a célból, hogy tökéletesítsék a kokszyártásnál keletkező vegyi termékek nyerésének és feldolgozásának technikáját. A kokszolási folyamat racionalizálásával emelkedett a kőszénkátrány kitermelése és minősége. Berendezéseket dolgoztak ki és állítottak fel a kátrány feldolgozására és a gyártott termékeket nagy választékban bocsátották az anilinfesték-, gyógyszeripar és más iparágak rendelkezésére.

A nyers-benzol kivonása gázból, lényegesen megjavult a forradalomelőtti időkhöz viszonyítva. Új, a külföldinél tökéletesebb technológiai módszert dolgoztak ki a nyers-benzol feldolgozására.

A vegyi termékek felfogását és feldolgozását majdnem minden kokszyártó üzemben megszervezték. Valamennyi, a sztálini ötéves tervek folyamán épült kokszyártó üzemet a legkorszerűbb technikai berendezéssel szerelték fel a kátrány és nyers-benzol minden eljárás-komplexuma számára.

A kokszyéveszeti ipar a szovjet hatalom idején lényegileg újjáépült; ma is állandóan fejlődik és tökéletesedik, s a népgazdaság egyik legfontosabb iparága lett.

A Párt XVI. kongresszusa határozatot hozott a helyi fűtőanyagok maximális kiaknázásáról és felhasználásáról. A helyi, különösen a gyengébb minőségű fűtőanyagot akkor lehet a legkiterjedtebben felhasználni, ha elgázosítják — azaz éghető gázzá alakítják át. A helyi fűtőanyagot a minőségi fogyasztás sok esetben nem tudja felhasználni, viszont a legszélesebb körű

felhasználásra talál technikailag tökéletesített — gáznemű — fűtőanyag formájában.

A szilárd tüzelőanyagokból nyert gázok nemesak fűtés céljára szolgálnak, hanem értékes vegyi nyersanyagok is. Óriási jelentősége van a gáztermelésnek a városok és lakótelepek ellátásában, a mindennapi szükségletek kielégítésében, az élet egészségügyi és higiénikus feltételeinek megjavításában.

A forradalomelőtti Oroszországban a fűtőanyagok elgázosítása fejletlen volt. De az elgázosítás folyamatainak tudományos kutatása és elmélete terén az orosz tudósok (D. I. Mengyelejev, M. A. Pavlov stb.) megelőzték a külföldi tudósokat. A fűtőanyagok elgázosítása csak az Októberi Forradalom után, különösen a sztálini ötéves tervek idején indult nagy fejlődésnek.

A tudományos kutatások és kísérleti munkálatok hatalmas komplexuma azzal az eredménnyel járt, hogy a gáztermelés nyersanyagbázisa erősen kibővült. A cári Oroszországban ez a nyersanyagbázis a szilárd tüzelőanyagok négy-öt fajtájából — fa, antracit és néhány kőszénfajtából — állott. Jelenleg a Szovjetunió területén kitermelt szilárd tüzelőanyag kb. 50 fajtáját használják fel gázgyártásra, főképp a helyi gyengébb minőségű fűtőanyagot (tőzeget, különféle barnaszéneket, éghető palát). Nagy eredményeket értek el az ismert gázgenerátortípusok teljesítőképességének fokozásával és a tüzelőanyagok elgázosítására szolgáló új eljárások kidolgozásával.

Az országban kibontakozó Sztahanov-mozgalom, amelyet a tudományos kutatás különböző szervezetei támogattak, az elgázosítás folyamatát rövid idő alatt intenzívebbé tette, s a gázosító állomások termelékenységének fokozásához vezetett, miáltal a gázgyártás olcsóbb lett. A főbb fűtőanyagfajták elgázosításának termelékenységi normái két-háromszorosra emelkedtek. A tudományos kutatóintézmények a gázfejlesztő állomásokon folyó munka sztahanovista módszereit tudományosan megalapozták. Ezáltal elterjedhettek az elgázosítási folyamat intenzívebbé tétele terén szerzett tapasztalatok, amelyeket a generátorgáz gyártásánál különböző fűtőanyagfajták felhasználása alapján szereztek.

De a Szovjetunió népgazdaságának rohamos fejlődése a gázgyártás emelését tette szükségessé. Ez pedig olyan új elgázosítási eljárások kidolgozását követelte meg, melyek igen nagy teljesítményű gázgenerátorok létesítésével a nagyszemeses fűtőanyagok mellett leginkább olcsó, aprószemeses tüzelőanyagok (porszén, tőzeforgács stb.) felhasználását tették lehetővé.

A Párt XVIII. kongresszusa határozatot hozott az összes tüzelőanyagfajták elgázosításának széleskörű kifejlesztésére; a nagyvárosokban, elsősorban Moszkvában és Leningrádban, a fafűtésnek gázfűtéssel való helyettesítésére; az ipari- és háztartási célokra szolgáló gázok használatának fokozására gázfővezeték-hálózat építése útján; valamint a természetes gázok kiaknázásának fejlesztésére.

A szovjet tudósok a körülmények mérlegelésével eredeti eljárást dolgoztak ki az aprószemeses tüzelőanyagok elgázosítására; a folyamat intenzitása az új elgázosítási eljárás mellett néhányszor akkora, mint a durván darabos tüzelőanyagok elgázosításánál (Összszövetségi

Gáz- és Folyékony Tüzelőanyag Tudományos Kutatóintézet).

A gázgenerátorok termelékenységének fokozásával együtt fokozott hőtartalmú (kalóriadús) gázokat kell nyerni, különösen a mindennapi élet céljaira. Olyan tüzelőanyag-elgázosítási módszereket is dolgoztak ki és honosítottak meg, melyek oxigéntartalmú gőz befűvésán alapulnak; ezek az eljárások lehetővé teszik olyan gázok nyerését, amelyek alkalmasak arra, hogy szintetikus termékek vegyi nyersanyagaként használják fel őket. Az egyik ilyen eredeti eljárás például tőzegfűtés esetén kombinálja a magas kalóriaértékű gáz előállítását a fém kiolvasztásával a kohóban. A Szovjetunió szocialista tervgazdálkodásának körülményei rendkívül előnyös előfeltételeket biztosítanak különböző üzemi eljárások kombinálására.

Nagy jelentősége van annak, hogy az elektromos erőművekben a fűtőanyagot komplex vegyi kihasználásnak vetik alá, hogy a fűtőanyagból előzetesen ki tudják vonni az értékes folyékony és gázalakú termékeket, mégpedig oly módon, hogy félig elkokszosítják azokat, majd a szilárd maradékot kazánokban égetik el. A szovjet tudósok eredeti eljárásokat dolgoztak ki az aprózemesítés fűtőanyag magas intenzitású félig elkokszosítására vonatkozóan; ezek az eljárások lehetővé teszik a félig elkokszosító berendezéseknek az elektromos erőművekkel való kombinálását, továbbá azt is, hogy a villamosenergia mellett értékes vegyi termékeket és a mindennapi gázszolgáltatás számára magas kalóriaértékű gázt nyerhessünk (A Szovjetunió Tudományos Akadémiájának Energetikai Intézete). Ezek az eljárások jelenleg ipari kísérleti vizsgálatok stádiumában vannak.

A szovjet tudósoknak a fűtőanyag elégetésére és elgázosítására vonatkozó alapvető tudományos kutatómunkái jelentősen megelőzték a külföldi tudósok munkáit. A fűtőanyag elégetésének modern tudományát lényegében szovjet tudósok alapozták meg. Az ő elméleti kutatásaik lerakták azoknak a módszereknek termékeny tudományos alapját, amelyek a fűtőanyag elgázosításának intenzitását fokozzák, valamint új elgázosító módszereket nyújtanak (a Szovjetunió Tudományos Akadémiájának Energetikai Intézete és Asványi Tüzelőanyagkutató Intézete, Összszövetségi Hőtechnikai Intézet, stb.).

A fűtőanyag feldolgozásának területén a szovjet tudományak és technikának az a legnagyobb történelmi sikere, hogy — a világon először — megvalósította a gyakorlatban Mengyelejev zseniális elgondolását a szén földalatti elgázosításáról, amelyet Lenin „... a technika egyik nagy győzelmének“ nevezett. Sem a cári Oroszország, sem más kapitalista államok nem mertek hozzáfogni ennek az elgondolásnak a megvalósításához. A földalatti szén-elgázosítás hatalmas problémájának megoldása csak a világ első szocialista országában vált lehetségessé. 1931-ben Sztálin elvtárs javaslatára különleges bizottság létesült a szén földalatti elgázosítására vonatkozó kísérleti munkálatok szervezésére és vezetésére. Sorozatos kutatások után, 1935-ben megkezdte munkáját a földalatti szén-elgázosítás első kísérleti állomása a Donyec-medencében; a munkafolyamatot a Donyeci Szénvegyészeti Intézet dolgozói tervezték. A következő években megvalósult a szén föld-

alatti elgázosításának tárnanélküli módszere, amelynek tudományos alapjait a Szovjetunió Tudományos Akadémiájának dolgozói rakták le; ez az eljárás teljesen kiküszöböli a föld alatt végzett emberi munkát.

Most az a feladat áll a szovjet tudósok és mérnökök előtt, hogy továbbfejlesszék és tökéletesítsék a szén s az éghető pala földalatti elgázosításának technikáját.

A mindennapi gázellátás, a kohászati kemencék fűtése és a műanyaggyártás szétágazó területein felhasználják azt a kokszgázt, melyet a Donyec-medence, az Ural és Nyugat-Szibéria kokszevegyszeti üzemekben állítanak elő.

A Szovjetunió népgazdaságának helyreállítását és fejlesztését szolgáló 1946—50. évi ötéves tervről szóló törvény egy új iparág — a gázipar — kiépítését írta elő. Ezt az új iparágat a Szovjetunióban teremtették meg. A gázipar leghatalmasabb vállalatai a következők: a kohtla-jarvai palagázgyár, amely nagy kalóriaértékű közhasználatú gázt állít elő; ezt gázvezetéseken viszik Leningrád lakosainak ellátására; továbbá a hatalmas földgáz-fővezetékek Szaratov—Moszkva, Dasa—Kiev között stb.

Amikor a szaratov—moszkvai gázvezeték építését befejezték és üzembe helyezték, Sztálin elvtárs így üdvözölte írásban a vezeték építőit és a gázfogyasztókat: „A szaratov—moszkvai gázvezeték felépítése nagyban hozzájárul ahhoz, hogy fővárosunk dolgozóinak mindennapi élete kellemesebbé váljék és hogy a Szovjetunióban kifejlődjék egy új iparág — a gázipar“.

1949 márciusában a Szovjetunió Legfelsőbb Szovjetje Elnökségének utasítására a szaratov—moszkvai gázvezeték, a gázipar első hatalmas vállalkozását, melyet a háborúutáni sztálini ötéves terv éveiben építettek — Sztálin nevével tüntették ki.

A Szovjetunió birtokában mérhetetlen kőolajkincs van, melynek kitermelése és feldolgozása évről-évre növekszik. De a népgazdaság folyékony motorüzemanyag- és kenőolajszükségletei olyan gyorsan növekszenek, hogy új, mesterséges forrásokat kell létrehozni, mégpedig főképpen azokon a vidékeken, amelyek távol esnek a kőolajlelőhelyektől. Ilyen új forrás a mesterséges folyékony fűtőanyagipar, amely a szén, tőzeg és éghető pala vegyi feldolgozásán alapul. Már a Párt XVIII. kongresszusa határozatot hozott arról, hogy első sorban keleten mesterséges folyékony fűtőanyagipart kell létesíteni a szilárd fűtőanyag hidrálása által, valamint a gázból nyert folyékony fűtőanyag szintézise alapján. A Szovjetunió népgazdaságának helyreállítását és fejlesztését szolgáló 1946—50. évi ötéves tervről szóló törvény azt a feladatot tűzi ki, hogy 1950-ben 900 ezer tonnára kell fokozni a szénből és palából nyert mesterséges folyékony fűtőanyag termelését.

Az egyik legfontosabb módszer, melynek segítségével szilárd fűtőanyagból mesterséges folyékony fűtőanyagot nyernek, a hidrogénező lebontás. A mesterséges folyékony tüzelőanyag előállításának e technikailag legfejlettebb eljárása az orosz kémiai tudományak köszönheti keletkezését, mert a fűtőanyagok hidrogénező lebontásának tudományos és technikai alapjait — az organikus vegyületek katalitikus hidrogénezésére magas hidrogénnyomás alatt és ma-

gas hőmérséklet mellett — orosz tudósok már a XX. század legelején kidolgozták.

A szilárd fűtőanyagok hidrogénezésére vonatkozó tudományos kutatások a Szovjetunió Tudományos Akadémiáján az Októberi Forradalom után bontakoztak ki. Szovjet tudósok kísérleteztek ki, hogy a szilárd fűtőanyagok különféle fajtáinak jellegzetes változatai közül — a kőszéntől a tőzegig — melyik nyersanyag alkalmas mesterséges folyékony fűtőanyagok hidrogénezés útján történő előállítására (a Szovjetunió Tudományos Akadémiája, Állami Nagynyomás Kutatóintézet, Összszövetségi Gáz és Folyékony Tüzelőanyag Tudományos Kutatóintézet, Harkovi Szénvegyészeti Intézet stb.). A hidrogénezésre és a fűtőanyagok nemesítésére használatos eljárások kidolgozását és tökéletesítését, többek között az aromatizált repulégbenzin előállítási módjának kidolgozását mind elméletileg, mind kísérletileg szintén a szovjet tudósok munkái alapozták meg (N. D. Zelinszkij akadémikus és mások).

A szovjet tudomány nagy sikereket ért el, amikor kémiai és fizikokémiai kutatásaival felderítette a fűtőanyag hidrogénezésének bonyolult folyamatát és megismerte e folyamat mechanizmusát s törvényeit. A szovjet tudósok munkásságukkal értékesen hozzájárultak a szén, kőolaj és kátrány katalitikus hidrogénezése, valamint a hidrogénező folyamat elméletéhez (a Szovjetunió Tudományos Akadémiájának fizikai-kémiai, szerves kémiai, ásványi tüzelőanyagkutató intézetei, az Összszövetségi Gáz és Folyékony Tüzelőanyag Tudományos Kutatóintézet). E kutatások eredményei képezték a hidrogénező üzemek terveinek tudományos alapját. Az egész világon először a Szovjetunióban kerültek kiadásra komoly, általános jellegű tudományos munkák a fűtőanyagok hidrogénezésére vonatkozóan.

A Szovjetunió Tudományos Akadémiájának Ásványi Tüzelőanyagkutató Intézetében új, eredeti módszert dolgoztak ki arra, hogyan nyerhető mesterséges folyékony fűtőanyag szilárd fűtőanyagból úgynevezett termikus bontás útján.

A Szovjetunióknak van a legnagyobb tőzegkészlete az egész világon. A cári Oroszországban kisméretű volt a tőzégkitermelés s a tőzveget csupán energetikai célokra használták fel. Az Októberi Forradalmat követő első években a tőzeg kitermelése gyors növekedésnek indult; a tőzeg válik a legfontosabb tüzelőanyaggá és kiszorítja a messziről odaszállított kőszént az ország számos körzetében. Lenin már 1919-ben rámutatott arra, hogy a villamosításnak feltétlenül szüksége van a tőzegrre, mint nyersanyagbázisra. A szovjet vegyészek és geobotanikusok részletesen tanulmányozták a Szovjetunió tőzégbázisait. Tanulmányozták a különböző tőzégfajták képződési módját, összetételét, és meghatározták a kiaknázatlan készletek mennyiségét. 1930-ban megkezdték a tőzeg termokémiai feldolgozását; a redkini tőzégkokszosító üzemben működni kezdett az első tőzégkokszosító kemence: azután még számos ilyen kemencét építettek. Megterveztek és felállították azt a szovjet szerkezetű hármasterű kemencét, amely alkalmas arra, hogy a Szovjetunió északi körzeteinek magas nedvességtartalmú tőzégét is elkokszosítsa.

A tőzgeből nyert kokszot az acél cementálására, aktív szén készítésére és kalciumkarbid előállítására használják. Abból a tőzégkátrányból, amelyet a tőzeg kokszolásakor s elgázosításakor nyernek, igen sokféle terméket állítanak elő; többek között fenolokat a műanyaggyártáshoz, viaszkot, parafint és kreolint. A szovjet tudósok kutató munkái arra az eredményre vezettek, hogy tőzégkátrányból motorüzemanyag is előállítható (a Belorusz Szovjet Szocialista Köztársaság Tudományos Akadémiája, Tőzégkutató Intézet stb.).

A szovjet vegyészek és technológusok nagy figyelmet szenteltek az éghető pala tanulmányozásának s feldolgozásának, valamint a feldolgozásnál nyert vegyi termékek felhasználásának.

Az éghető palák, különösen a Baltikumban lelhető palafajták, termokémiai feldolgozásuk által kiváló mesterséges folyékony fűtőanyaggá válnak. Nemhiába nevezte I. M. Gubkin akadémikus a palát „kőolajérc”-nek. A szovjet tudósok kikutatták a Szovjetunió különböző lelőhelyein található palafajták kémiai természetét; kidolgozták az éghető pala termikus és termokémiai feldolgozásának módszereit, valamint számos eljárást, melyek segítségével palából a kőolajtermékekkel teljesen egyenértékű benzint, petróleumot, Diesel-olajat, valamint fenolokat, mesterséges olajkencét, gyógyszer-preparátumokat, útburkolat céljára alkalmas bitument és egyebeket lehet nyerni. Napjainkban az Észti Szovjet Szocialista Köztársaságban és Leningrád körzetében hatalmas palavegyészeti ipar van kialakulóban.

Nyugat- és Kelet-Szibériában bevezették a kőszénnek félig-elkokszosító módszerrel való feldolgozását, mikoris egyrészt félkokszot nyernek, mely (benzin helyett) a gázgenerátoros autómobilok üzemanyaga, másrészt kőszénkátrányt kapnak, mely feldolgozásakor a műanyaggyártás számára fontos fenolokon kívül számos más vegyi termékeket szolgáltat.

A helyi gyengeminőségű fűtőanyagfajták között említhetők az édesvízi szapropélek is. Szovjet vegyészek állapították meg, hogy ezekből mesterséges folyékony fűtőanyag nyerhető.

A mesterséges folyékony fűtőanyagok előállításának egyik fő módszere a gázokból történő szintézis. A mesterséges folyékony fűtőanyag előállításának céljára — e módszer alapján — azokat a vizgázszerű gázokat használják fel nyersanyagként, amelyeknek fő komponensei a hidrogén s a szénmonoxid. Ilyen gázok a különféle barna- és kőszénfajtákból, antracitból és tőzgeből, valamint földgázokból nyerhetők, úgyhogy e módszer alapján a mesterséges folyékony fűtőanyag előállítása a Szovjetunió különböző vidékein megindítható.

A szovjet tudósok részletesen tanulmányozták, miként lehet mesterséges folyékony fűtőanyagot és más értékes termékeket (parafint, cerezint stb.) gázok szintézise útján előállítani; kikutatták a megfelelő aktív katalizátorokat; megoldottak számos elméleti kérdést; végül pedig technológiai terveket és módszereket dolgoztak ki a mesterséges folyékony fűtőanyagok ily módon való gyártása számára (Összszövetségi Gáz és Folyékony Tüzelőanyag Tudományos Kutatóintézet, Ásványi Tüzelőanyag-

kutató Intézet, a Szovjetunió Tudományos Akadémiájának Szerves Kémiai Intézete stb.).

Annak a kérdésnek eldöntése, hogy milyen racionális módszerekkel dolgozzák fel a szilárd tüzelőanyagok különböző fajtaikat, a fűtőanyag összetételének és sajátosságainak pontos ismeretén alapul. Ezért nagy elméleti és gyakorlati jelentősége van annak a problémának, hogy a különböző szénfajták miképpen és milyen feltételek között keletkeztek s hogy ez milyen összefüggésben áll a szén sajátosságaival.

A szovjet szénvegyészek nagymértékben gazdagították az ásványi szenek keletkezésével, összetételével és sajátosságaival foglalkozó tudományt. Külföldön a szén keletkezéséről nagyon sok feltevést és elméletet állítottak fel; mindezek az elméletek a természeti jelenségeket metafizikus szempontokból vizsgálják. A szén sajátosságaira befolyást gyakorló tényezők közül mindig csak egynek tulajdonítanak általános jelentőséget és a többi tényezővel nem számolnak. Ilyenek a lignitelmélet és a cellulózelemélet, amely ezeket az anyagokat tekinti a humusz-szénfajták kiinduló anyagának, valamint azok a teóriák, amelyek szerint a barnaszén nem alakulhat át kőszémmé stb. A marxista dialektika azt tanítja, hogy nincsenek a világon egymástól elszigetelt jelenségek, hanem az összes jelenségek függenek egymástól és feltételezik egymást. Következésképpen csak oly módon lehet helyes tervet készíteni a szén ipari feldolgozásának további fejlesztésére, hogy együttesen vizsgáljuk a szenek keletkezését és kialakulásuk feltételeit, amelyek a szén összetételét és tulajdonságait meghatározzák. Például a nyersszén felhalmozódásának körülményeitől függ a szén hamutartalma, fűtőértéke, nedvességtartalma, kokszolhatósága, hidrogénezhetősége, dúsíthatósága és más sajátosságai. A külföldi metafizikus elméletekkel ellentétben mindezeket a sajátosságokat nem a kiindulási ősanyagok valamiféle merev és megváltozhatatlan tulajdonságai szabják meg előre. E sajátosságok a széntelepek kialakulásának feltételeitől függően a szénképződés folyamatában keletkeznek, fejlődnek ki és tűnnek el. A szovjet tudósok a szenek és egyéb éghető ásványok keletkezésével foglalkozó tudományt a marxista dialektikus módszer alapján építik fel. A szovjet tudósok e területen folytatott munkái közül feltétlenül meg kell említenünk P. I. Sztjepanov akadémikus elméletét, mely a földgömbön található szén lelőhelyeinek övezetére és csomópontjaira vonatkozik. Meg kell említeni továbbá a Donyec-medence és a kuznyeckí medence geológiai és szénvegyészeti feltérképezését, a különböző szénfajták genetikai osztályozását s a szeneknek, valamint más fűtőanyagfajtáknak új kutatási módszereit (a Szovjetunió Tudományos Akadémiájának Bányászati és Tüzeléstechnikai Intézete, Összszövetségi Szénkutató Intézet, Központi Geológiai Tudományos Kutatóintézet stb.).

A szovjet tudósok munkásságának eredményeként egyre világosabbá válik, hogy a szén

képződésében részt vesz a növényzet minden része — a növényi részek természetétől függetlenül — mégpedig nemcsak bomlás, hanem szintézis útján is. Ezek a munkák új távlatokat nyitnak meg a szén tulajdonságainak mesterséges megváltoztatása előtt. Így születnek azok az új nézetek, amelyek elmélyítik a szenek természetére vonatkozó tudásunkat és megvilágítják a gyakorlati előrehaladás útját.

Az Októberi Forradalom után a szovjet tudósoknak és ipari munkásoknak a szilárd tüzelőanyag tanulmányozása és feldolgozása terén végzett munkái azzal az eredménnyel jártak, hogy a Szovjetunióban nagyszabású kokszvegyészeti ipar és gázipar létesült. A kokszvegyészeti vállalatokat a legjobb technikai felszereléssel láttuk el, a gázipar pedig meghonosította a szilárd tüzelőanyag elgázosításának legkorszerűbb eljárásait. Megvalósítottuk — a világon először — a szén földalatti elgázosítását, amely súlyos és fárasztó munkától kíméli meg az embert. Kialakult a mesterséges folyékony fűtőanyagipar a szén, éghető pala és tőzeg feldolgozásának alapján. Az ország különböző területein felkutattuk a nyers fűtőanyagok leggazdagabb lelőhelyeit s ott a leggyorsabban elkezdődik a kitermelés, hogy a szovjet népgazdaság számára nélkülözhetetlenül fontos kokszot, gázt, mesterséges folyékony fűtőanyagot és értékes vegyi termékeket megkapjuk.

Óriási az a munka, amit tudósaink a szovjet hatalom éveit alatt elvégeztek, de hogy egyáltalában el tudták végezni, az csupán a párt, a kormány és Sztálin elvtárs személyes állandó figyelmének és következetes segítségének köszönhető.

Új, nagy és bonyolult feladatok várnak megoldásra: a kokszgyártás technikáját tovább kell tökéletesíteni — új technológiai gyors módszereket kell kidolgozni a szénkokszosítási folyamat számára és növelni az így nyert vegyi termékek számát; ki kell dolgozni és be kell vezetni az éghető pala földalatti feldolgozásának módszereit, tovább kell tökéletesíteni a szén földalatti gázosításának technikáját abból a célból, hogy a magas kalóriaértékű gázok mellett olyan gázokat is nyerjünk, amelyek nyersanyagul szolgálnak a szintetikus gyártás számára; ki kell dolgozni olyan új módszereket, amelyek lehetővé teszik, hogy a szilárd fűtőanyag feldolgozásának termékeiből magas oktánszámú motorüzemanyagot és minőségi kenőolajat lehessen előállítani; folytatni kell a nyersanyagbázisok felkutatását és kiszélesítését; végül arra kell törekedni, hogy a fűtőanyagok komplex kihasználására szilárd tudományos alapot és új, élenjáró technikát teremtsünk.

Nem kétséges, hogy a szovjet tudósok becsülettel meg fognak birkózni ezekkel a feladatokkal és új, értékes eredményekkel segítik elő a Szovjetunió népgazdaságának további fejlődését, a kommunizmus építését.

„A jó sztahanovistát nemcsak a saját eredménye után ítélik meg, hanem aszerint, hány munkásnak adta át tapasztalatát és milyen eredménnyel”

(Rákosi Mátyás)

A rudabányai érc előkészítése*

VECSEY BELA

622.7:669.1

A rudabányai vasszegény ércek elnevezésében a „vasszegény“ jelző találóan jellemzi a hajdan dús rudabányai ércféléseket, mert — amint Szele kartárs is említette — a bányaművelés előrehaladásával egyre gyengébb ércek kerülnek lefejtésre és egyre sürgetőbbé válik a dúsítás kérdése is. A probléma részletesebb kifejtéséhez némi telepismertetre van szükségünk és nem mellőzhetjük Rudabánya történetének és főleg az ércelőkészítés múltjának rövid ismertetését sem. Engedjék meg ezért, hogy előljáróban az idevágó irodalmi adatokból annyit mondjak el, amennyi a kérdés megvitatásához szükségesnek látszik. Az adatokat Hahn Károly, dr. Pálffy Móric és Pantó Gábor idevonatkozó műveiből merítettem.

Az ércetelep Rudabánya és Alsótelkes között ÉK-DNy vonulatban 4,5 km-es szakaszon fekszik. Az érc guttensteini dolomit metasomatózisa révén keletkezett *sziderit*, mely a felszín alatt kb. 60—80 m mélységig limonitos ércé oxidálódott. Az ércesedés rátolódásos pikkelyezett tektonikus övben jelenik meg. A guttensteini dolomit merev táblái összetöredezve egymásra toldódtak és közéjük, sőt repedéseikbe is a hidrotermális hatásra különösen plasztikussá vált, *campili* palaösszlet nyomult.

Az ércetek több sorban egymás felett helyezkednek el és különösen a vonulat déli részén hatalmas, többezer tonnás összefüggő tömegeket képeznek. Észak felé az ércetek jobban eldaraboltak és egymás felett nem ismétlődnek.

Pantó Gábor (Évi Besz. X. 1948) közleményéből idézem, hogy: „az ércesedés különböző korú triász képződményeket ért, a külszíni bányászatban feltárt érc azonban csaknem teljes egészében a guttensteini dolomit átalakult anyaga. A metasomatózis révén *sziderit*té változott, majd oxidáció során limonitosodott anyag helyenként élesebben, máshol elmosódottabban őrizte meg a dolomit szerkezeti jellegzetességét, a breccsásodást és vastagpadúságot. Különösen jól megfigyelhetők ezek a jellemvonások a gyengébben ércesedett tagokon, melyek között minden átmenet megtalálható a tiszta vasércetől a teljesen átalakulatlan dolomitig“. Ugyancsak Pantó Gábor értekezéséből idézem a következő sorokat: „Thern Sámuel rudabányai bányamester egy alkalommal igen találóan a következőképpen jellemezte a külszíni művelés alatt álló érces zónát: olyan, mintha egy malteres ládába ércdarabokat dobáltak volna. Szakszerűbben: a mindenütt megtalálható, minden rést kitöltő *campili* márga magába zár körülvesz az ércesedés különböző fokán álló guttensteini dolomitömböket, dolomitablákat. Ércetelepről a külszíni művelés feltárásaiban alig beszélhetünk, de még triász-rétegsorról sem.“

A rudabányai ércetelep ilyen vázlatos ismeretelésére azért kellett kitérnem, hogy érthető

legyen az, hogy miért olyan változó összetételű a rudabányai érc, miért megy át a művelés folyamán a mélység felé a barnavasércből a pátérecbe és hogy miért kell gazdaságos kohósítása céljából az egyenlőtlen minőségű és vasban egyre szegényebbé váló ércet megfelelően előkészíteni.

*

De térjünk át most már a bánya történetének rövid ismertetésére is. A manapság jelentéktelen kisközség a középkorban mint jelentékeny bányaváros szerepelt és a XIV. és XV. század virágzó bánya- és kohóüzemeinek nyomait a környéken található salakhányók is őrzik. A bányászat kezdetben nem annyira a vasérc, mint inkább a termésvéz, illetve a rézérc kinyerésére irányult. Erre mutat dr. Pálffy szerint a bánya neve (*rude* = érc) s a törésvonal mentén hajtott aknák és tárnák nyomai, amelyekből Pálffy arra következtetett, hogy a réz és rézérc nagyobb mennyisége a törésvonal mentén képződött. A jelenlegi mélyebb művelésekben a gyéren előforduló réz hasznosításáról aligha lehet szó.

A XVI. században bekövetkezett általános hanyatlás Rudabányát sem kerülte el, de a XVII. században a hajdan virágzó bányászat végleg feledésbe ment. Csak a múlt század második felében, a kiegyezés után — valószínűleg a diósgyőri vasgyár új telepítésével kapcsolatban — fordult a figyelem ismét Rudabányára, ahol a bányakincstár és magánszemélyek is több bányajogosítványt szereztek.

A rendszeres bányaművelés azonban csak 1880-ban vette kezdetét, amikor a Witkowitzi bánya- és vaskohómű érdekelttségével „Borsodi Bányatársulat“ címen új vállalat alakult. A Borsodi Bányatársulat vasércbányászatának üzemi berendezéseiről és termeléséről 1904-ben Hahn Károly volt bányagazgató közölt a Bányászati és Kohászati Lapokban (1904. évf. 579 old.) részletes és becses adatokat, melyek szerint a vasérc osztályozása darabos és apróerceré már a fejtőhelyen megtörtént úgy, amint azt a darabos és apróerc pörkölésére szolgáló kétféle típusú kemencecsoport megkívánta.

Hahn Károly monografiájából megtudjuk azt is, hogy a darabos érc pörkölésére 4 db. 13 m magas, generátorgáztüzelésű aknás kemence szolgált. Az apróercet pedig lépesős rostéllyal ellátott 5 db. közvetlen tüzelésű ú. n. Moser-féle lejűs lángkemencében pörkölték. A közleményben a kemencék rajzait és fényképeit is láthatjuk. Az aknás kemencék napi átlagos teljesítménye egyenként 700—800 q, a Moser-féle lángpesteké pedig 400—500 q pörkölt érc volt. A bánya tehát naponta 4400—5200 q pörkölt vasércet szállíthatott el. Hahn Károly a bányatelep évi termelési adatait is közli 1881-től 1902-ig terjedőleg. Ezekből kitérünk, hogy a termelés a kezdeti közel 100.000 tonnáról 1901-ben már 300.000 tonnára emelkedett. Ebből évenként legfeljebb 15.000 tonna maradt Magyarországon, a többit Witkowitzra szállították.

* A Magyar Tudományos Akadémia ünnepi hetén tartott előadás.

A bányatelepet ekkor a legközelebbi MÁV vasútállomással, Barcikával egy 14.1 km hosszú 1 m nyomtávú vasút kötötte össze. A pörkölésre szükséges szenet a Barcikáról üresen visszatérő vonat az útközbeeső disznóhorvátí szénbányából hozta a bányatelepre. A pörkölésre felhasznált tüzelőszer a pörkölt érc súlyának átlag 8%-t tette ki. A pörkölés következtében az érc súlycsökkenése 18% volt.

Hahn Károlynak kivonatolva ismertett közleményének megjelenése óta csak Papp Károlynak „A magyar birodalom vasérc- és kőszénkészlete” című 1915-ben megjelent művében van Rudabányának geológiai viszonyairól és érckészletéről szó. Egyéb irodalmi adat nem áll rendelkezésünkre, és a rudabányai érc-előkészítés további sorsáról csak Pantó Endre kartársam közléseiből nyertem adatokat. Ezek szerint a régi pörkölőkemencéket az első világháború után lebontották, majd 1926-ban az időközben Barcikától Ormospusztáig kiépített normál nyomtávú vasútvonalat Rudabányáig is meghosszabbították. Ezzel az 1 m nyomtávú ércszállító vonal és a barcikai átrakodás megszünt.

Nevezetes fordulópont a bánya történetében 1928. év január 1-e, amikor a witkowitzi érdekeltség a Rumamurányi—Salgó-Tarjáni Vasmű R. T.-nak a korompai vasgyár lebontásával kapcsolatban kötött államközi szerződéssel eladta. A Rima Művek tulajdonába jutott bányatelepen az időközben beszüntetett ércelőkészítéssel Kállai volt bányagazgató kezdett újból foglalkozni. Most már nem a limonit, hanem az akkor már jelentékenyebb mennyiségben termelt sziderit előkészítését akarta bevezetni. Kállai öt pörkölőkemencét építtetett. Ezek közül az első kísérleti pörkölőt 1930. körül. Ezekben a kemencékben az osztályozatlan és elég sok port tartalmazó pátéret kurittyáni aprószénrel keverve pörkölte. A szénfogyasztás q-ként 8 kg volt. Az érc aprítása és osztályozása híján egyenlőtlen darabnagyságú volt. A nagyobb darabok nyersen maradtak. Az eredetileg is poros érc a pörkölés következtében szétpattogzó barittól még porosabb lett. A nagy hamutartalmú kurittyáni szén salakja az aprószemű pörkölményben maradt. A folyamat gyorsítása céljából Kállai a pörkölőkemencéket szívó- és nyomóventilátorokkal is ellátta.

Az első kísérleti kemence napi 7—8 t, a továbbiak 36—40 t teljesítményűek voltak. 1937-ben egy Appold—Fleissner-féle pörkölőkemence felhasználásával lépcsős rostélyú, félégtüzelésű kemencét is épített, automatikus kihordóasztallal és szívó-nyomó ventilátorral. A kemencében a hőmérséklet nem volt szabályozható és nem volt egyenletes elosztású. Bár a nyerspátot álló, ferde rostán osztályozták és a 40 mm-nél kisebb szemmagyságú részt nem adagolták a kemencébe — az eredmény egyáltalában nem volt kielégítő. A baritdús sziderit szétpattogzása miatt részben igen poros, részben pedig pörköletlen érc került ki a kemencéből. Olykor meg olvadásiig túlhevített és az akna falához tapadó meredvények is képződtek. Ez a kísérleti kemence sem vált be.

A legutolsó Kállai-féle kísérlet a 20 mm szemmagyságnál kisebb apró pátéret darabosítására irányult. Ezt egy házilag készült

Greenewalt-rendszerű üstben igyekezett megvalósítani. A 2,5×3 m alapterületű és 20—25 cm magas üstben a gyújtás és a levegő átszívása igen primitíven volt megoldva. Tüzelőszerűen nem apró kokszt, hanem a gyenge minőségű kurittyáni aprószenet használta. Az üstben inkább csak a szénsalak és az ahhoz tapadó apróerc sült össze. Az érc legnagyobb része por maradt. Az ilyen terményt az ózdi kohó természetesen nem fogadta szívesen, és a 12 évig tartó eredménytelen pörkölési kísérletek után a Rima Művek vezérigazgatósága 1942-ben a pörkölők üzemét beszüntette és a kemencéket a felszabadulás után le is bontatta. Ki kell hangsúlyoznom itt azt, hogy míg a witkowitzi vezetés alatt csak a barnavasércet pörkölték és nem került sor a vaspát feldolgozására és szállítására addig Kállai csak a vaspátot igyekezett feldolgozni.

A rudabányai pörkölési kísérletek sikerelensége következtében a Rima Művek vezetősége idegen ércelőkészítő telepeken és az ózdi laboratóriumban végeztetett a rudabányai pátérettel pörkölési kísérleteket. E kísérletek adatait, eredményeit és az ezekről levont következtetések és vélemények ismertetését röviden az alábbiakban foglalhatjuk össze:

1. Az 1938. február 4-i jelentés szerint a *rudabányai nyerspátal Rozsnyón és Oláh-patakon végzett kísérletekből* kitűnt, hogy:

a) Nyers állapotban való darabosítása nem gazdaságos.

b) A Fleissner—Appold-féle pörkölőkemencében porszénrel való pörkölése nem célszerű. A pörkölt érc így hamuval szennyeződik, meddő és S-tartalma ezzel növekszik és a termék csaknem egészben elporlik.

c) A barittartalom csökkentése nem sikerült.

d) Ajánlatosnak tartanak a pörkölt ércnek mágneses szeparálását és e tárgyban külföldi szakcégek véleményének kikérését.

2. A *Rozsnyón folytatólagosan végzett pörkölési kísérletekről* 1938. június 19-én kelt jelentés összefoglalása:

a) „A kiegészítő kísérlet megerősítette azt a tapasztalatot, hogy a rudabányai pátvasérc fizikai úton történő előkészítése, illetve dúsítása a szennycsökkel való nagyfokú összenövés miatt gazdaságosan nem eszközölhető.”

b) „Megerősítést nyert az a tapasztalat, hogy a BaSO₄ a Fleissner—Appold-kemencében való pörkölés közben nem bomlik fel.”

c) „A forgópörkölőben a 0—40 mm szemmagyságú érc tömöríthető, de a nagyobb szemmagyságú baritos darabokban a BaSO₄ csak részben bomlik fel és így az ércet érdemes 1—10 mm-es szemmagyságra aprítani, amelynél a BaSO₄ kéntartalma teljesen eltávolodik.”

3. Az *ózdi laboratóriumi kísérletek* eredményeit az 1939. március 31-én kelt jelentés foglalja össze. Ezekből Ózdon a következőket állapították meg: „ha a BaSO₄-et a vasoxid vegyületeivel (FeO, Fe₂O₃) keverve 1050—1100° C hőmérsékleten akár indifferens (N₂), akár oxidáló (levegő) közegben izzítják, a BaSO₄ BaO-ra és SO₂-re bomlik.”

„A vasoxidul (FeO) redukáló hatása nagyobbfokú, mint a vasoxidé (Fe₂O₃). Pörkö-

lés közben a kénvegyületek csak SO_2 -re (és nem SO_3 -ra bomlanak.“

Az ózdi laboratóriumi kísérletekből az alábbi következtetéseket vonták le:

a) „A barittartalom nagyrésztét fajsúly szerint nem lehet eltávolítani és ezért az agglomeráló pörkölést kell alkalmazniok. Ezzel az érc S-tartalmától megszabadul és bázikusabbá válik.“

b) „Azt, hogy az agglomeráló pörkölésnek melyik módját válasszák — a forgókemencét, vagy a Greenawalt-eljárást —, még huzamosabb ideig tartó kísérletekkel kell eldönteniok.“

c) „Külön megfontolás tárgyává kell tenniök a kopenhágai Schmidt-cég által javasolt generátorgáztüzelésű kemencében történő agglomerálás „kérdését“ Rudabányán a kurittyáni barnaszénből termelt generátorgázzal.“

4. A kopenhágai F. L. Schmidt cég 1939. február 17-én kelt levelében azt közölte, hogy a Rudabányáról küldött ércel és barnaszénrel különféle kísérletet végeztek. Ezek alapján azt a következtetést vonták le, hogy „az ércet a cég által konstruált forgó-csökemencében a barnaszénből termelt generátorgázzal darabosítani lehet. Ennek előnye — a Dwight—Lloyd, vagy Greenawalt agglomerálóval szemben — az volna, hogy a gáztüzelésnél nem kell apró kokszot keverni az érchez és így ennek hamutartalma nem szennyezné a terményt.“

5. Végül az 1941. november 5-én a Magdeburgban dr. Svehla és Claus kartársak jelenlétében végzett kísérletekről írt jelentés következtetéseit kivonatolva az alábbiakban foglalhatjuk össze:

„A rudabányai nyerspátot Greenawalt-berendezésben — a magdeburgi kísérletek tanúsága szerint — tökéletesen lehet tömöríteni. A nyers termék jól összesült, kemény, ökol-gyermekfej nagyságú darabokból áll.“ Hasonló tökéletes tömörítvényt kaptak akkor is, amikor a tömörítendő anyaghoz olyan mennyiségben keverték megfelelő finomságú mészport, hogy a tömörítvény ú. n. „önjáró“ legyen. A kísérletek újból bizonyították szolgáltatott arra, hogy az ércet jól zsugoríthatók és emellett a kéntartalmuk a BaSO_4 szétbontása mellett messzemenőleg kiűzhetők...“

E kísérletek alapján tervezett ércelőkészítő-berendezés létesítését azonban a közbejött háborús események megakadályozták. Felszabadulás után a Rima Művek államosításával a rudabányai vaséretelep is állami tulajdonba került. Ezzel ismét felvelődött a most már hovatovább gyengülő minőségű érc dúsításának kérdése. A századfordulón a telep felső szintjeinek fejtéséből származó vasdúsabb limonit átlagos vegyi összetétele Hahn Károly közlése szerint a következő volt:

	Pörkölt érc	Nyers érc
Vasoxid	68,57%	70,30%
Kovasav	10,10%	10,72%
Tímföld	2,24%	2,25%
Mangánoxidul	4,03%	3,91%
Mész	1,40%	1,15%
Magnézia	1,02%	0,73%
Rézoxid	0,11%	0,09%
Foszforsav	0,03%	0,07%
Vas	48,06%	49,43%
Mangán	2,91%	2,82%

A rudabányai nyerslimonit ezek szerint — abban az időben — 48% átlagos vas és közel 3% Mn-tartalommal dús ércnek volt minősíthető. Ennek ellenére mégis — csupán a szállítási költségekben elérhető közel 20%-os megtakarítás céljából — pörkölték. Manapság a rudabányai limonit vastartalma 31—32%-ra, Mn-tartalma pedig 1,6—1,7%-ra csökkent. Hahn Károly 1904-ben még azt írta, hogy: „...a vasérc nagyobb tömegében valószínűleg vaspát és vasoxidból állott, amely atmoszferiliák behatása folytán vasoxidba és végleg barnavas-ércbe ment át.“ Edvi Illés Aladár 1900-ban megjelent ismertetésében (a Magyar vaskőbányászat és vaskohászat ismertetése) azt olvashatjuk, hogy: „A vaskőtelep legnagyobb részét barnavaskő alkotja, itt-ott vörösvaskövet és vascillámot is találnak. Nagyobb mélységben — amint ezt a fúrások kiderítették — tiszta vaspát van.“

Manapság a rudabányai ércvagyonról meg lehetős tiszta képet nyerhetünk. A Földtani Intézet szives közleményei szerint a vasércvagyon a legújabb becslések alapján a következőképpen oszlik meg:

	Feltárva	Le-művelhető	Valószínű	Összes
	tonnában			
Limonit . . .	987.130	1.242.550	6.178.800	8.347.450
Sziderit . . .	5.502.900	445.800	4.136.400	10.085.100
Ankerit . . .	334.580	334.920	1.928.900	3.598.400
Összesen:	6.824.610	2.023.240	12.183.100	21.030.950

A felső szintek fokozatos lefejtésével a limonit-készlet fokozatosan csökken s ezzel arányban nő a sziderit mennyisége. Míg az ötvenes terv második évre előirányzott limonit-termelésnek a sziderit még a felét sem teszi ki — 1959-ben, a tízéves terv befejezésekor — már több sziderit fog fejtésre kerülni, mint limonit. Ez pedig azt jelenti, hogy a rudabányai érc vastartalma a sziderit termelésének növekedésével arányosan csökkenni fog. Könyven belátható tehát, hogyha a századforduló idején még a 48% vastartalmú limonitot is érdemes lett volna a szállítás-költségben való megtakarítás miatt osztályozni és pörkölni — milyen parancsolóan szükséges manapság a rudabányai ércet nemcsak pörkölni, hanem gazdaságos kohósíthatósága céljából dúsítani is.

Érdekes nyomon követni a rudabányai limonit vastartalmának évről évre bekövetkezett fokozatos csökkenését. Az ózdi vegyészeti laboratórium elemzési adatai szerint a 105° C-on szárított vegyes limonit összes Fe-tartalma 1908. évi átlagban 44,84%, 1909-ben 42,80%, 1914-ben pedig már csak 39,72% volt. A további évek folyamán a csökkenés kisebb-mérvű ugyan, de azért számottevő volt. Azóta, hogy a bányatelep a Rima Művek kezelésébe került, 1928-tól a második világháború kitöréséig a limonit vastartalma 35—39% között ingadozott, majd az 1939-ben megállapított 36%-os átlagos vastartalom a háború végéig 32%-ra csökkent. Manapság — amint már említettük — a limonitátlag csak 31—32%, a sziderit pedig 22—23% fémvasat tartalmaz.

Kutatásaink kísérleti programjának egyik pontja a kevés vastartalmú rudabányai ércék előkészítése. E célkitűzésnek megfelelően a kérdés megoldása céljából a rendszeres tanulmányokat és laboratóriumi kísérleteket folytattunk és ezek alapján kidolgozzuk mind a baritdús, mind az átlagos összetételű pátércnek legcélszerűbbnek ígérkező előkészítési módját. E tanulmányaink és laboratóriumi kísérleteink szabtak irányt a később végzett kisüzemi kísérleteinknek is.

Kísérleteink egyelőre csak a sziderit előkészítésére irányultak. Ezt ennek az ércnek kevés vas- és helyenként igen nagy barittartalma indokolja. Az 1948—49. évben a kohónak szállított rudabányai szideritből vett összes próbaelemzési adatai szerint az érc 23,5% Fe-tartalom mellett 17,72% súlypátót tartalmazott. Jellemző azonban az érc rendkívül változó összetételére az, hogy a tízéves terv folyamán fejtésre kerülő 93 munkahelyről vett szideritmintában a vastartalom 7,02 és 31,54%, a barittartalom pedig 0 és 45,81% között ingadozott. Emellett figyelembe kell vennünk azt is, hogy a rendkívül baritdús sziderit-tömszöket minden költség-többlet nélkül, mindjárt a munkahelyen elkülönítve lehet lefejtetni. Ez azért fontos, mert az ilyen baritdús érc feldolgozásánál a barit kinyerésére is törekednünk kell, hogy az ország súlypátuszükségletét ilymódon fedezzük. Jelenleg u. i. kb. 1500 t baritot importálunk, de az évek folyamán ennél nagyobb szükséglettel kell számolnunk.

E megfontolások alapján kétféle pátércel kísérleteztünk, egy e célra külön fejtett, kb. 36% BaSO₄-t tartalmazó baritdús sziderittel és a folyamatos szállításokból, több vagonból vett és egyenlősített ércel.

Kétségtelen az, hogy az ércet rendkívül változó összetétele miatt aprítani, osztályozni és egyenlősíteni kell. Ez azonban nem elegendő. A nyersércnek 20%-os pörköléssel kiűzhető szén- és hidrátvíz súlytöbblete után vasúti fuvardíjat kell fizetni. Azt is figyelembe kell vennünk, hogy a barit csak 1150° C feletti hőmérsékleten történő oxidáló pörköléssel bomlik fel báriumoxidra és kénsavra. Tekintettel kell lennünk arra is, hogy a felbontatlan barit a nagyvasztóban, redukáló atmoszférában nem bomlik fel báriumoxiddá, hanem mint bárium-szulfid jut a salakba. A nyers barit tehát teher-tétel a kohósításnál, mert csak a salakot szapo-

rítja, de nem növeli a salak bazicitását, nem kénteleníti és a megömlesztése hőenergiát fogyaszt. Figyelembe kel vennünk azt is, hogy a barit a hevítésénél szétpattogzik (dekrepitál). Ez a tulajdonsága lehetővé teszi az aprított és pörkölt ércnek — a szétpattogzott apró rész kirostálásával — bizonyos mértékű dúsítását is.

A rudabányai érc legcélszerűbb és leggazdaságosabb előkészítésének megtervezésénél azonban tekintettel kell lennünk egy újszerű dúsítási eljárásra is. Az Archiv für das Eisenhüttenwesen 1950. évi 9—10. számában E. Bierbrauer tollából értekezés jelent meg, amelyben az eisenerzi vasércel újabban végzett ülepítési kísérleteiről számol be. Ez annál is inkább érdekel bennünket, mert ez az ércelőfordulás — épügy, mint a rudabányai — szintén metasomatikus képződésű sziderit. Ebben is előfordulnak a csaknem teljes egészében szideritté alakult mészkő mellett a kevésbé átalakult részek egész az ankeritig — és mechanikusan fel sem tárható vas-, kalcium-, magnézium-karbonátok, kvare- és palazárodmányokkal, a különbség csak az, hogy az eisenerzi érc nem tartalmaz annyi baritot, mint a rudabányai. Bierbrauernek évek óta folytatott laboratóriumi és kisüzemi kísérletei alapján felépített nagyüzemi berendezés részleteit és üzemét is ismerteti. Ezt az eljárást iszapban ülepítésnek nevezhetjük (Schlammsetzverfahren). Lényege abban áll, hogy az ülepítés nem vízzel, hanem nagyobb, 1,8 fajsúlyú érciszappal történik. Ennek az újszerű eljárásnak az a rendkívül nagy előnye, hogy a régen ismert és használt egyszerű vízben történő ülepítéshez hasonlóan nagyteljesítményű, kevés beruházási költséget igénylő berendezéssel, csak 150 mm-re aprított, tehát nagy szemmagyságú, osztályozott érc különíthető el élesen meddőre, középterményre és koncentrátumra. Az értekezésben ismertetett üzemben kétféle, 150—60 és 60—20 szemmagyságra osztályozott ércet, dúsítanak ilyen módon. A 20 mm-nél kisebb szemmagyságú érc azonban iszapos ülepítéssel már nem osztályozható. Az eljárás nagy teljesítőképességét jellemzi, hogy 5 m²-es szítán óránként 120—150 tonna ércet lehet szeparálni. Bierbrauer az üzemszerű kísérletekről több adatot közöl. Ezek szerint pl. a 40—80 mm szemmagyságú néhány ércfajta szeparálása a következő eredménnyel járt:

80—40 mm darabmagyságú nyers vaspát iszapos ülepítési eredményei

Megnevezés	Teljesítmény t/h	Nyersére*		Koncentrátum		Meddő		Vas- kihozatal %
		súly %	Fe- tartalom %	súly %	Fe- tartalom %	súly %	Fe- tartalom %	
Dúsabb érc kevés összenőtt ankerittel és mészkővel	8,6*	100	28,20	78,40	33,60	21,60	11,40	91,30
	7,6*	100	27,40	57,30	34,40	42,70	18,10	71,90
	8,0*	100	27,30	54,30	35,70	45,60	19,30	71,10
Szegényebb érc mész- és palameddővel, kevés ankerittel	14,8	100	24,00	62,59	31,00	37,50	11,20	80,80
	15,2	100	21,50	46,90	34,00	53,10	10,30	74,50
Szegényebb érc. Dúsítás célja: vas-szegényebb meddő kiválasztása	6,2	100	25,00	82,70	28,30	17,30	9,00	93,80
	14,2	100	23,40	71,90	20,20	28,10	8,30	90,10

* Ülepítőrostély hajlásszöge = 4,5%, a többi 70%.

Az iszap-szuszpenzióban történő ülepitéssel ezek szerint — különösen vasszegény érceknél — elég jó hatásfokú dúsítás érhető el. Nem használható azonban ez az eljárás a 20 mm-nél kisebb szemmagyságú érc szeparálására. A dúsítás eredménye — már csak a nagy darabnagyság miatt sem lehet olyan kedvező, mint amilyent az apróra tört ércel a mágneses szeparálási kísérleteinkkel elértünk. Mégis — tekintettel a kisebb beruházási költségekre, továbbá a nagyteljesítmény és a kisebb aprítási és osztályozási műveletek miatt jóval kisebb üzemi költségekre — a rudabányai ércelőkészítés megtervezésénél ezt az eljárást is okvetlenül figyelembe kell venni. A már megkezdett kisüzemi kísérleteink fogják eldönteni, hogy a rudabányai ércel az iszapszuszpenzióban történő ülepitéssel milyen dúsítási eredményt érhetünk el.

Az előadottak után megállapíthatjuk hogy a rudabányai ércel előkészítésének mielőbbi célszerű megoldása népgazdasági szempontból fontos és sürgős feladattá vált. Tekintetbe kell vennünk azonban az ércelőkészítés megtervezésénél azt is, hogy a jelenleg minden válogatás és aprítás nélkül termelt és szállított nyersérc előkészítésére szolgáló berendezések létesítése hosszabb időt vesz igénybe. Célszerű lesz ezért a telepet legalább is két ütemben felépíteni. Az első, legsürgősebb és mindenestre felépítendő berendezések az ércel aprítására, osztályozására és egyenlősítésére fognak szolgálni. Bármilyen dúsítási vagy darabosítási eljárás kerül kivételre, ezt amúgyis az aprításnak és egyenlősítésnek kell megelőznie. Viszont már maga az aprítás, osztályozás és egyenlősítés is kokszmegtakarítással jár és a kohó egyenletes járását biztosítja. A második lépcsőben következnek az érc dúsítására szolgáló berendezések létesítése.

Az iszapszuszpenzióban való dúsításnak most folyó kísérleteitől függ az, hogy ezt az eljárást is beiktatjuk-e a rudabányai ércelőkészítés törzsfájába. Igenlő esetben az ércet olyan szemmagyságra kell törni, amilyenél az iszapszuszpenzióban a legjobb ülepitési eredményt érjük el.

Az ércelőkészítőmű építésének első lépcsőjében az aprításnál nyert durva ércet, egyenlősítése után, a kohóba kell szállítani. A fejtésnél és az érc törésénél keletkező 20 mm-nél kisebb szemmagyságú ércet egyenlősítése után darabosítás céljából szintén a kohóművekbe kell szállítani. A második lépcsőben esetleg létesítendő iszapszuszpenziós ülepitőberendezésnek ez esetben az aprító- és az egyenlősítő berendezések között kell helyet biztosítani. Ha ezt a megoldást választjuk, akkor a második lépcsőben a szuszpenziós ülepitő- és az apróérc dúsítására szolgáló berendezéseket kell felépíteni. Az iszapban történő ülepitésnél nyert darabos érc-koncentrátum közvetlenül kohósítható. Az ülepitésre nem kerülő apróérc dúsítása is a bányatelepen történék és csak a finom koncentrátumot kellene darabosítás céljából a kohóművekbe szállítani.

Az apróérc legkedvezőbb dúsítási módjának megállapítása céljából kiterjedt laboratóriumi és kisüzemi kísérleteket végeztünk. Hatásfok szempontjából legjobb eredményt mágneses pörköléssel és azt ezt követő mágneses sze-

parálással értük el. Számítások és a folyamatban lévő szuszpenziós-ülepitő kísérleteink eredménye fogják eldönteni azt, hogy a kivitelnél csupán csak a fejtésnél és az érc törésénél keletkező apróércet lesz-e célszerű mágnesesen szeparálni, vagy ezenkívül a bartdús szideritet is. E kísérletek esetleg arra is vezethetnek, hogy az iszapban történő ülepités teljes mellőzésével az összes szideritet — sőt esetleg a limonitot is — célszerű lesz mágneses dúsítás céljából felaprítani. Az ankeritet vasdús mészkkövek tekintethetjük és így ez — egyenlősítése után — minden további nélkül adagolható a kohóba.

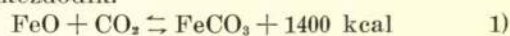
A következőkben röviden ismertetni szeretném a rudabányai sziderit mágneses dúsítása céljából eddig végzett laboratóriumi és kisüzemi kísérleteinket és ezek eredményeit.

Laboratóriumi kísérletekkel mindenekelőtt azt kellett megállapítanunk, hogy a sziderit milyen hőmérsékleten veszíti el szénsavtartalmát. Ezután azt kellett kikísérleteznünk, hogy az ércet milyen hőfokon és milyen gázatmoszférában kell pörkölni abból a szempontból, hogy a vaskarbonátból keletkező oxid mágneses permeabilitása maximális legyen.

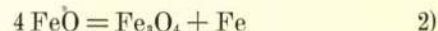
A karbonátok felbontására vonatkozólag a következőket állapítottuk meg:

1. Minthogy a $BaSO_4$ bomlása csak $1050-1100^\circ C$ hőmérsékleten megy végbe és a barittartalmú vaspát előkészítésének egyik célja éppen a barit kinyerése — a sziderit pörkölésének — eltérően az ózdi kísérletektől — ennél jóval alacsonyabb hőfokon kell megtörténnie.

2. A $FeCO_3$ bomlása az (1) képletben a balra mutató nyíl irányában már $300^\circ C$ hőmérsékletben megkezdődik.



3. Az így keletkező FeO levegőtől elzárt térben a (1) képlet szerint magnetitre és fémvasra bomlik.



4. Az (1) képlet szerinti bomlás neutrális vagy gyengén redukáló atmoszférában megy végbe. Azért, hogy minden vas a nagy mágneses permeabilitású oxiduloxiddá alakuljon át, a pörkölt forró ércnek $500^\circ C$ hőmérséklet alá CO_2 -tartalmú füstgázban kell lehűlnie, amikor is a (2) képlet szerinti bomlásnál keletkező Fe is az erősen mágneses Fe_3O_4 -é alakul át.

5. A rudabányai pátvasérc a vaskarbonáton kívül egyéb karbonátot: magnéziumkarbonátot, dolomitot, ankeritet és esetleg kalcitot is tartalmaz. A $MgCO_3$ bomlása már $400^\circ C$ hőmérséklet felett elkezdődik. A dolomit szénsava — összetételétől függően — $400-540^\circ C$ hőmérsékleten szintén eléri az 1 atm. nyomást. A kalciumkarbonát bomlása csak $900^\circ C$ hőmérséklet felett kezdődik.

A pátvasércben előforduló karbonátok bomlása eszerint — a kalciumkarbonát kivételével — $300-540^\circ C$ hőmérsékleten végbemegy. Laboratóriumi kísérleteink igazolják, hogy a rudabányai sziderit — 5 mm-es szemmagyságra aprítva — 1 óra alatt $550^\circ C$ hőmérsékleten szénsavtartalmának kb. 75%-át, $650^\circ C$ -on pedig 100%-át elveszíti. Ebből kitűnik, hogy a kísérletekhez felhasznált szideritminta szabad kalciumkarbonát nem tartalmazott, ezért a karbon-

nátok felbontása céljából az ércet felesleges 550–650° C feletti hőmérsékleten pörkölni.

Kiterjedt laboratóriumi kísérleteink szerint a vaskarbonát felbomlásával keletkező vasoxidoknak maximális mágneses permeabilitását szintén 550–650° C hőmérsékleten, gyengén redukáló gázatmoszférában való pörköléssel és 500° C alá pedig szén-savtartalmú gázáramban történő lehűtéssel érjük el. Ilyen eljárással az érc eredeti vastartalmának 95%-át nyertük a koncentrátumban, míg a meddőben a baritkihozálat 65–75% között változott.

Megjegyzendő itt, hogy dr. Tarján Gusztáv egyet. tanár velünk párhuzamosan végzett kísérleteiből az alábbi következtetések vonhatók le:

1. Finomabb osztályok barittartalma már a pörkölés előtt is nagyobb, mint a durvább osztályoké. (A barit kisebb szilárdsága miatt).

2. A pörkölés után a finom osztályok barittartalma erősen feldúsul, a baritnak a felmelegedésekor bekövetkező dekrepitálása miatt.

3. A mágnesesen pörkölt anyagnak pormentes része száraz mágneses szeparálással is jó eredménnyel dúsítható: 12% barittartalom mellett, a mágneses rész Fe-tartalma 35–40%, ugyanakkor a nemmágneses rész, kisebb barittartalmú nyersanyagnál, 40–60% barit- és 4–6% Fe-tartalmú, az erősebben baritos nyersanyagnál kb. 60–80% barit- és 1–2% Fe-tartalmú.

4. A finom por — amelynek a barittartalma már a pörkölés, illetve dekrepitálás következtében erősen feldúsul — célszerűen nedves mágneses szeparálással dúsítható, amikor 90% körüli barittartalom érhető el, 1% körüli Fe-tartalommal. Ennek a terméknek továbbtisztítása flotálással történhet.

A laboratóriumi kísérleteink eredményeit kiértékelve, megkezdtük kisüzemi kísérleteinket. E célra rendelkezésünkre állt egy 18,800 mm hosszú, 1200 mm átmérőjű, 200 mm vastag samottbélésű forgódobos gáztüzelésű kemence, melynek fordulatszáma $n=0,5-2$ /perc között változtatható. A mágnesesen pörkölt ércet szeparálására pedig mágneses dobszeparátort használtunk. A torokgázzal fűtött kemencében be lehetett tartani a rudabányai vaspát mágneses pörköléséhez szükséges gyengén redukáló atmoszférát és a megkívánt 650° C hőmérsékletet.

Kisüzemi kísérleteinket két irányban folytattuk. Először a bányauzem által a bárium-

szulfát kinyerésére irányuló kísérletek céljára szállított egy vagon válogatott igen baritdús és alacsony vastartalmú sziderittel végeztünk kísérletet. A következőkben már a nagyolvasztó-üzem részére folyamatosan szállított több vagonból vett és egyenlősített sziderittel kísérleteztünk.

Első üzemi kísérleteinket a baritdús ércel végeztük. A nyersérc csak 19,36% Fe-t és 36,33% BaSO₄-et tartalmazott. Az 5 mm szemnagyságra aprított ércet a forgódobos kemencében először oxidáló, majd a további kísérleteinknél gyengén redukáló atmoszférában pörköltük. Az előbbi esetben a kemencéből távozó gázok átlag 20,9% CO₂-t és 3,4% O₂-t tartalmaztak. A redukáló pörkölésnél a gázban átlag 21% CO₂ és 7,30% CO volt. A kemencéből kihulló anyag hőmérséklete minden esetben 650+15° C és a súlyvesztés átlag 20% volt. Az anyag áthaladási ideje $n=45$ /óra fordulatszám mellett 1 óra 15 perc volt. Minden kísérlethez kb. 2000 kg ércet használtunk fel.

A forgódobos kemence szerkezete miatt nem lehetett az ércet 500° C hőmérséklet alá szén-savdús atmoszférában lehűteni úgy, amint a laboratóriumi kísérleteinknél történt. A levegőn lehült érc mágneses permeabilitása azonban semmi kívánivalót nem hagyott hátra, mert a vasoxiduloxid a levegőn a szintén erősen mágneses γ vasoxidá alakult át.

Mind az oxidáló, mind a redukáló atmoszférában pörkölt ércből vett átlagmintát dr. Tarján Gusztáv egyet. tanár a soproni műegyetem ércelőkészítő intézetében egy Wetherill-Rowland-féle mágneses szeparátoron dúsította. Dr. Tarján kísérleteinek eredményét az I. és II. sz. táblázat tünteti fel.

2. táblázat

Az oxidáló atmoszférában pörkölt baritdús sziderit dúsításának adatai

1. Szitaelemzés

Szemnagyság	Súly %	SiO ₂ %	BaSO ₄ %	Fe %
3 mm	7,75	10,85	42,50	26,38
1 — 3 mm	30,15	9,52	40,25	27,05
0,5—1 mm.	18,30	10,22	40,30	26,30
0,5—0,2 mm	11,50	6,71	39,48	29,80
—0,2 mm	32,30	5,04	61,30	18,35

3. A mágneses szeparálás eredményei:

T e r m é k e k	Súlykihozatal		Fe %	Fe kihozat %	BaSO ₄ %	BaSO ₄ kihozat %	SiO ₂ %	Fe dúsítási szám %
	%/nyers-érc	%/pörkölék						
I. Konc.	32,60	40,75	36,54		27,00		6,44	
II. Konc.	25,95	32,40	27,52		40,98		9,10	
Össz. konc.	58,55	73,15	32,38	93,00	33,15	53,40	7,62	1,59
Meddő	21,45	27,85	6,80	7,00	79,08	46,60	13,98	0,38
Pörkölék	80,00	100,00	23,90	100,00	45,5	100,00	7,60	
Pörkölési veszteség	20,00							
Nyers érc	100,00		19,36		36,35		6,10	

4. táblázat

A redukáló atmoszférában pörkölt baritdús sziderit dúsításának adatai

1. Szitaelemzés:

Szemmagyság	Súly %	SiO ₂ %	BaSO ₄ %	Fe %
3 mm	7,59	9,92	40,50	30,90
1—3 mm	27,83	10,72	40,39	25,65
0,5—1 mm	13,77	7,12	40,68	28,40
0,5—0,2 mm	14,04	8,32	40,20	
—0,2 mm	36,77	5,90	60,44	18,85

5. A mágneses szeparálás eredményei:

T e r m é k e k	Súlykihozatal		Fe %	Fe kihozatal %	BaSO ₄ %	BaSO ₄ kihozatal %	SiO ₂ %	Fe dúsítási szám %
	%/nyers-érc	%/Pörkölék						
I. Konc.	34,80	43,50	37,32		24,88		10,30	
II. Konc.	22,00	27,50	31,40		36,16		10,92	
Össz. konc.	56,80	71,00	35,80	96,00	29,20	45,60	10,50	1,83
Meddő	23,20	29,00	3,74	4,00	77,76	54,40	15,64	0,18
Pörkölék	80,00	100,00	23,90	100,00	45,50	100,00	7,60	
Pörkölési veszteség	20,00							
Nyers érc	100,00		19,36		36,35		6,10	

A táblázat adataiból kitűnik, hogy jobb eredményeket a redukáló pörköléssel lehet elérni. Amíg az oxidáló gázáramban pörkölt ércből 93% vaskihozatal mellett 32,38% Fe-tartalmú koncentrátumot kaptunk, addig a redukáló atmoszférában pörkölt baritdús szideritből 96%-os vaskihozatal mellett 35,8% Fe-tartalmú ércet nyertünk. A meddő az előbbi esetben 6,8% Fe-tartalom mellett 79,08% BaSO₄-et, utóbbi esetben pedig csak 3,74% Fe-t és 77,70% BaSO₄-t tartalmaz.

A további kisüzemi kísérleteket a folyamatos szállítmányokból, több vasúti kocsiból vett és egyenlősített sziderittel végeztük redukáló gázáramban ugyanúgy, mint a baritdús sziderit pörkölését.

Az egyenlősített vaspát összetétele a következő volt:

SiO ₂	6,90%
CaO	4,30%
MgO	5,52%
MnO	1,51%
BaSO ₄	29,08%
Fe	23,60%
Izz. veszt.	21,50%

A 650°-on pörkölt érc összetétele a következő:

SiO ₂	7,95%
CaO	4,97%
MgO	6,37%
MnO	1,74%
BaSO ₄	33,76%
Fe	27,31%
Izz. veszt.	5,86%

A pörkölést követő és különböző áramerősség mellett végzett mágneses szeparálás eredménye az eddigi kísérletekkel egyező volt. A rendkívül számos elemzési eredmény ismeretése helyett itt csak a 14 dúsítási kísérlet szélső értékeit közlöm. Ezek szerint a súlykihozatal a koncentrátumban a nyersérc 48—50%-át tette ki. A vaskihozatal 80—85% között változott. A nyersérc 29%-os barittartalma a koncentrátumban 7—9%-ra csökkent és a 23,6% Fe-tartalma 40—42%-ra dúsult fel; a meddő Fe-tartalma 3,8 és 7,7% között, barittartalma pedig 45% és 67% között változott.

A rudabányai ércelőkészítőmű első lépcsőjére, azaz az érc törése, osztályozása és egyenlősítése hamarosan kivitelre kerül. A második lépcső, t. i. az érc dúsítása, az ismertett laboratóriumi és kisüzemi kísérleteink, valamint a még folyamatban lévő iszapszuspenzióban való ülepítési kísérletek eredménye alapján még az ötéves terv folyamán megvalósul.

„A terv végrehajtása azokat igazolta, akik tántoríthatatlanul bíztak felszabadult dolgozó népünk teremtő erejében. A terv-végrehajtás sikerének egyik főösszetevője, hogy maradéktalanul megkaptuk hozzá felszabadítónk és nagy segítőnk, a Szovjetunió teljes segítségét.”

(Rákosi)

A hazai vasszegény ércek feldolgozása

VISNYOWSZKY LÁSZLÓ

669.1

Tekintettel arra, hogy a múltban a szarvaskői és bagaméri érc többször állt az érdeklődés előterében, nem lesz érdektelen ismertetni ezek hasznosítási lehetőségét már csak azért sem, mert érdekes kohászati problémákat vetnek fel, melyeket sikerült is megoldani.

A wehrlit

A Szarvaskő határában előforduló úgynevezett wehrlit érc geológiai meghatározás szerint, a mélyben megmerevedett magma tömzsnek, (lakkolitnak) bázikus elkülönítési terméke, vanadiumtartalmú magnetit és ilmenit behintésekkel. Az általam ismert rész 25% vastartalom mellett, 10–12% TiO_2 és 0.15% vanadiumot tartalmaz. Geológiailag és mineralógiailag az ércelőfordulás nem kellően feltárt, az ércvagyomra vonatkozó becslések is rendkívül eltérőek. Régebben a wehrlit mennyiségét néhány millió tonnára becsülték, de az újabb vizsgálatok csak néhány százezer tonnát adnak meg, Schmidt Elégius szerint pedig, még ennél kevesebb ércvagyomra lehet számítani:

Ha a wehrlitet vasércnek tekintjük, nyersvasra történő kohósításnál, 1 tonna nyersvas mellett a kísérő kőzetekből 3 tonna salak képződik, tehát megfelelő dúsítás nélkül, kohósítása önmagában nem lehet gazdaságos. Oly vasdús ércek mellett azonban, mint például a svéd vagy bolgár magnetit érc, ahol a salakmennyiséget mesterségesen kell növelni, salakképzésre alkalmas, sőt előnyösen is felhasználható. A múltban volt rá eset, hogy öntészeti nyersvasgyártáshoz, külföldről vásároltunk salakképző ércet, ezt az ércet a wehrlit mindenkor helyettesítheti. Ha évi 100 000 tonna öntészeti nyersvas gyártásához 130 000 tonna svéd ércet használunk, úgy a wehrlitből salakképző ércként 65 000 tonna volna gazdaságosan feldolgozható. Ennek a gyártásnak salakja normális szilikátsalak, mely 5–6% TiO_2 -ot tartalmaz. Ebből a TiO_2 gazdaságosan nem nyerhető ki, s így ezt a salakot értéktelennek kell tekintenünk.

A svéd ércből azonban aluminátsalak mellett is lehet öntészeti nyersvasat gyártani, amihez salakképzőnek bauxitot használhatunk. Ez az eljárás azért előnyösebb, a wehrlittel történő salakképzéssel szemben, mert az aluminátsalak értékes melléktermék. Ez a salak akár cementre, akár timföldre feldolgozható. Abban az esetben tehát, ha svéd ércből gyártanák a nyersvasat, sokkal érdemesebb salakképzőnek bauxitot, mint wehrlitet használni. *Ennek alapján kimondhatjuk, hogy a wehrlit, mint vasérc, semmilyen vonatkozásban nem jöhet számításba.*

A wehrlit kohósítására egyébként 1938-ban végeztünk kisüzemi kísérletet, mely kedvező eredménnyel végződött, igazolva azt a tényt, hogy a salak TiO_2 tartalma, nagyolvasztóban való kohósításnál nehézséget nem okoz mindaddig, amíg a TiO_2 -t bázisnak tekintjük és a salakképzést ennek megfelelően vezetjük.

A wehrlitet TiO_2 -tartalmánál fogva gyenge minőségű Ti-ércek is lehet tekinteni. TiO_2 -

tartalma azonban szintén oly alacsony, hogy dúsításnak kell alávetni. A dúsítás lehetősége adott. A végzett kísérletek szerint, redukálása és azt követő mágneses szeparálása után a TiO_2 együtt dúsul a vassal, és az előállítható koncentrátum 35–45% vastartalom mellett, 25–35% TiO_2 -t tartalmaz. Ez az összetétel már megközelíti a Ti-vasérceknek például az ilmenit összetételét és így titán termékekre, technikailag jól bevált eljárásokkal, feldolgozható. (1)

A wehrlitnek egy másik értékes anyaga a vanadium. Különböző helyekről és időkből származó elemzések szerint. Vanadiumtartalma 1% fölé is emelkedik. A vanadium igen értékes ötvöző elem az acéliparban és esetünkben azért jelentős, mert a nikkelt és a wolframot is helyettesítheti, amelyet külföldről kell beszerezniünk. Szükséges tehát, hogy a wehrlitre elsősorban ebből a szempontból fordítsunk figyelmet. Dr. Scherf Emil geológus szerint a szarvaskői wehrlit előfordulásánál meg van a geológiai előfeltétele annak, hogy vanadiumdúsulások lépjenek fel és az érc vanadiumtartalma magas értéket is elérhet.

A wehrlithez teljesen hasonló jellegű indiai érceknél a vanadiumtartalom helyenkint 5–6%. A vanadium ezekben az ércekben éppen úgy, mint a wehrlitben vanadómagnetit, illetve coulsonit alakjában fordul elő. A legújabb kutatások szerint az ilyen ércek coulsonit-tartalma másodlagos képződmény, mely a magma megszilárdulásának végső fázisában visszamaradt anyaglúgokból rakódik le a kőzetek porusaiba, ezért a helyi dúsulásoknak lehetősége mindenkor fennáll.

A wehrlitről megállapíthatjuk azt, hogy nem vas, hanem Ti, illetve vanadiumérc és a feldolgozás irányát elsősorban erre kell fordítani. Ipari feldolgozásának megindítása csak akkor jöhet számításba, ha részletes geológiai feltárás biztosítaná azt a mennyiséget és minőséget, mely a fentebb vázolt feldolgozás ipari méreteit biztosíthatja.

A bagaméri érc

A Debrecen határában nagy területen előforduló, ú. n. bagaméri vasérc, tipikus gypvasérc. Összetétele átlagban.

Fe = 22–25%

Mn = 3–6%

P = 1–2.5%

SiO_2 = 25–35%

Ez az összetétel, eltekintve az alacsony vastartalomtól, mely megfelelő eljárással feldúsítható volna, semmiképpen sem kedvező. Acélnyersvasgyártásnál magas P-, öntészeti nyersvasgyártásra magas Mn-tartalma miatt nem előnyös. Kohósításánál a Mn és P szétválasztását kell megoldani, amit nagyüzemileg meg is oldottunk a macskamezői érc esetében, de az eljárás a bagaméri ércnél is alkalmazható volna. Lényege ennek az eljárásnak az, hogy erősen savanyú salakképzés közben a Mn-nak

95%-a elsalakul, a P pedig a nyersvasba redukálódik.² A nyersvas mint magas P-tartalmú Thomas-nyersvas acéllá dolgozható fel. A P-mentes salak a bagaméri érc esetében 8–10% Mn-t tartalmaz, tehát különösebb értékű. Ennek a kohósítási eljárásnak akkor lenne létjogosultsága, ha valamely hazai acélművünk átállana szélfrissítési eljárásra, thomasirozásra. Ennek viszont az volna az előfeltétele, hogy évtizedekre biztosítva legyen az ércbázis. Tekintve, hogy a bagaméri érc mennyisége igen kevés ez az ércelőfordulás, kicsinyisége miatt, ilyen vonatkozásban számításba sem jöhet.

A bagaméri ércnél figyelemreméltó a P-tartalom. Ha a fenti eljárással savanyúsalak mellett nagyolvasztóban kohósítjuk az ércet, úgy 1–2% Mn és 5–6% P-tartalmú nyersvas gyártható belőle kb. 0,2–0,3% S-tartalommal. Ez a nyersvas — magas S-tartalma miatt — közvetlenül nem használható fel, de az öntészeti nyersvasgyártásnál, hozzáadagolva az ércelgyéhez, fedezheti az öntészeti nyersvasgyártásunk hiányzó P-szükségletét. A kis ércvagyon legfeljebb P-tartalmának megfelelő mennyiségű kohófoszfátot pótol. A savanyúsalakkal való kohósítást ebben az esetben ércelőkészítéssel kell tekinteni és minden külön berendezés nélkül keresztülvihető akkor, amikor erre a célra szabad nagyolvasztó-kapacitás áll rendelkezésre.

Egyéb ércék

A regéci, mádi és egyéb ércelőfordulásoknál a vastartalom savanyú kísérő kőzetek mellett alacsony. Kohósításuk csak akkor volna gazdaságos, ha előzetesen megfelelő előkészítésnek vetnék alá. Itt szóba jöhetne a Krupp-eljárás, amellyel forgókemencében az érc vastartalma a meddőtől tökéletesen elválasztható és a vas kisebb-nagyobb golyók alakjában, mint meddőtől és salaktól mentes, tiszta fém kerül ki a kemencéből. Ez a vas, bár alacsony C-tartalmú, mégsem egyenértékű az acélgyártásra alkalmas hulladékvassal, mert nagy a S-tartalma. A terméket tehát nagyolvasztóban kellene újra nyersvassá átömleszteni. Az eljárás még így is gazdaságos lehet, de gyakorlatbavételének előfeltétele volna itt is az, hogy a rendelkezésre álló ércből minimálisan évi 100 000 tonnát lehessen feldolgozni és az ércvagyon hosszú időre biztosítsa az üzemet. Minthogy jelenlegi ismereteink szerint ez ércék össz mennyisége együttesen és összesen is alig haladja meg a 100 000 tonnát, arra Krupp-eljárást építeni nem érdemes még akkor sem, ha a bagaméri ércet is ebben a berendezésben dolgoznánk fel. Minthogy külön előkészítő berendezést ezekre az ércekre felállítani tehát nem látszik érdemesnek. Ezeknél is szóba jöhet a savanyúsalakkal való kohósítás, mint előkészítő eljárás. Ennek előfeltétele azonban a szabad nagyolvasztó-kapacitás, amivel jelenleg még nem rendelkezünk.

Vasércnek kell tekintenünk az ipari melléktermékeket is. Ezeknek mennyisége számottevő és így feltétlenül érdemes feldolgozásuk lehetőségével foglalkozni. A szóba jöhető anyagok: a piritpörk, Martin-salak, vörösiszap és a Mn-
iszap.

A piritpörk

A piritpörk évi mennyisége az ötéves terv végén több 100 000 tonna lesz, vastartalma 60%. Kohósításnál megoldandó probléma a darabosítás és az esetleg a réztelenítés kérdése. A jelenleg rendelkezésre álló piritek legtöbbször ugyanis réztartalmú. Kohósításnál a réz a nyersvasba redukálódik, de a réztartalmú nyersvas acélgyártásra csak igen korlátozott területen használható fel, ezért amennyiben a piritpörkből acélgyártást akarunk gyártani, úgy feltétlenül előzőleg rézteleníteni kell. Erre a lehetőség adott és az eljárás kidolgozása a befejezéshez közeledik.

Az esetben, ha nem acélgyártást, hanem öntészeti nyersvasat akarunk gyártani a piritpörkből, úgy a réztartalom nem különösebb jelentőségű, sőt külföldi eredmények szerint a nyersvasnak csak előnyére szolgál.³ Hazai viszonylatban is végeztünk már ezirányú kísérleteket, amikor közel 1% réztartalmú nyersvasat gyártottunk a piritpörkből és ennek öntészeti célokra való felhasználásánál semmiféle hátrányt nem tapasztaltunk. A kísérletek még nem fejeződtek be, a közeljövőben a nyersvas minőségének üzemi kipróbálására többszáz tonna réztartalmú nyersvasat fogunk gyártani. Általában, a piritpörk egyéb szennyezéseit, mint pl. arzén, antimon, cink, — figyelembevéve kedvezőbbnek látszik, ha a piritpörköt nem acélgyártásra, hanem öntészeti nyersvas gyártásra használjuk fel.

Öntészeti nyersvas gyártására hazai ércünk nincs, de a piritpörköt erre a célra igen kedvezően állíthatjuk be, ha a piritpörköt nem szilikát, hanem alumínát salakképzés mellett kohósítjuk. Ebben az esetben salakképzőnek a vastartalmú bauxitokat lehet felhasználni, s az ország öntészeti nyersvas szükséglete tisztán piritpörkből és vastartalmú bauxitból állítható elő. A gyártás salakja alumínátcement, mely igen kedvezően használható fel magának a piritpörknek darabosítására is oly módon, hogy a piritpörkből és salakból készített cementből ércbetont készítenek. Ez 24 óra alatt már annyira megkeményedik, hogy nagyolvasztóba adagolható. A kísérleteinknél piritpörkből alumínátcementtel készített ércbeton nyomószilárdsága 40–50 kg/cm² volt. Ez nem túl nagy szilárdság, de esetünkben kielégítőnek bizonyult. Az alumínátcement tűzálló, ezért az ércbeton magasabb hőmérsékleten sem esik szét, csupán szilárdságból veszít. Ilyen módon minden különösebb előkészítő berendezés nélkül megoldódik a piritpörk darabosítási kérdése is, továbbá kikapcsolódik a piritpörk réz- és kéntelenítésének kérdése. A kohósítás saját salakjából készített cement-darabosítás nagy előnye, hogy csaknem önmagában járó ércelgyet ad, tehát mészkőhozagolásra alig van szükség. A piritpörk magas S-tartalma az elvégzett kísérletek szerint kohósításánál nem okoz nehézséget, mert az alumínátsalak kéntelenítő hatása lényegesen nagyobb, mint a szilikátsalaké és így a 3–4% S-tartalmú piritpörkök is közvetlenül kohósíthatók.

Minthogy az alumínátsalakat bauxitból készítenek, mely mindenkor TiO₂-t is tartalmaz, a nyersvas Ti-tartalmú, amelyről pedig ismeretes

hogy lényegesen finomabb szemcsészerkezetű és grafiteloszlású, tehát lényegesen jobb minőségű, mint a szilikát salakkal gyártott nyersvas, nem szólva arról, hogy ennek a nyersvasnak a S-tartalma 1 század százalék alatt is tartható.⁴

A piritpörk feldolgozásánál tehát a leghelyesebb megoldás az, ha a piritpörkből bauxit segítségével, alumínát salakképzés mellett gyártunk öntészeti nyersvasat. Az erre vonatkozó kísérletek már beigazolták, hogy ennek a gyártásnak technikai akadályai nincsenek, a gyártás gazdaságos, a nyersvas kiváló minőségű. Magyarországi viszonylatban, ahol nagy mennyiségű vastartalmú bauxitokkal rendelkezünk, ennek a megoldásnak van leginkább létjogosultsága.

A Martin-salak

A Martin-salakok 10–12 százalék Mn mellett gyakorlatilag 20–25 százalék vasat tartalmaznak. A Martin-salakban lévő vasoxid-tartalom ugyan általában nem több, mint 10–15%, de a kisebb-nagyobb granáliák alakjában mindenkor jelenlévő vasmennyiséggel együtt gyakorlatilag mégis 20–25% az összes vastartalma, ami azt jelenti, hogy évenként a Martin-salakkal célettermelésünk 5%-át kidobjuk a hányóra. Mn-tartalmánál fogva a Martin-salak számottevő Mn-érett is helyettesíthető a kohósításnál és minthogy szabad CaO tartalma általában 20% körül van, nagyolvasztóban tetemes mennyiségű mészkövet pótolunk vele, azzal az előnnyel, hogy ez a mész már égetett mész alakjában kerül kohóba. *A Martin-salak legjobb felhasználása tehát a nagyolvasztóba való adagolás.*

A Martin-salak nagy hátránya, ami kohósításának is határt szab, a P-tartalom. A bagaméri érenél említett Mn és P szétválasztási eljárás a Martin-salak esetében nem jöhet számításba, erős bázikussága miatt. Itt tehát az a helyzet áll fenn, hogy csak annyi Martin-salakot tudunk az acélnyersvasgyártás érecegyébe használni, amely nem emeli az acélművek által megadott mindenkori P-tartalom fölé a nyers P-tartalmát. A nyersvasban jelenleg maximum 0,2% P-t engednek meg az acélművek és ennek biztosításához Martin-salakot az érecegynek maximum 5%-ban tudunk adagolni. Ez gyakorlatilag azt jelenti, hogy a képződő Martin-salaknak csak a felét fogjuk tudni feldolgozni, a másik fele pedig a hányóra kerül.

Az ötéves terv végén szükséges acélnyersvas-termeléshez elegendő Mn-ércünk lesz, ha az acélművek alacsonyabb Mn, illetve magasabb P-tartalmú nyersvassal is megelégszenek. A nyersvasnak 0,35% P-tartalma mellett minden Martin-salakot be tudnánk a nagyolvasztóba dolgozni és evvel a fokozott Mn-éremenyiséget is teljesen helyettesíthetnénk, azonkívül a Martin-salakkal bevitt vasmennyiség többszázézer tonna 50%-os külföldi vasércet és mészkövet is pótolna.

Mindaddig, amíg az acélművek a P-tartalom tekintetében engedményeket nem tesznek, a teljes Martin-salak feldolgozása probléma marad, illetve csak megfelelő előkészítéssel volna megoldható. Ilyen előkészítés lehetne a Martin-salak kémiai foszfortalanítása. Ez nehezen megoldható kérdés, de talán nem reménytelen. A

másik út, a salakban lévő számottevő mennyiségű fémvas mágneses szeparálással történő kiválasztása. Ezzel ugyan a Mn nagyrésze elvész, de legalább a vasat részben visszanyerhetjük. Mágneses szeparálással 50–60% Fe és 4–5% Mn-tartalmú dúsított salak állítható elő. Ezt az eljárást az üzemek általában alkalmazzák, de nem fordítanak rá elég gondot és így alig 10%-át termelik ki annak a vasmennyiségnek, amely rendszeres munkával visszanyerhető volna.

A salakhányók feldolgozásával a termelő üzemeknek nincs is módjuk kellőképpen törődni, ezért külföldön a salakhányók feldolgozását külön vállalatok végzik, amelyek csak ezzel foglalkoznak.

Véleményem szerint nálunk is így kell megoldani a kérdést és a salakhányók kitermelésére külön N. V-t alapítani. Ennek segítségével a jelenleg kitermelt salakhányókból a vasnak kb. tízszeresét kaphatnánk vissza.

Meg kell emlékezni még a Martin-salak értékesítésének arról a lehetőségéről, amikor a Martin-salakot önmagában, illetve lehetőleg P-dús, savanyú ércel kohósítjuk nagyolvasztóban. Mint említettem, itt a Mn és P szétválasztásáról nem lehet szó. Ellenben a Martin-salakból P-tartalmú tükrönyersvas gyártható, melynek Mn-tartalma 16–18%, P-tartalma pedig 2–3%. A nyersvas Mn- és P-tartalma frissítés alkalmával konverterben választható el egymástól.⁵ A szélfrissítés első periódusában a Mn ég ki, második periódusában a P. Két lépcsőben való fűjtetés mellett P-os tükrösvasból acél; P-szegény Mn-salak, továbbá P-dús Thomas-salak gyártható. Mindhárom termék jelentős értéket képvisel, a Mn-salak mint Mn-érc, a P-salak mint műtrágya értékesíthető. Az eljárás bár a vörösiszap egy része is kohósítható volna a Martinokban, hazai viszonylatban mégsem látszik gazdaságosnak, a tükrönyersvasgyártás magas kokszzükséglete miatt és különben sem rendelkezünk erre a célra szabad nagyolvasztó kapacitással és konverter üzemünk sines.

A tükrönyersvas Mn-tartalmának leválasztására még egy lehetőség van: a pirittel való összeolvasztás. Így igen tiszta vas és P-mentes mangánszulfid-salak képezhető. Ez a salak megfelelő kéneltelítő pörkölés után Mn-fémgyártásának lehet alapanyaga.⁶ Az eljárás tömeggyártásra nem alkalmas, így a Martin-salakok teljes mennyiségét ezúton hasznosítani nem lehet.

Vörös iszap. Mangán iszap

Az iszapoknál megoldásra váró kérdés a darabosítás, mellyel alkalmassá válnak a nagyolvasztóba való adagolásra. Amerikában a vörösiszap nem értékes, mert vastartalma alacsony, Franciaország oly nagy mennyiségű kiváló vasércel rendelkezik, hogy a vörösiszapot, mint vasércet nem veszik figyelembe. Egyedül a Szovjetunióban és Németországban foglalkoztak a vörösiszap feldolgozási kérdésével. A legkedvezőbbnek kinálkozó Krupp-eljárás tisztán vörösiszap esetén nem mutatkozott kielégítőnek, úgyszintén a Greenavalt eljárás sem, mert mindkét esetben költséges előzetes szárítás volt szükséges és a porvesztések túl nagyok voltak.

Hazai kísérleteink arra irányultak, hogy előzetes szárítás nélkül tegyük darabosíthatóvá az iszapot. Sikertelenül a kérdést megoldani, úgyhogy a nedves iszapot, más, szintén darabosításra szoruló szárász éreporokkal keverjük és az így képzett kb. 25% nedvességtartalmú gyúrható masszából téglákat készítünk s ezeket kiégetjük. A vörösiszap itt az éreporok között a kötőanyag szerepét játssza, s a kiégetett éretégla igen jó minőségű szilárd, időálló, porózus, könnyen redukálható. Az eljárást, amely egyébként (MÁVAG Bejna-Visnyovszky) szabadalom, nálunk nagyüzemileg megvalósított és eddig több 10 000 tonna vörösiszapot dolgozott föl.

Az eljárás jelenlegi kivitelében kissé nehézkes, mert az éretéglákat kézi erővel kell az égetőkocsikra rakni és alagútkemencében kiégetni. Tömeggyártáshoz szükséges még ennek a két munkamenetnek mechanizálásának a megoldása. Ez az eljárás igen finom éreporokból, mágneses koncentrátumokból nedves úton téglák helyett, golyókat képez és a golyókat aknás kémencékben égeti ki éppen úgy, mint nálunk azt az éretéglákat, alakútkemencében.

A golyóképző eljárásra csak igen finom éreporok alkalmasak, melyeknek megvan a képességük arra, hogy nedves állapotban alakálló testeket képezhessenek. Esetünkben ezt a finom ércet a vörösiszap, illetve Mn-iszap helyettesítheti és az iszapokkal, mint kötőanyaggal, az eddigi közel egy éves üzemeredmények szerint, bármely érc alakálló masszává, golyókká gyúrható össze. A golyóképzésre például a téglaprésből

közvetlenül esnek be a masszából levágott darabok. Ezzel elesik a nehézkes téglagyártás munkája, az alagútkemencét pedig aknaskemence helyettesíti, melynek adagolása és a termék kiszédése tökéletesen automatizálható. Külföldi vélemények szerint a golyós tömörítőüzem mind beruházás, mind üzemi szempontból jóval olcsóbb, mint a Dwight-Lloyd és Greenawalt üzem. A golyós tömörítőeljárások igazolják azt, hogy amikor a vörösiszapot kötőanyagul használtuk más éreporoknál, helyes úton jártunk el az ércdarabosítási eljárásunk kialakításánál és ha téglagyártás helyett golyóképzést alkalmazunk és azt aknaskemencében tudjuk kiégetni, a legmodernebb darabosító berendezést alakítottuk ki.

Az iszapok kilátásba helyezett dúsítása nem fogja rontani a golyógyártás szempontjából szükséges kötőképességet, mert pl. Svédországban 69% Fe-tartalmú éreporoknál alkalmazták a golyós tömörítőeljárást. A dúsított iszapok előreláthatólag kedvezni fognak az ércgolyóképzésnek, mert belőlük, magas Fe-tartalmuknál fogva több keverhető az éreporokhoz, mint a jelenlegi iszapból.

IRODALOM

1. Visnyovszky L. Bányászati Koh. Lapok. 1950 évf. 1. sz. 57—65. oldal.
2. MÁVAG—Visnyovszki. Szabadalom.
3. Vécsey Béla. Bányászati Koh. Lapok. 1950. évf. 11. szám.
4. Varga Ferenc. Öntöde, 1950. 2. sz. 25. oldal.
5. Stahl u. Eisen, 1950. évf. 360—369. oldal.
6. Stahl u. Eisen, 59. évf. 81. oldal.

Mangánércék feldolgozása*

DR. TARJÁN GUSZTÁV

A világ mangántermelésének több mint 90%-át az acélgártás, a maradék kb. 10%-ot a kémiai ipar használja el. Az acélgártás Mn-éreszükséglete az acéltermelésnek kb. 2,5%-a.

A vasipar részére szállított exportércék Mn-tartalma átlag 45—50% között van. A szovjet tschiaturi érc Mn-tartalmát előkészítéssel 53—55%-ra dúsítják. (A tiszta MnO₂ mangántartalma 63,2%.)

A kémiai ipar (szárazelemekhez, lakkok és festékek szárításához, hydrochinon előállításához, káliumpermanganát-gyártáshoz, porcelánzománccok, cserépárúk, üvegárúk festéséhez, szürke és fekete téglák gyártásához, műtrágya gyártásához, hegesztópálcák készítéséhez stb.) még tisztább mangánércet, esetleg minél tisztább MnO₂-t, vagy ebből készíthető egyéb mangánsót kíván meg. (A mangánszulfát a mangánkarbonát- és mangánfoszfátgyártás kiindulóanyaga. Műtrágyaként is alkalmazzák meszes talajban.)

Hazánkban mangánérctermelés jelenleg Urkuton folyik. Itt kb. 23—25% Mn-tartalmú nyersérből és érc mosása (Excelsior-mosó-

készülékben való ledörzsölése és az agyag eliszapolása) útján 32—34 súlyszázalékkal 38—40% Mn-tartalmú dúsított terményt, 5—6 súlyszázalékkal 25—26% Mn-tartalmú mellékterméket („homokot“) nyernek és 60—62 súlyszázaléknyi 16—17% Mn-tartalmú meddő iszapot. A nyersércben lévő összes mangánnak kb. 51—54%-a a dúsított terménybe, 5—6%-a a melléktermékbe és kb. 40—44%-a a meddőbe jut.

Finkey József 1934-ben a jelenlegi átlag-érenél jobb nyersércmintával végzett az urkuti mangánérc dúsítására irányuló kísérleteket. (Előkészítési kísérletek urkuti mangánércekkel. Magy. Tud. Ak. Matematikai és Természettudományi Ertesítője, 1936. évi LIV. kötet.) Az általa vizsgált nyersérc Mn-tartalma 31,4%; az iszap mennyisége 27,9%, Mn-tartalma 22,8% volt. Ülepítéssel és szűréssel ebből a nyersérből 40% Mn-tartalmú dúsított ércet 54,5% súlykihozattal, 45% Mn-tartalmú dúsított ércet 32,7% súlykihozattal nyert; 68,6, ill. 45,5% fémkihozatok mellett.

A folyó év tavaszán az urkuti ércmosó műracionálizálási lehetőségeinek kivizsgálása céljából végeztem kísérleteket, amelyeknek végeredményeként a következő megállapítások voltak nyerhetők:

* Elhangzott a Magyar Tudományos Akadémia ünnepi hetén.

1. Az Excelsior-készülékből kinyert dúsított mangánérc fémtartalma mechanikai előkészítéssel (pl. ülepítéssel, széreléssel) *gyakorlatilag* már nem növelhető; az Excelsior kifogástalanul dolgozik.

2. A melléktermékként kinyert homok a 25–26%-os Mn-tartalomról nagyobb Mn-tartalomra könnyen és jó kihozattal dúsítható. Továbbiszapolással 28–28,5% Mn-tartalom nyerhető 85% súly- és 93% fémkihozattal; széreléssel 30%-ra (vagy ennél nagyobbra is) növelhető a fémtartalom. 30% Mn-tartalmú homokot 75% súly- és 87% fémkihozattal nyerünk. A fémtartalom további növelése már nem gazdaságos: nagy fémvesztéssel jár.

3. Az elfolyó meddőiszapot megfelelő áramkészülékben (pl. hidroszeparátorban) kezelve, a jelenlegi „homok” fémtartalmával azonos fémtartalmú, de jóval nagyobb mennyiségű termény állítható elő. A 25–26% Mn-tartalmú jelenlegi homok súlya és Mn-kihozatal egyaránt 6% körül van. Ehelyett a nyersiszap jobb előkészítésével kb. 28–29 súlyszázaléknyi, 27–28% fémkihozattal reprezentáló 25% Mn-tartalmú termény volna még nyerhető.

Egervidéki mangánérc-iszappal (63–83% finomabb 0,06 mm-nél!) 1943. évben végeztem flotálási, iszapolási és szérelési kísérleteket — érdemleges eredmény nélkül. A vizsgált nyersiszap Mn-tartalma 10–12% volt; a legjobb koncentrátum Mn-tartalma 15,3%-ra nőtt, a legjobb meddő Mn-tartalma 6,6%-ra csökkent.

A magyar mangánércet tehát az előkészítés fizikai módszereivel gyakorlatilag nem lehet az exportércnek 45–50–55%-os Mn-tartalmára feldúsítani.

A költségesebb metallurgiai eljárások ellenben bizonyára alkalmasak arra, hogy a mi szegényebb mangánércainkből, vagy akár a meddőiszapból is, nyerhessünk nagy fémtartalmú, tiszta mangánsókat, esetleg mangán-oxidokat.

Három ilyen eljárásra hívom fel itt a figyelmet.

Az egyik dr. Horváth Zoltánnak, a soproni fémkohászati tanszéken az urkuti mosási meddő anyagával kikísérletezett eljárása. Vasmentes mangánszulfátoldatot nyert a mangánérc pirittel való összekeverése, 500°-on való pörkölése és vízzel való kilúgzása útján. A mangán 88%-a oldatba ment. Az eljárást dr. Horváth a BKL 1949. évi 5–6. (május–júniusi) számában ismertette.

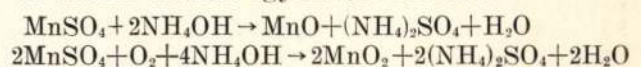
Egy másik eljárás, amely véleményem szerint főleg a nagy SiO₂-tartalmú egervidéki mangánérc értékesítésére látszik alkalmasnak, a Bradley-eljárás. Leírása az Engineering and

Mining Journal 1929. évi Vol. 127, No. 26 és Vol. 128, No. 1. számaiban található meg. (Carl Zapffe: Leaching Manganese from the siliceous iron ores of Minnesota.) Az eljárással a közlemény szerint a Cuyuna district (Minnesota) 13,80 Mn, 24,75 Fe, 22,10 SiO₂, 2,25 Al₂O₃, 0,90 CaO, 8,01 komb. víz, 10,00 nedvesség-tartalmú nyersércéből 67,31 Mn, 4,83 Fe, 2,67 SiO₂, 0,012 P, 0,35 Al₂O₃, 0,16 MgO, 0,235 C-tartalmú „Sinter” állítottak elő, 92%-os Mn-kihozattal. Az eljárás nagy SiO₂-tartalmú mangánoxidos ércekre alkalmazható főleg; mégpedig minél kisebb a vas és minél nagyobb a SiO₂, annál jobb. (Az általam 1943-ban vizsgált egervidéki érc 9,86 Fe₂O₃ és 31,20 SiO₂ tartalmú volt.) A foszfor nem kerül a „sinterbe”. De 8–9% Mn-tartalmú bázikus salakokból is 85%-os kihozattal érték el az eljárással a közlemény szerint.

A Bradley-eljárás lényege röviden:

A kb. 0,2 mm finomra örölt anyagot 400° C-on redukáló atmoszférában pörkölik, amikor a MnO₂ MnO-vá redukálódik. Ez oldódik vizes (NH₄)₂SO₄-oldatban: MnO + 2(NH₄)₂SO₄ = MnSO₄ + 2NH₃ + H₂O. A tiszta szűrlet és a gáz a standard ammónia-toronyba kerül, ahol MnSO₄ + 2NH₃ + 2H₂O = (NH₄)₂SO₄ + Mn(OH)₂ képlet szerinti reakció játszódik le. A mangán-hidroxid atmoszferikus levegőben 2Mn(OH)₂ + O = 2MnO.OH + H₂O képlet szerinti MnO.OH-vá alakul; ez stabilis, szilárd vegyület, amely ülepíthető, mosható, szárítható és összesülhet („sinter”).

A harmadik eljárás, amelyre fel szeretném hívni a szakkörök figyelmét, a Mining Engineering 1950. márciusi számában van ismertetve. (Norman Ketzlach: Production of Ammonium Sulphate and Manganese Oxides.) Az eljárás lényege: A MnO₂ kénessavban, a MnO kénessavban feloldódik és MnSO₄ képződik. Az oldást 60° C-on végzik. Kellő mennyiségű O₂ jelenléte megakadályozza a káros MnS₂O₆ képződését. A Fe, Al és Si-szennyezések eltávolítása a mangánszulfát-oldatból a pH beállításával (< 5), hevítéssel és levegőztetéssel, esetleg kevés ammónia hozzáadásával történik. A tiszta mangánszulfát-oldatból 2,8 atm. légnyomásnál további ammónia hozzáadására pH = 9 körül mangánoxidok (70–80%-ban MnO₂) csapódnak ki, ammóniumszulfát egyidejű nyerése mellett, az alábbi reakció-egyenletek szerint:



A Mn-kihozatal 90%, 100 kg 27% Mn-tartalmú nyersanyagból 42 kg 58% Mn-tartalmú mangánoxid nyerhető, 56 kg ammóniumszulfát egyidejű nyerésével.

„Amikor a munkásújtó, az észszerűsítő új termelési módokon törli a fejét, anyagot takarít meg, jobban használja a gépet, azzal nemcsak saját életszínvonalát növeli, nemcsak jobban keres, de egyben meggyorsítja, megszilárdítja a szocializmus építését is.”

(Rákosi Mátyás)

Tájékoztató a Magyar Tudományos Akadémia Alkalmazott Matematikai Intézetének működéséről

Népgazdaságunkban és tudományos életünkben számtalan olyan probléma merül fel, amelynek megoldásához matematikai módszerek szükségesek. A matematikai módszerek alkalmazása igen sok esetben nyújt mélyebb betekintést gyakorlati problémákba és segíti elő ezeknek a problémáknak eredményes megoldását. A matematikai módszerek alkalmazása az ipar legkülönbözőbb területein a termelés mennyiségi és minőségi emelését, sok költség és fáradság megtakarítását teszi lehetővé.

A matematikai kutatásoknak és a népgazdaság, valamint a természettudományok gyakorlatának a múltban nem volt elég szoros kapcsolata ahhoz, hogy a matematikai módszerek kellő felhasználását lehetővé tegye. A szocializmus építése megköveteli, hogy ezen a vonalon is megteremtjük az elmélet és gyakorlat szoros, eleven és eredményes kapcsolatát.

Ennek a célnak a megvalósítását jelentős lépéssel vitte előre a Magyar Népköztársaság kormányának 155/1950/VI. 3. M. T. sz. rendelete, amely létrehozta a Magyar Tudományos Akadémia Alkalmazott Matematikai Intézetét. Ennek az intézménynek feladata most már az alkalmazott matematikai tudományok művelése, eredményeinek a népgazdasági termelés és a tudományos munka fejlesztésére való felhasználása, a népgazdaság és a tudományos élet által felvetett matematikai problémák megoldása.

Az Alkalmazott Matematikai Intézet kizárólag állami szerveknek — és pedig díjtalanul — áll rendelkezésére, matematikai vonatkozású problémáik elvi megoldására, útmutatással szolgál az eredmények gyakorlati felhasználására vonatkozólag. Megjegyezzük, hogy sablonos számításokat, amennyiben azok elvégzése különleges szaktudást vagy segédeszközöket nem igényel, az intézet nem vállal el, de ilyen számítások egyszerűbb elvégzésére vonatkozólag is ad szaktanácsot.

Szaktanácsot nyújt továbbá az intézet olyan kérdések eldöntésében, hogy az üzemek, intézetek, intézmények stb. munkájában előforduló módszerek, eljárások, problémák tárgyalhatók-e matematikai módszerekkel, illetve matematikai módszerek alkalmazása adott esetben eredményes-e.

Az intézet jelenleg az alábbi osztályokra tagozódik: 1. Mechanikai és szilárdságtani osztály (osztályvezető: Egerváry Jenő). 2. Vegyipari osztály (osztályvezető: Fenyő István). 3. Valószínűségszámítási és matematikai statisztikai osztály (osztályvezető: Rényi Alfréd). 4. Biztosítási és gazdasági matematikai osztály (osztályvezető: Vincze István). 5. Numerikus és grafikus módszerek osztály (osztályvezető: Hajós György).

Az intézet rendelkezésére máris szép számban állnak matematikai gépek: kézi és elektromos számológépek, planiméterek, harmonikus analízátor, Stieltjes-planiméter, ponto-

gráf, stb., amelyek száma az ötéves terv folyamán jelentősen ki fog bővülni.

Népgazdaságunk és tudományos életünk fejlődésének gyorsabb üteme, ötéves tervünk mielőbbi teljesítése érdekében felhívjuk olvasóink figyelmét, hogy hivatalukban, üzemükben, intézményükben előforduló problémákat a matematikai módszerek alkalmazhatósága szempontjából tegyék újabb bírálat tárgyává és oly kérdésekben, ahol úgy látják, hogy ez szükséges, forduljanak kérdéseikkel a Magyar Tudományos Akadémia Alkalmazott Matematikai Intézetéhez. Ezzel segítséget nyújtanak intézetünknek hivatásának teljesítésében és ezen keresztül tudományos életünk, népgazdaságunk fejlődésének.

Az Alkalmazott Matematikai Intézet már eddig is sok fontos, konkrét probléma megoldásában működött közre. Az alábbiakban felsorolást közlünk olyan kérdésekről, amelyekkel kapcsolatban gyakran merülnek fel matematikai problémák. Ez a felsorolás nem törekszik teljességre, összeállításánál az intézet eddigi munkájának tapasztalatai és jövőre vonatkozó kutatási tervei szolgálták alapul; a felsorolás célja csupán annyi, hogy megmutassa, milyen széles skálája van azoknak a népgazdaságunk számára fontos problémáknak, amelyeknek megoldása matematikai módszereket igényel.

A mechanika és szilárdságtan köréből:

a) Statisztikai számítások (szokástól eltérő rácsos, csuklós és héjszerkezetekkel kapcsolatos feladatok).

b) Szilárdságtani problémák (rudak, lemezek, csövek, héjak, húzó-nyomó, hajlító, nyíró, csavaró igénybevétele; nagy terheléseknél fellépő plasztikus feszültségek és kihajlási jelenségek számítása).

c) Gépszerkesztéssel kapcsolatos dinamikai problémák (lendkerékszámítás, tömegkiegyenlítés, forgómozgást átszarmaztató gépelemek).

d) Rezgés és lengéstani problémák (kritikus fordulatszám, vízi és légi járművek stabilitási kérdései).

e) Áramlástanai kérdések (folyadékok és légnemű testek áramlásával kapcsolatos problémák, csapsúrlódással és kenőanyagáramlással kapcsolatos kérdések).

Az elektrotechnika köréből:

a) Híradástechnika (szűrőkörök, szűrőláncok méretezésével, kapcsolástechnikai kérdésekkel, csőkarakterisztikák elméleti meghatározásával, elektronoptikai kérdésekkel, a mikrohullám technikájával, antenasugárzással, nem-lineáris rezgésekkel kapcsolatos számítások és elméleti vizsgálatok).

b) Erősáramú technika (transiens jelenségek a gép- és vezetékvédelem problémáinál: vándorhullámok, villamosgépek lengései, Hálózatok számítása).

Automatizálás, szervomechanizmusok köréből:

Automatikus berendezések és szervomechanizmusok karakterisztikái, stabilitási kérdéseinek, késleltetéseinek vizsgálata, statisztikus ingadozások befolyásának határa szervomechanizmusok méretezésére.

A vegyipar köréből:

a) Diffúziós és hővezetési folyamatok matematikai tárgyalása (a növényi és ásványolajiparban, a gyógyszeriparban, műanyagiparban és élelmezésiparban stb.).

b) Elektrokémiai számítások (pl. galván-elem, akkumulátor és elektrolitikus iparokban).

c) Termokémiai számítások (pl. az olajiparban, kohászati iparban, stb.).

d) Vegyipari gépek, apparátusok tervezésénél és méretezésénél fellépő matematikai problémák (kolonnák méretezése stb.).

e) Reakciókinetikai elméleti számítások.

A valószínűségszámítás és matematikai statisztika területéről:

a) Tömeggyártás minőségi ellenőrzésének matematikai statisztikai módszerei (készáru minőség ellenőrzése mintavétel útján, gyártás-

közbeni minőségellenőrzés, tolerancia határokkal kapcsolatos kérdések stb.).

b) Mezőgazdasági kísérletekkel kapcsolatos matematikai statisztikai problémák (növénytermesztési és nemesítési kísérletek statisztikai kiértékelése stb.).

c) Laboratóriumi (anyagvizsgálati, orvosi, gyógyszer-tani, biológiai stb.) kísérletek eredményeinek matematikai statisztikai kiértékelése.

d) A műszaki gyakorlatban előforduló véletlen ingadozásokat mutató jelenségek (mint pl. energiaforrások változó igénybevétele, berendezések változó terhelése, áramingadozások, gépleállások stb.) a valószínűségszámítás alapján való vizsgálata.

e) A természettudományokban előforduló véletlen ingadozásokat mutató természeti jelenségeknek (mint pl. elektronemisszió, kozmikus sugárzás, rádióaktív bomlás, diffúziós folyamatok, meteorológiai, hidrológiai és csillagászati jelenségek stb.) valószínűségszámítás segítségével való tárgyalása.

*A Magyar Tudományos Akadémia
Alkalmazott Matematikai Intézete.*

Igazgató: Rényi Alfréd dr.
Budapest, XI., Budafoki-út 4. I. 64.
Tel.: 468-584, 256-420.

Felhívás

Ismételten kérjük t. Cikkíróinkat a következők figyelembe vételére:

1. Csak pausz- vagy rajzpapíron rajzolt ábrákat fogadunk el. Levonatokat nem használhatunk. Hálózatos (milliméteres) papírra rajzolt diagrammokat szintén visszaküldünk, vagy a szerző tiszteletdíja terhére átrajzoltatjuk.

2. Csak a papír egyik oldalára írt cikket fogadunk el, ellenkező esetben a cikket visszaküldjük, vagy a szerző terhére lemásoltatjuk.

3. Minden cikkhez rövid, nem terjengős, legálább magyar nyelvű összefoglalást kérünk. Ha csak magyar nyelvűt küldenek be, azt három példányban kérjük. Ha orosz—angol, vagy orosz—német összefoglalást is kapunk, ez a szerkesztőség munkáját nagy mértékben megkönnyíti. Az idegen nyelvű összefoglalás sorrendben: 1. a szerző nevét, 2. a cikk címét, és 3. a rövid kivonatát tartalmazza.

4. Aki ismeri, vagy hozzáférhet a nemzetközi tizedes számrendszerű jelöléshez, azt kérjük, írja rá a cikkére a megfelelő osztályozási

számot. (Az egyetemes decimális osztályozó-rendszert Káplány Géza ilyen c. munkájából lehet elsajátítani.)

5. A cikkekért nyomtatott oldalanként 1950. év januárjától kezdve 40.— (negyven) forintot fizetünk, amelyből a kereseti adóról szóló rendelet értelmében a Nehézipari Könyv- és Folyóiratkiadó Vállalat a 4%-os kereseti adónak megfelelő összeget levonja.

6. Ezzel kapcsolatban fölhívjuk t. cikkíróink figyelmét, hogy a szerzői tiszteletdíjak jövedelmiadó alá is esnek, amelyet mindenki utólagosan fizet. Erről bevallást is kell adni évenként egyszer, legközelebb 1952-ben. A Nehézipari Könyv- és Folyóiratkiadó Vállalat az ehhez szükséges elszámolást kellő időben rendelkezésre bocsátja; Egyesületünk azt a cikkíróknak megküldi, amit majd egyszerűen mellékelni kell az adóbevallási ívhez.

A SZERKESZTŐSÉG

Egyesületi hírek

A Bányászati és Kohászati Egyesület kongresszusi felajánlása. A Kohó- és Gépipari Minisztérium Vaskohászati Főosztálya felkérésére a Bányászati és Kohászati Egyesület 1951. február 12-én ankétot tartott a tűzállóipar teendőiről.

Az ankétot öt munkabizottság felállítását határozta el:

Bázikus munkabizottság: felelős: Sövegjártó János; tagok: Mossóczy Vilmos, Bereczky Albert, Grofcsik János, Cser Arisztid, Széll Ödön, Horváth Ferenc, Selmeczi Béla.

Samott munkabizottság: felelős: Forbáth Róbert; tagok: Nagy Ferenc, dr. Kovách Antal, Barczy Mátyas, Gömbkötő István, Páll József, Federer Adolf, Hantos Rezső.

Szillimanit munkabizottság: felelős: dr. Duka N.; tagok: Sövegjártó János, Ackermann János, Eleőd István, Grofcsik János, Hepper Antal.

Szabvány munkabizottság: felelős: Bánky József; tagok: Forbáth Róbert, Federer Adolf, Finta Tihamér, Eleőd István, Sándor Dezső, Páll József.

Cement munkabizottság: felelős: Visnyovszky László; tagok: Fried Vilmos, Bereczky Albert, Vécsey Béla, Selmeczi Béla, Cser Arisztid, dr. Gedeon Tihamér.

Az ankétot Selmeczi Béla munkaérendemrendes kohómérnök alábbi beszámolója nyitotta meg:

A tűzállóipar teendői a vaskohászat szükségleteinek tükrében.

Első ötéves népgazdasági tervünkben szocializmusunk alapját, a korszerű nehézipart építjük ki. Ennek során fog felépülni büszkeségünk, a Dunapentelei Vasmű. Itt is, és szerte fejlődő országunkban kemencék, kohók sora fog felépülni, ezért időszerű, ha áttekintjük mindazokat a feladatokat, amelyek megoldása a vaskohászat talán legfontosabb kiszolgáló iparára, a tűzállóanyagiparra vár.

Tűzállóanyagiparunk kifejlődése jellemző példája a kapitalista gazdálkodás eredményének. A tűzállóanyaggyáraink évtizedek során alig fejlődtek, a technika fejlődését csak késve, vagy egyáltalán nem követték. Hazai tűzállótermékek a világpiacon alig jelentkeztek a magnezitgyártmányokat kivéve, amely kivétel elsősorban a magnezit ritkaságának, másodsorban az alapanyag kiválóságának tulajdonítható. Az öt nagy tűzálló anyaggyárunk közül csak a Magnezitipar dolgozott viszonylag korszerű technológiával. A tűzállóanyagipart semmi sem készítette fejlődésre, mert samotvonalon a rossz emlékezetű árkartell akadályozta az egészséges fejlődést, szilikavonalon a vasművek melletti önkezelésben lévő eladásra nem dolgozó téglagyárak mellett a Magyar Kerámia versenytárs nélkül állt éppenúgy, mint bázikus anyagok tekintetében a Magnezitipar.

A tűzállóanyagipar korszerűtlenségéhez nem kevésbé járult hozzá az a tény, amely szerint a vaskohászat akkori irányítói a tűzállóanyagok iránt semmiféle érdeklődést nem mutattak. A vasművek melletti, önkezelésben lévő tűzállótéglagyárak fejlesztésére senki nem gondolt, az önköltség alakulása nem volt lényeges tényező. A fogyasztók jelentékeny része szintén a kapitalista gazdálkodás következtében kitermelődött kisebb-nagyobb kemencetervező cégekből adódott. Ezek alig-alig tördtek a tűzálló téglák tulajdonságaival és azok kiválasztását a téglagyárakra bízták. Így elsősorban a fogyasztók közömbössége és felkészületlensége volt az oka tűzállóiparunk elmaradottságának.

Ezért időszerű, hogy foglalkozunk a tűzállóipar által köteleességszerűen kidolgozandó és megoldandó feladatokkal. A Kohó- és Gépipari Minisztérium Vaskohászati Főosztálya ezért leírt az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesülethez, hogy a tűzállóanyaggyártás minőségi problémáinak megoldására munkabizottságokat létesítsen, hogy az ötéves terv feladatainak a tűzállóipar területén való megoldását társadalmi úton tudományos munkával elősegítse. Egyesületünk ezért a mai alakuló ülésre meghívta Önöket, mint a szakma legkiválóbb képviselőit, hogy a Vaskohászati Főosztály által kijelölt és ezen értekezlet által esetleg javasolandó feladatok megoldására a most létrehozandó munkabizottságokban való részvételre felkérjük.

A munkabizottságok munkaterületeit a Vaskohászati Főosztály a következő témakörben állapította meg: Bázikus vonalon:

1. Stabilizált dolomit-tégla bevezetése.
2. Kémiaiilag kötött magnezit- és krómmagnezittégla kikísérletezése.
3. Az ú. n. steel-clad (acél) lemezkezelésű magnezit és krómmagnezittégla kikísérletezése.
4. Elektromos úton gyártott magnezittégla kikísérletezése, elektrokemencefedők anyagául.

E négy témakör egy munkabizottság munkaterületébe foglalható össze, talán bázikus téglá munkabizottság néven.

További négy témakör minőségi és mennyiségi acélgyártásunk tekintetében igen nagy jelentőségű feladatokat ölel fel. Ezek a következők:

1. Samott üsttégla vizsgálatok.
2. Liparitos samotttégla alkalmazása.
3. Szintétikus szillimanit-üsttégla kikísérletezése.
4. Szintétikus szillimanit-dugók és kagylók kikísérletezése.

E négy témakör feldolgozására egy munkabizottságot szervezünk — samotttéglabizottság néven.

További három témakör a szabványosítás területére tartozik és egy munkabizottság feladatát fogja képezni. Ezek a következők:

1. Tűzálló anyagok minőségi előírásainak, szabványainak kidolgozása, illetve a Vaskohászati Főosztály idevonatkozó eddigi munkájának kiegészítése javaslatlétel formájában.

2. Bázikus tűzálló idomtégla (magnezit, krómmagnezit) egységesítése.

3. Samott és szilikaidomtégla, öntőcsarnoki anyagok egységesítése.

Végül egy munkabizottság a hazai gyártású grafitdugók, kagylók, téglék témakörét, egy pedig a tűzálló cement, ill. beton témakörét fogja feldolgozni.

Nézzük meg most már kissé közelebbről, mik azok az okok, amelyek szükségessé teszik e témakörök feldolgozását és mik a feladatok, amelyek ránk várnak.

Bázikus tűzállóanyagok tekintetében e. i. sz. legfontosabbak a magnezit alapanyagú téglák, ideértve tehát a krómmagnezit téglákat is. Ezek nélkül vagy egyenértékű egyéb bázisú téglák pl. stabil dolomit-tégla nélkül nincs korszerű minőségi és mennyiségi acéltermelés. Korszerű, nagyteljesítményű, tehát melegen járó Martin-kemence elképzelhetetlen bázikus téglák nélkül. A melegjárat a nyersacél selejtmentességének az adag gyors beolvadásának egyaránt előfeltétele. Hazánk geoló-

giailag feltárt területén magnezitelfordulás egyáltalán nincs, ellenben bőségesen rendelkezünk jó minőségű dolomittal. A feladat tehát adva van, meg kell oldani a stabilizált dolomittégla kérdését, amelyel a külföldi alapanyagokból készült magnezittégla jelentékeny része helyettesíthető. Ezen a téren Sövegjártó kartársunk az úttörő munkát elvégezte, amennyiben munkatársával, Cser kartársal együtt oly eljárást dolgozott ki, amely laboratóriumi vizsgálatok szerint stabil dolomittéglát eredményezett. A munkabizottság feladata meggyorsítani a hazai dolomittégla további kikísérletezését, üzemi kipróbálását és javaslatot tenni nagyüzemi gyártás bevezetésére.

Függetlenül a stabilizált dolomittégla kikísérletezésére irányuló törekvésektől, szükséges, hogy a magnezit- és speciálmagnezittéglagyártásunk a tudomány és technika fejlődésétől ne maradjon le úgy, mint ahogy a radex-tégla megjelenésor történt, amikor is a kutatómunkában való több éves késedelem miatt a belföldi magnezittégla a külföldi radex-téglával szemben talán helyrehozhatatlanul lemaradt. Hála Pártunk és kormányzatunk gondoskodásának, ma elhárulnak a tudomány és technika fejlődése elől mindazok az akadályok, amelyeket a kapitalista időkben, a közömbösség, a konzervatívizmus és a tőke profitéhsége jelentett, amelyek gyakran megakadályozták, hogy a közvetlen hasznot nem nyújtó kutatások célhoz érjenek.

A magnezittégla- és krómmagnezittéglagyártás terén legújabb fejlődési irányzatot a kémiaiag kötött magnezittégla, az ú. n. steel-clade-tégla és az elektromos ömlesztés útján gyártott magnezittéglában lehet felismerni. A kémiaiag kötött bázikus tégla gyártásának lényege az, hogy az égetett magnezit bizonyos kémiai oldattal keverve kerül hidraulikus préselésre és aránylag alacsony hőmérsékleten 100° – 150° körül lesz szárítva, amikor is az oldat reagense eddig nem teljesen tisztázott módon megkötí a szemecskéket. Az így nyert tégla nagy szilárdságú termék, amely az 1600° körül égetett magnezittéglát a beépítés sok helyén teljesen pótolni képes. Az eljárás gazdasági előnye, hogy a gyártás nagyon meggyorsul, esik az égetési sejt, kétségtelen azonban, hogy az eljárás jól kiégetett alapanyagot igényel. További előnye, hogy az égetéshez szükséges értékes tüzelőanyag más célokra felszabadul. Az eljárás a 30-as években alakult ki Amerikában Ritex-eljárás néven. Hazánkban történtek idevonatkozóan számottevő kísérletek és talán érdeklődésre számot tarthat az az eredmény, amelyről itt beszámolhatok. Az általam kikísérletezett eljárással, de igen primitív eszközökkel gyártott, kézi verésű, kémiaiag kötött magnezittéglák Martin-kemence hátsófalba beépítve teljes kemencekampányt tartottak, minden különleges javítás nélkül. Jellemző, hogy a nyugati radentheimi és veitschi magnezitművek, továbbá a híres Dibier-művek mind nagyobb mértékben állnak rá a vegyikötésű téglák gyártására. Érdekes, hogy a világhírű radentheimi műnek a General Refractories Company által történt múlt évi megvételekor az amerikaiak az osztrák mű élére Heuert, a Ritex-tégla felalálóját állították. Nem maradhatunk tehát le mi sem a fejlődésről, különösen, ha igen számottevő gazdasági előnyöket kínál. A munkabizottság feladata, felmérni az eddigi eredményeket, megállapítani, mily beépítési helyeken pótolja a vegyi kötésű tégla az égetett.

A vegyi kötésű téglák helyébe tartoznak az ú. n. Steel-Clad-téglák. Ezek oly magnezit- vagy krómmagnezittéglák, amelyeket a gyártáskor négy oldalról lemezborítással látnak el, úgy, hogy a beépítéskor már a kötéshez szolgáló vaslemez együtt van a téglával. Ezáltal a falazás rendkívül meggyorsul, mert a téglákat csak egymás mellé kell tenni, habares alkalmazása nélkül. Ezek a téglák külföldön Martin-kemencek első és hátsó falába és nagyboltozataiba sikerrel nyertek beépítést. Ta-

valyi és tavalyelőtti külföldi úton beépítve és gyártás alatt is volt alkalmam ily téglákat látni, többek között 200 tonnás Martinkemencekben is. Kíváncsinos, hogy munkabizottságunk e területen is elvégezze az úttörő munkát, hogy technikánk legalábbis lépést tartson a nyugati technika fejlődésével és mielőbb felülmulja azt.

A bázikus tégla további fejlődési ágazata az elektromos úton megömlesztett magnezitből gyártott tégla kikísérletezése. Ez a technológia szemben az előbbiekkkel még gyermekcipőben jár, azonban a külföldi eredmények köteleznek bennünket arra, hogy a legkomolyabban foglalkozunk ezzel a kérdéssel.

Sajátságos módon az elektromos úton olvasztott magnezitből gyártott tégla igen nagy ellenállást mutat hőmérsékletváltozásokkal szemben és ezért elektromos ivfénykemencek boltozatai számára igen alkalmasak. Habár nálunk az elektromos energia igen drága, az eljárás kikísérletezése mégis fontos feladat, mert adott esetben a többlet acélgártás révén a költségtöbblet megtérül.

Bázikus-tégla témákról áttérve a samott-munkabizottság munkaterületeire, eleve megállapíthatjuk, hogy ezek acélgártásunk szempontjából óriási jelentőséggel bírnak. Első helyen talán a samott üsttégla kérdéseit említhetjük meg. Nagyon jól tudjuk, hogy a samott üsttégla tartóssága nem áll korszerű nívón. Gyakran fordulnak elő még üstkilyukadások is, amikor nagymennyiségű acél megy veszendőbe. A jó üsttégla fogalma tekintetében ellentétes nézetek uralkodnak. Az optimális kémiai összetétel tekintetében is szóródások a felfogások, de a gyakorlat is sokszor ellenmondó eredményeket ad a bázikus felsavanyú, ill. savanyú samott-téglák összehasonlításakor. Munkabizottságunknak feladatai módszeres elméleti és gyakorlati munkával tisztázni az optimális vegyi összetétel és az optimális porozitás kérdését továbbá felderíteni a különböző összetételű Martinsalakoknak a különböző vegyi összetételű samott-téglákkal szemben való magatartását. Ezen a téren jelenleg teljes tájékozatlanság mutatkozik.

További nagyjelentőségű feladat a liparitos samott-tégla széleskörű bevezetése és az alkalmazási helyek megállapítása. Miután ez a samott-minőség belföldi nyersanyagokból gyártható, jelentősége népgazdaságunk szempontjából nem kíván bővebb magyarázatot. Sövegjártó kartársunk idevágó kiváló munkájához munkabizottságunknak kell megadni a dinamikai segítséget, hogy a nagyhorderejű kutatómunka mielőbb a gyakorlati megvalósítás fázisába jusson. Ugyanez vonatkozik a mesterséges szillimanit üsttégla, dugók és kagylók gyártására, illetve üzemi széleskörű kipróbálására is. Az üstdugó és kagyló tartóssága és megbízhatósága az acélgártók elsőrendű érdeke. Nem elégedhetünk meg az eddigi munkáimmal, hanem azt népgazdaságunk fejlődésének üteméhez kell kapcsolni. Az eddigi szintetikus szillimanitkövekkel folytatott kísérletek biztató eredményeket mutatnak. Munkabizottságunknak e téren, de a többi munkaterületen is fel kell deríteni azokat a körülményeket és nehézségeket, melyek a fejlődés ütemét lassítják és javaslatokat kell kidolgozni arra vonatkozólag, mi módon fokozhatók az eredmények, hogyan lehetne a gyakorlati megvalósításhoz mielőbb elérni.

További igen fontos munkaterület a szabványosítás kérdése. Ezen a téren a Kohó és Gépipari Minisztérium Vaskohászati Főosztálya és a Szabványügyi Intézet meglehetősen előrehaladt. A Vaskohászati Főosztály felügyelete alá tartozó vállalatok 1951 jan. 1. óta sok tekintetben csak szabványosított samott-anyagokat használhatnak. A Fő-

osztály részéről rendelkezés történt arra vonatkozóan, hogy 1951. jan. 1-ől csak oly samott-tégla hozható forgalomba, amely a gyártó mű kezdőbetűje mellett a tűzállóság megjelölését is tartalmazza. A Főosztály rendelkezett annak az anachronisztikus állapotnak megszüntetéséről, amely szerint a téglagyártó művek a kapitalista gazdálkodás maradványaként az I SK toleancia kihasználásával 15—25 féle samottminőséget propagáltak megszámlálhatatlan alminőség mellett és a legkülönbözőbb gyári jelek alkalmazásával a fogyasztók felé teljesen áttekinthetlenné tették a helyzetet. Még jelenleg is kb. 35—40 féle samott-tégla minőség van forgalomban. A munkabizottságnak tekintet nélkül arra, hogy a tűzállóanyaggyárak abban a helyzetben vannak-e, hogy a követelményeket ki tudják elégíteni vagy sem ki kell dolgozni a legrészletesebben a tűzállóanyagokkal szemben korszerűen felállítandó minőségi követelményeket, amely követelmények bázisul és célul szolgáljanak a téglagyárak fejlesztéséhez.

Továbbá ki kell dolgozni formatéglák szabványait úgy samott, szillika, mint bázikus téglá vonalán, figyelembe véve a kemenceépítkezés követelményeit. Már most fel kell készülni arra hogy a közeljövő nagyarányú kemenceépítkezési programja nagy feladatokat fog a téglagyárakra róni. Tehát ki kell dolgozni a formatéglák egyszerűsítését és egységesítését még arra az esetre is, ha az új MNOSZ szabvány ezeket nem teljes számban iktatná be szabványként, hogy a tervezők lehetőleg ezeket a típusokat alkalmazzák, amivel megkönnyítenék a téglagyárak munkáját. Másrészt a különböző modellmunkák részleges ki- kapcsolásával a gyártás meggyorsítását lehetővé tennék. Az öntőcsarnoki anyagoknak, üsttégláknak, dugóknak, kagylóknak stb. messzemenő egységesítése szintén fontos feladat. E tekintetben számolni kell a fogyasztók konzervatívizmusával, azonban a munkabizottságnak ezt messzemenően figyelmen kívül kell hagyni, javaslata kidolgozása során.

A hazai gyártású grafit-dugók, kagylók és tégelyek bevezetése kiküszöbölhetné a jelentős importot. A tégelyek vonalán egy már működő munkabizottság komoly előrehaladást ért el, kívánatos azonban, hogy a bizottság dugó- és kagyló-vonalon is működjék.

Végül feladatul tűzte ki a főosztály a tűzálló-beton-kérdés felderítését, illetve megoldását, miután a samott-nyersanyagokkal való gazdálkodás

szükségessé teszi annak megvizsgálását, hogyan lehetne füstcsatornáknak és hasonló alárendelt beépítési helyeken a samottot kiküszöbölni. Számos irodalmi és szabadalmi adat tanuskodik arról, hogy a bauxit kohósításkor melléktermékként nyert kalciumaluminát-salak tűzálló beton anyagául szolgálhat. E téren jelenleg még feltáratlan lehetőségek felderítése a ma szervezendő munkabizottság megítélt feladata.

Ezen rövid ismertetésben nem vállalkozhatam az anyag, illetve a feladatok kimerítő ismertetésére, csupán érzékeltetni akartam a feladatok sokrétűségét és jelentőségét.

Az Önök feladata lesz a mai értekezlet további során felvetendő további problémákkal és a munkabizottságok további működése folyamán is kialakuló feladatokkal a kereteket kitölteni, hogy tűzállóanyagiparunk felzárkózva a neki elsősorban foglalkoztatást adó nehézipar színvójához azzal együttesen szolgálják nagy célunkat, a szocializmus felépítését. Ehhez a most megindítandó munkához kívánok a munkabizottságnak

Jó szerencsét!

Halálozás

Pocsubay János (1892—1950). Az elmúlt év utolsó napjaiban, 1950. december 28-án hosszú szenvedés után elhunyt Pocsubay János tagársunk, a soproni Geodéziai és Bányaméréstani Tanszék nyugalmazott adjunktusa, a Földmérő Mérnöki Kar meghívott előadója. A tudományos és oktatói pályát választotta élethivatásul, s ebben az ország határain túl is figyelmetkeltő komoly eredményeket ért el. Tanulmányai lapunk hasábjain, a Bánya és Kohómérnöki Osztály Közleményeiben és az Österreichische Zeitschrift f. Vermessungswesenben jelentek meg. Az első világháborúból származó tüdőbaja azonban egyre jobban elhatalmasodott rajta, úgyhogy 1937-ben nyugdíjazását kellett kérnie. A közben eltelt évek alatt egészségi állapota megjavult, s amikor 1949 őszén a geodétaképzés megindult Sopronban, mint meghívott előadó, újra bekapcsolódhatott az oktatás munkájába. A múlt év tavaszán bronzkór támadta meg, s bár az orvosi tudomány mindent elkövetett életének megmentésére, átmeneti eredmények után végül is sikertelenül. Utolsó jószerencsét!

T. H. A.

KÖHÁSZATI LAPOK

Felelős szerkesztő: Vajk Péter. — Felelős kiadó: Solt Sándor.

Szerkesztőség: Budapest, V., Szalay-u. 4. Telefon: 129—696. — Kultúra Nyomda, Budapest, VIII., Conti-u. 4.

Felelős nyomdavezető: Heitter Imre.

FELHÍVJUK

a vállalatok, könyvfelelősök és a műszaki értelmiség figyelmét, hogy az alábbi könyveket alacsony példányszámban, kizárólag a nehézipar számára adtuk ki. Ezek a könyvek kereskedelmi forgalomba nem kerülnek, csak a kiadóvállalatnál rendelhetők meg. Ajánlatos mielőbbi beszerzésük, mert utánnymás ezekből nem lesz. A megrendeléseket a beérkezés sorrendjében szállítjuk.

Izjumov: Rádiótechnika. 336 oldal, ára 22.50 Ft

A rádiótechnika tankönyve, mely igen egyszerűen, érthetően ismerteti a rádiótechnika alapfogalmait. A rezgéstkeltő berendezéseket egész korszerűen tárgyalja, ismerteti az adó- és vevőkészülékeket, miáltal a könyv mind szerkesztők, mind a kevésbé hozzáértők számára alkalmas.

Zsevahov: Kohóüzemek hógazdálkodása. 367 oldal, ára 40.— Ft.

Zsevahov magántanár könyve hazai szakirodalmunkban az első olyan munka, amely a kohászati üzemek hógazdálkodási kérdéseit nemcsak az egyes metallurgiai folyamatokkal kapcsolatban érinti, hanem mint összefüggő, különálló kérdéskomplexumot kezeli. A korszerű hógazdálkodási szempontokat elméletileg és gyakorlatilag egyaránt a legnagyobb részletességgel tárgyalja.

Grubin: Csigamaró-számítások. 96 oldal, ára 15.— Ft.

Szakirodalmunkban hézagpótló mű, mely első ízben foglalkozik lefejtő szerszámokkal. Előtte csak Buckingham Olah „Stirnrađe” könyvét ismertük, de ez távolról sem olyan alapos, kimerítő mű, mint Grubin könyve.

Moroz—Szibarov: Könyvviteli számvitel a széniparban. I. kötet, 239 oldal, ára 28.50 Ft.

Gyakorlati alapon foglalkozik a szénbányászat könyvvitelével. Ismerteti az álló anyagok, munkabér könyvviteli elszámolás lényegét. A szénbányászat önelszámolásának, költségszámolásának rendszerét, valamint a pénzügyi- és hitelműveletek elszámolását. Ismerteti a könyvelési elszámolással kapcsolatos okmányforgalmi (bizonylat) rendelet-mintákat, azok kitöltésének módját és a hozzájuk kapcsolódó ellenőrzési feladatokat. A számviteli dolgozókon kívül nagy hasznát fogják venni a szénbányászat műszaki dolgozói is.

Tolcsanov: A szerszámgépi és lakatosmunkák normáinak megállapítása. 236 old., ára 22.50 Ft.

A forgácsolás technikájának és törvényszerűségeinek ismertetésével eszközt ad technikusoknak, időelemzőknek, műveltervezőknek arra, hogy a helyes és gazdaságos technológia kiválasztásával a technológiai (műszaki) normákat is megállapíthassák. Magyar nyelven az első olyan könyv, mely a forgácsolás technológiai tényezőjének törvényszerű összefüggését ismerteti.

Immermann: Öntvények gyártásának ellenőrzése, 202 oldal, ára 25.— Ft.

Öntődej selejt elleni harcunkban nagy segítséget nyújt Immermann könyve a műszaki vezetésben, minőségellenőrzésben dolgozóknak. A könyv egyszerű és érthető előadás-módja lehetővé teszi, hogy technikusok, művezetők, csoportvezetők is használhassák.

N. A. Smarov: A vájár fúró munkája. 98 oldal, ára 4.80 Ft.

Nélkülözhetetlen kézikönyv a szakember (vájár, aknász, mérnök) számára, mely áttekintést nyújt egy modern gépesített bányászati termelő munkájáról, az előkészítéstől kezdve egészen a szállításig. Itt vannak leszűrve mindazok a tapasztalatok, melyeket a Szovjetunió legjobb szakmunkásai sokéves gyakorlatuk alapján szereztek. Egyenként megszólalnak a legjobb sztahanovisták és előadják módszereiket, amellyel olyan kimagasló teljesítményeket tudtak elérni, hogy világviszonylatban messze túlszárnyalták összes szaktársaikat.

Pervomajszkij: Tervszerű megelőző karbantartás megszervezése. 182 oldal, ára 22.— Ft.

Iparunkban a tervszerű megelőző karbantartás bevezetés alatt áll. A vállalatok TMK rendszerének felépítéséhez és megszervezéséhez a szükséges műhelyterületek, gépiberendezések, létszámok stb. megállapításához fontos segédeszköz ez a könyv, mely ismerteti a Szovjetunió gépgyárainak TMK rendszerét és amely által átvehetjük és alkalmazhatjuk azt saját iparunkban.

Bucsnyev: A bányamérnök kézikönyve. 598 oldal, ára egészvászonkötésben 80.— Ft.

Nélkülözhetetlen kézikönyv a tervezők, kutatók, és üzemmérnökök, de a magukat továbbképezni szándékozó technikusok és gazdasági vezetők számára is. Összeállítása hasonló célzatú művektől eltér: csaknem kizárólag táblázatos formában közli a kutatások és több évtizedes szovjet-üzemi tapasztalatok alapján leszűrt tudományos és gyakorlati eredményeket. A szénbányászattal kapcsolatos anyagon kívül a rokonszakok és segédtudományok fontosabb kérdéseivel is behatóan foglalkozik, így a gépészeti, mély- és magasépítési szakemberek is komoly hasznát vehetik Bucsnyev munkájának.

NEHÉZIPARI KÖNYV- ÉS FOLYÓIRATKIADÓ VÁLLALAT

BUDAPEST, V. KER., ALKOTMÁNY-UTCA 16. I. EM. 2

Alábbi kiadványaink főelárusítónknál az
ATHENAEUM könyvesboltban
Budapest, VII., Lenin-körút 7.
és a „**KÖNYVESBOLT KISKERESKEDELMI**
VÁLLALAT“ fiókjaiban szerezhetők be:

KOHÁSZAT

Sesztópál: A gépgyártás öntvényei. kb. 280 oldal. Ára kb. 30.—Ft.

Öntödék és gyári laboratóriumok tervezése. (Masinosztrojenie 14. kötetének I. és XII. fejezete.) 125 old. Ára 26.— Ft.

Bjeljajev: Könnyűfémek kohászata. 400 old. Ára 50.— Ft.

Gillemot: Fémek technológiája I. (Fémek öntése) második bővített kiadás 270 old. Ára 35.50 Ft.

★

GÉPIPAR:

Aisenberg: Gépjavító műhelyek tervezése. 24 old. Ára 4.— Ft.

★

VEGYIPAR:

Amiantov: Közbeeső termékek és festékek kémiaja és technológiája. 308 old. Ára 18.— Ft.

Dr. Freund Mihály: Alifás szénhidrogének gyártása. 80 old. Ára 20.— Ft.

★

OLAJIPAR:

Muravjev—Krilov: Kőolajtermelés. 700 old. Ára 80.— Ft.

★

HIRADÁSTECHNIKA:

Istvánffy: Mágneses anyagok és alkalmazásai. 144 old. Ára 30.— Ft.

★

OPTIKA:

Bárány Nándor: Optikai műszerek. II. kötet. Kb. 480 old. Ára kb. 80.— Ft.

★

VILLAMOSENERGIA:

Karsa Béla: Villamosmérések. 328 old. Ára 36.— Ft.

Dr. Vajta Miklós: A váltakozóáramú villamosenergia átvitelfeszültsége és vesztesége. 48 old. Ára 7.— Ft.

Dr. Urbanek János: A villamoságtan egyenleteinek írásmódjai és mértékrendszer kérdései. 48 old. Ára 8.— Ft.

NEHÉZIPARI KÖNYV- ÉS FOLYÓIRATKIADÓ VÁLLALAT

BUDAPEST, V. KER., ALKOTMÁNY-UTCA 16, I. EM. 2

KOHÁSZATI

lapok



AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA
KIADJA A NEHÉZIPARI KÖNYV- ÉS FOLYÓIRATKIADÓ VÁLLALAT

1951. ÁPRILIS 17. — VI. (LXXXIV.) ÉVFOLYAM

4 SZÁM

KOHÁSZATI LAPOK

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület, a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége tagjának lapja. — Szerkesztőség: Budapest, V. Szalay-u. 4. — Telefon: 129-696, 127-084

Főszerkesztő: Komjáthy László. Felelős szerkesztő: Vajk Péter.
Szerkesztőbizottság: Deniflée Sándor, Dr. Dobos György, Frank László, Dr. Gillemot László, Horváth Aurél, Jakóby László, Kálmán Lajos
Felelős kiadó: Solt Sándor.

Kossuth-díjasok	73
Kongresszusi munkaverseny a vaskohászati üzemekben	74
Fazék Gyula: Hozzászólás Szele Mihály előadásához	76
Répai Gellért: Acélműi gyártástervezés	79
Dr. Horváth Zoltán: Cinkelőállítás elektrotermikus úton	95
Öntöde.	
Csergő János miniszterhelyettes beszéde	73
Jakóby László: Beszámoló a bronztakarékosági bizottság munkájáról	77
Vérő József: Egy pontos hőfokmérő eljárás a termikus analízishez	80
Medgyesi Imre: Szürkevasöntvények a szerszámgyártásban	84
Ivanits Zoltán: Az ólombronz csapágyak általános ismertetése	87
Agotai Béla és Szekeres János: Öntödei természetes és szintetikus homokok. III. rész.	92
Hazai hírek	96
Lapszemle	96
Alumínium.	
Dr. Domony András: Az alumínium felületi oxidációjának kémiai módszerekkel történő mesterséges erősítése; könnyűfémek festékalapjának újfajta kiképzése. II. rész	73
Bogárdi Endre: Szódatartalom pontos meghatározása aluminát-lúgokból, vanádiumsóból és egyéb szódatartalmú anyagokból	78
Deniflée Sándor: Könnyűfém tuskóöntödékek korszerű berendezései	79
Dr. N. P. Fedotjev: A nikkal elektrolitikus raffinálása	88
Szakál Pál: Bjeljajev — magyarul	95

Kossuth-díjasok

Negyedszer került az idén március 15-én kiostásra a Kossuth-díj, a magyar népi demokrácia legnagyobb jutalma. Népünk a megbecsülés babérkoszorújával és magas pénzjutalommal fordul azok felé, akik az elmúlt esztendő során a maguk munkaterületén a legkiemelkedőbb eredményeket érték el. — A Kossuth-díj jele annak, hogy soha ebben az országban az alkotó munkának a szárnyaló tehetségnek olyan tere, szabad útja és tisztelete még nem volt, mint most, amikor Pártunk vezetésével, a Szovjetunió támogatásával olyan társadalmat építünk, ahol a munka és kultúra egybefonódik, ahol dolgozni és művelődni egyet jelent.

Mint eddig minden évben, idén is különös figyelemmel és megbecsüléssel fordult dolgozó népünk a bányászat és kohászat élenjáró dolgozói, tudósai felé. Egyesületünk, a magyar bányászat és kohászat műszaki tömegszervezete, lapunk hasábjain küldi nekik üdvözlétét. Bizonyosra vesszük, hogy a nagy kitüntetés új, kimagasló teljesítményekre ösztönzi őket.

A bányászat és kohászat területén az alábbiak részesültek idén a Kossuth-díj kitüntetésében:

Húszezer forintos Kossuth-díjat kapott a műszaki tudományok terén kifejtett munkásságért:

Kóta József bányamérnök, Egyesületünk választmányi tagja a Bányabiztonsági Kutató Intézet vezetője a késleltetett robbantás elméletének kidolgozásáért és gyakorlati kikísérletezéséért.

Dr. Geleji Sándor vaskohómérnök, Egyesületünk választmányi tagja, a Műszaki Egyetem tanára, a hengerlés elméletének kidolgozásáért és továbbfejlesztéséért, valamint „Kohogéptan” című kiváló tudományos könyvéért.

Tízezerforintos Kossuth-díjat kapott a földtani tudományok terén kifejtett munkásságáért

dr. Vitális Sándor egyetemi m. tanár, Egyesületünk választmányi tagja, a földtani térképezés tökéletesített módszerének kidolgozásáért, amely az ország geológiai feltérképezését jelentékenyen meggyorsította, valamint a hidasi szénelfordulás felderítésével kapcsolatos eredményes munkájáért;

Földvári Aladár egyetemi tanár, a hasznosítható ásvány-nyersanyagok tudományos kutatása terén elért eredményeiért, különösen a Velencei-hegység lehetséges érekszleteinek felderítésével kapcsolatban;

dr. Vendel Miklós, Egyesületünk választmányi tagja, a Műszaki Egyetem tanára az éretelepek rendszerezése terén kifejtett munkásságáért.

Húszezerforintos Kossuth-díjat kapott a bányáipar terén kifejtett munkásságáért

Ajtay Zoltán bányamérnök, Egyesületünk választmányi tagja, a bánya- és energiaügyi minisztérium szénbányászati főosztályának vezetője, a bányászat gépesítésénél elért jelentős eredményeiért, találmányai közül a jelenleg gyártás alatt lévő, róla elnevezett fejtőgéperért.

Tízezerforintos Kossuth-díjat kapott a bányáipar terén kifejtett munkásságáért:

Lugcsi Ferenc tatabányai sztahanovista vájár kinek 1950. évi tervteljesítése 172,5%;

Ribánszki Sándor vájár, az Ózdi Szénbányák munkamódszer átadója, kinek 1950. évi átlagos tervteljesítése 214%.

A kohóipar terén kifejtett munkásságért

Kugler Lajos hengerész, a Diósgyőri Kohászati üzemek dolgozója, az üzem legjobb brigádvezetője, 1950. évi átlagteljesítménye 135% volt. Az üzem leggyengébb brigádját vette át és vezetése alatt a brigád 144%-os teljesítményt ért el;

Zámbó Pál kohómérnök, Egyesületünk diósgyőri csoportjának jegyzője, munkáján keresztül az elektroacélmű az utóbbi időben kiváló eredményeket ért el; működésével hozzájárult, hogy a kemencék 1950-es évi 72%-os kihasználásával szemben 1951-ben 83%-ra fokozták a kihasználást.

Pappert Ádám és Jánosik János sztahanovista öntők, a Ganz Hajógyár dolgozói, a díj összegének egyenlő arányú felosztásával. Pappert Ádám újító és munkamódszerátadó, csoportvezető, csoportja már huzamosabb idő óta 1% alatti selejttel dolgozik. Jánosik János az ország legjobb magkészítője. Brigádja tagjai között hat sztahanovista van. Ő maga már évek óta selejt nélkül dolgozik.

Özv. Jónás Gyuláné magkészítő, a Hubert és Sigmund-gyár dolgozója, aki a Kongresszusi Héten 320% átlagteljesítményt ért el.

Kongresszusi munkaverseny a vaskohászati üzemekben

Magyarországon és így a vaskohászati üzemekben is a tömegek alkotókezdeményezésének első megnyilvánulása arra az időszakra nyúlik vissza, amikor a dolgozók önként és minden díjazási követelés nélkül indultak munkába, hogy helyreállítsák a lerombolt vállalatokat, a hidakat, a vasutakat, a városokat. Ez a mozgalom sok közös vonást mutat a kommunista szombatokkal, amely a Szovjetunióban a dícsőséges Októberi Forradalom után született és amely ugyancsak előhírnöke volt a későbbiek folyamán hatalmas arányokat öltő szocialista munkaversenynek.

Nálunk a szervezett munkaverseny kezdete összefügg a nagyipar és a bankok államosításának befejezésével és a tervgazdálkodásra való áttéréssel. A versenyt a legnagyobb magyar vállalat a csepeli Rákosi Mátyás Művek dolgozói kezdeményezik és ahhoz elsőnek csatlakoznak a MÁVAG Kohászati Üzemek. A verseny ebben a korszakban és kezdeti formájában lényegében a helyreállítási időszak követelményeinek felel meg. Előmozdítja az újjáépítést és azoknak a károknak gyors kiküszöbölését, amelyeket a hadműveletek és a fasiszta megszállás okozott. Megteremti az alapokat ahhoz, hogy megtegyük az előkészületeket az iparban és a bányászatban a kizsákmányolás utolsó maradványainak megszüntetéséhez.

Az ötéves terv kezdetén világosan tárul fel mindannyiunk előtt a szocialista verseny jelentősége. Mennyire igazak Lenin elvtárs szavai amikor azt tanítja, hogy a történelemben először a szocializmus teremti meg a lehetőséget a verseny tömegméretekben való alkalmazásához, a dolgozók többségének bevonásához ennek a versenynek küzdőterére, ahol a dolgozók kifejleszthetik képességeiket, feltárhadják tehetségeiket, amelyeknek a nép a kiapadhatatlan forrása. A verseny élenjáróinak, a sztáhanovistáknak vívmányaiban szemmel láthatóan tetet öltének a rendszer hatalmas előnyei, legyőzhetetlen alkotó ereje a népek, amely az új élet kovácsa lett.

Mit jelentett a gyakorlatban Lenin elvtárs tanítása, annak legjobb bizonyítéka a kongresszusi munkaverseny. Munkásosztályunk, dolgozó népünk készül az ország egyik legnagyobb ünnepének a Párt kongresszusának méltó megünneplésére. A Hofherr-gyár dolgozói kezdeményezik, hogy jobb munkáival, szocialista kötelezettségvállalással fejezik ki azt a határtalan bizalmat és szeretetet, amely dolgozó népünket a Párt iránt eltölti és ennek érdekében szocialista munkaversenyre hívják ki az ország összes üzemét. A vaskohászati üzemek — köztük elsőnek az Ózdi Kohászati Üzemek — egy héten belül csatlakoznak a Hofherr-gyár dolgozói felhívásához. Örömmel és lelkesedéssel írják Rákosi elvtársnak, hogy a kongresszus méltó megünneplésére munkájuk termelékenységét tovább fokozzák, eredményesebb harcot indítanak a selejt csökkentéséért, az anyagtakarékosságért. Igérik, hogy a munkafegyelem megszilárdításával támogatják

a kongresszus célkitűzéseit és a békefront reájuk eső szakaszát. Igérik, mert tudják, hogy ezzel is meggyorsítják a szocializmus építését és a béketábor végső győzelmét. És Ózd a szocialista munkaverseny városa lett.

Hogy készült fel Ózd a kongresszusi munkaversenyre és hogy érte el a soha nem remélt eredményeket?

1950. év végén, amikor már ismeretesebbek voltak az 1951. év keretszámai, a vaskohászati iparág legjobb sztáhanovistái, műszaki dolgozói a Vasas Szakszervezettel és a Főosztály műszaki osztályai vezetőivel tanácskozássra ültek össze Diósgyőrön a MÁVAG Kohászati Üzemeknél, hogy feltárják azokat a hiányosságokat, amelyek az 1950. évi tervek teljesítése közben felmerültek, megtanácskozzák azokat a tennivalókat, amelyeket a hiányosságok kiküszöbölése végett el kell végezni és megbeszéljék azokat a tennivalókat, amelyeket az 1951. évi fészeltt terve egyik legdöntőbb iparágától, a vaskohásztól megkíván. Az iparág élenjáró fizikai és műszaki dolgozói csaknem teljes egészében feltárták a hiányosságokat és megmutatták az utat ezek kiküszöbölésére. Határozatokat hoztak a szocialista munkaverseny, a Sztáhanov-mozgalom kiszélesítésére, szűk keresztmetszetek felszámolására, jobb szervezési feltételek biztosítására, minőség javítására, anyagtakarékosságra és a megelőző karbantartás fokozására. Ezeknek a határozatoknak végrehajtása jelentette a felkészülést 1951. év fokozottabb feladatainak maradéktalan teljesítésére.

Nem volt mindegy, hogy a vaskohászat legjobbjai által hozott határozatok végrehajtásához mikor kezdenek hozzá. Ezt mutatja a MÁVAG Kohászati Üzemek és az Ózdi Kohászati Üzemek példája. Az Ózdi Kohászati Üzemek dolgozói és műszaki értelmisége már az 1950. év utolsó heteiben kikísérletezte az új acélgyártási technológiát, amelyet az elegyösszetétel megváltoztatása tett szükségessé. Fokozatosan számolta fel a szűk keresztmetszeteket, amely első ízben az ócskavas adagolásánál mutatkozott. A jobb előkészítés megszervezésével a súlypont áttolódott a pódiumra, itt az előzetes karbantartás jó megszervezésével, karbantartók részére a sztáhanovista célkitűzések meghatározásával sikerült a rakó daruk üzem-kiesési idejét a minimumra csökkenteni. A vállalatvezető és az acélmű újítóbrigád felszámolta a következő termelési szorost, amely a kemencéknél jelentkezett. A kemencék fűdőfelületének kibővítésével az átépítésre kerülő kemencék rostélyai nagybővítésével sikerült az átépített kemencék eddigi kapacitását a kétszeresére emelni. Az öntőcsarnok szűk keresztmetszetét a Vorosin-mozgalom széleskörű bevezetésével kibővítették ki. Itt tartottak az előkészületek, amikor Ózd dolgozói megkezdtek a felajánlásokat a kongresszus tiszteletére. Most mutatkozott meg, hogy a dolgozók versenyrendülete, ha alátámasztja a műszaki szervezés feltételeinek biztosítása — soha nem

képzelt üzemi csúcok, termelési eredmények születésének elindítója. Ózd a kongresszusi verseny első napjaiban már az élre került és a vezető helyet mindvégig megtartotta.

A múltban szerényebb eredményekkel kellett megelégednie. 1950. év során az élüzemi címért folyó versenyben egyszer sem helyezték. Ha a termelési tervét túlteljesítette, romlott a minőség és emelkedett a selejt, ha ezeket a hiányosságokat kiküszöbölte, akkor nem teljesítette termelékenységi tervét. Belátták azt, hogy ezek kiküszöbölésére az eddigieknél magasabbfokú szervezésre van szükség. Tudták, hogy a mindinkább élesedő külpolitikai helyzet, az imperialisták háborús uszítása és fenyegetése nagyobb feladatok teljesítését kívánja 1951-ben a kohászoktól, és 1950-ben a IV. negyedben erre készültek. A kísérletek és az új szervezési formák nem teszik lehetővé rekorderedmények elérését, bár mindenben túlteljesítik az élüzemi szintet, mégis kénytelenek szerényebb eredményekkel megelégedni — de tudják azt és ezzel a tudattal indulnak az 1951. évnél —, hogy az élenjárók színvonalára fogják magukat felküzdeni.

A jó politikai előkészítés és a műszaki szervezési feltételek alapján megindult kongresszusi verseny azt bizonyította, hogy a dolgozók versenyrendülete a várt eredményeket is túlszárnyalta tehát még magasabbfokú szervezési intézkedésekre van szükség. Hogy a kongresszusi versenyben az Ózdi Kohászati Üzemek dolgozói nem voltak magukra hagyatva, és hogy a műszaki értelmiség jól viszonylott ehhez a versenyhez, mutatják a végső eredmények. Az éretömörítőtől — ahol az alapanyaggyártás elindul — egészen a finomhengerműi kikészítőig pontosan beütemezik a munkafeladatokat. Ahhoz, hogy a nagyolvasztó a vállaláson túl is emelt tervét teljesíteni tudja, az éretömörítő és osztályozó üzem fejlesztése vált szükségessé. Az éretömörítő elegyét tipizálták, így az állandó azonos eleggyel dolgozó tömörítőmű erre a tipizált elegyre jól beállva, az átszívási időt csökkentette, a tömörítvény minőségét megjavította, amely a dolgozók versenyrendületével párosulva lehetővé tette, hogy a kohó napi teljesítménye a múlt év rekordját állandóan tartani tudja és azt több esetben túl is szárnyalja. Hogy az ózdi dolgozók szívügyüknek tekintették a csúcseredmény tartását, mutatja az a tény, hogy mindent elkövettek ennek az eredmények állandósítására, újításokat vezettek be, amik a kohó többtermelését vagy a nyersvasminőség megjavítását biztosították. Így bevezetik a nyersvas hulló porral való frissítését, a két kohó összecsapolását, a harmadik csapolónyílás beállítását — a hidegre csapolás megszüntetésére.

Az acélmű zavartalan munkamenetének biztosítására pontosan kidolgozzák a gázfejlesztő- és a közlekedő-üzemek felé az acélmű szükségletét. Lerögzítik a kohócsapolási időket, megvizsgálják a nyersvas-öntési lehetőségeket, pontos ütemtervet dolgoznak ki a kemencék javítására és karbantartására és azt a dolgozók öntudatos munkafegyelmével betartják. Beütemezik a Martin-kemencék csapolási idejét is, mert az öntésekhez csak 5 db 50 tonnás daru áll rendelkezésre, de a keresztmetszet még így is szűknek bizonyult, néhány segédberendezést

létesítenek, mint pl. az üstfordítók, kitérővágány, egy harmadik öntecsbeadó hely. Ez a pontos beütemeztettség és a segédberendezések lehetővé teszik, hogy az öntőcsarnok a rekord teljesítményeket is zavartalanul lemanipulálja. Felkészülnek arra, hogy a 45 tonnás kemence 70 tonna acélt fog csapolni, ezért az öntőpadokat is meghosszabbítják.

A kemencék többteljesítményének fokozására megállapítják a rakódarusok szlahanovista szintjét 3 perc/to értékben. A kitűzött cél lelkesíti a dolgozókat és előfordul, hogy ezt a szintet is 1 perc/to értékre csökkentik. A jó eredmények elérését segítik a szolgáltató üzemek dolgozói is, mert nagyobb fűtőértékű gáz adnak a Martin-kemencéknek. Az eredményekhez ebben a vonatkozásban segít a műszaki értelmiség a vizsgóztartalom csökkentésével, ami ugyanakkor a kátránytartalmat emeli, ami a kemencék teljesítményét tovább fokozza.

Normalizálják az öntecsbeadási időket és a dolgozók vállalják ennek három órára való csökkentését. Vállalásukat 2 36 órára, felső öntésű adagoknál 1.55 órától 1.43 órára teljesítik. Az eredményben segítenek a mesterek az egy órával való előreváltással.

A durvahengermű tervében a legnagyobb problémát az egész gyár legszűkebb keresztmetszetét képező blokkcsarnok a kapacitás növelése jelentette. Hogy ezt a szűk keresztmetszetet kiküszöböljék, három mélykemencénél a határfok és teljesítmény növelésére levegőnyomás- és mennyiségfokozó ventilátorokat állítanak be. A zavartalan gázellátás biztosítására állandó kapcsolatot létesítenek az energiasztállyal, különösképpen a kohó- és butángáz megfelelő keverési aránya tekintetében. Megváltoztatnak egyes bugaméreteket, így a 300×300-at 300×270-re amely a perc/t időszükségletet csökkentette. Az acélműi öntőcsarnok és a durvahengerműi mélykemence csarnok közötti anyagforgalom zavartalan lebonyolítása érdekében öntecsmozgató diszpécst állítanak be. A blokkoló kormánypad, valamint a mélykemencecsarnok gőzgépe és a blokkoló között, hangszórós összeköttetést létesítenek a veszteségi idő csökkentésére.

A durvahengerműi jó eredmények elérését nagyban elősegítette a Kovaljov-mozgálmű bevezetése. Üzemrészenként a vezető műszakiak és időelemzők legrögzítik a teljesítmény növelés feltételeit, munkahelyek, illetve gépek szerint. Utána a teljesítmény fokozásához szükséges eszközöket és munkamódszereket javítják meg a dolgozók. A anyagfelhasználás csökkentésére külön e célra beállított műszaki munkanerő révén történt intézkedés. A blokkcsarnok egyéneikig kiértékelik és a helyszínen kifüggesztik az eredményeket. A blokk bugasoron a henger üregezés- és szűrőterv módosításával készülnek fel a selejtesökkentésre. A műszaki vezetőket a blokkcsarnok és a mélykemencecsarnok lenyűgöző tizedmásodpercekre menő versenyrendülete ragadta el és készítette tovább műszaki beavatkozásokra, és ezek eredményeképpen a durvahengerműben a normán alul teljesítők száma 0-ra csökken. Az üzem első brigádja január 1-től, a második január 18-tól, a harmadik február 18-tól selejtmentesen hengerel és 12 esetben csúcsot állít fel. — A művezetők és mesterek műszakokon belül

a dolgozókat üzemközben tájékoztatják. Az üzem eredményeit és problémáit — amelyek a célkitűzések eléréséhez vezetnek, — a dolgozókkal a helyszínen megvitatják, ezzel a verseny egész tartamára biztosítják a műszaki és fizikai dolgozók között a legszorosabb együttműködést. Az előzetesen megvitatott tervállás és az újonnan kialakult eredmény állandó témát adott és élénk vitaanyaggá vált. Az így megalapozott műszaki feltételek lehetővé tették, hogy az üzem a kongresszusi versenyben a betét csökkentésével 902.210 Ft értékű anyagot takarított meg és 17.184.000 Ft értékkel termelt többet az előirányzatnál. Így az acélművel együtt nagymértékben hozzájárult, hogy az Ózdi Kohászati Üzemek az élüzemek élüzemévé vált.

A MÁVAG Kohászati Üzemeknél, amely az élüzem büszke címét viseli, a felkészülés az 1950. évi nagyobb feladatainak teljesítéséhez — nem volt tapasztalható a kongresszusi verseny kezdetén sem. A verseny magára volt hagyatva, nem hangolták össze az egyes üzemszervezetek munkáját. Ennek következménye, hogy túl hosszúvá nyúlt a rakodási idő. Az ócska vasellátás szervezetlensége sok értékes folyékonyacél kiesést jelentett, mert a kemencék kénytelenek voltak anyagra várakozni. A beruházások időpontjának eltolódását nem igyekeztek jobb szervezéssel áthidalni és hiába volt meg a dolgozók versenyrendülete, ehhez nem voltak biztosítva a műszaki feltételek. Hiába készült el az adagrakodó idő előtt, ha hiányzott a csapoláshoz szükséges kifolyó csatorna.

Az ózdi kohászati eredményei fellelkesítik a MÁVAG Kohászati Üzemek dolgozóit is. — Február hónapra már alaposabban felkészülnek. Ennek eredményeként lemaradásukat

nagymértékben behozzák, de a szervezési feltételek hiányosságai miatt nem tudnak az éljáró kohászati üzemek színvonalára felkerülni.

Végezetül, de nem utolsósorban meg kell emlékeznünk arról a segítségről, amelyet a főosztálynál tartózkodó szovjet szakértő elvtársak adtak üzemeinknek. Rakesejev N. I. elvtárs nagy segítséget nyújtott a nagyolvasztók részére érkező anyagszállítás tempírozásában. Állandóan figyelemmel kíséri az adagvezetés és adagösszeállítás problémáit. Műszaki szakemberekkel látja el a nagyolvasztó műszaki vezetését és fizikai dolgozóit. Működésének célja, hogy a megemelt nyersvasbetét százalék kapcsán a nagyolvasztók olyan összetételű nyersvasat kapjanak, amelyek a Martin-acélművek helyes adagvezetését biztosítják.

Bugyilkín L. G. elvtárs útmutatása alapján sikerült a kemenceépítés sztahanovista módszerét bevezetni és az átépítés időtartamát egyötödre csökkenteni. Segítségére volt az üzemeknek az új gyártástechnológia kidolgozásában. Gyakorlati eljárásokat javasolt az adagvezetés közbeni salakleltározás megoldására.

Szevasztjanov V. Sz. elvtárs a hengerműveket segíti, hengersorozatokkal kapcsolatban végzett kapacitás vizsgálata lehetővé tette sok rejtett tartalék felszínre kerülését. Az általa végzett fajlagos betét százalék számok kidolgozása jelentékeny anyagmegtakarítást eredményezett.

Összefoglalva: A szovjet segítségnyújtás és útmutatás öntudatos munkafegyelmével való maradéktalan végrehajtása és a műszaki feltételek biztosítása a dolgozók versenyrendületével párosulva, bármelyik üzemünket a sztahanovista szintre emelheti.

Hozzászólás

Szele Mihály főosztályvezetőhelyettesnek a „Hazai ércék feldolgozása“ tárgyában a Tudományos Akadémián tartott előadásához

FAZEK GYULA

Szele nagyértékű előadása keretében megemlékezett az országban tároló piritpörkök feldolgozásáról is. Külön kitért a réztartalmú piritpörkök feldolgozására, kiemelve a probléma fontosságát abból a szempontból, hogy e réztartalom a pörköknél acélra történő beolvasztása esetén annak minőségét, másrészt a rézkivonás elhanyagolásával komoly értékek mennek veszendőbe. Rámutatott előadásában arra, hogy vannak elgondolások e kérdésnek klórozó pörkölés, lúgzás útján történő megoldására.

Ennek a problémának egy másik oldala engem is foglalkoztatott. T. i. az országban tároló pörkök jórésze jelentékeny értékű aranyat is tartalmaz és nem volt üzemi megoldás annak gazdaságos kinyerésére. A pörkök vastartalma, azok értékesítési lehetősége közös munkafelületet alkot. Ezért kívánom e tárgyra vonatkozó vizsgálataimat, megállapításaimat alábbiakban

előadni azon megfontolás alapján, hogy mindnyájunk főcélja népgazdaságunk számára minél több értéket minél kisebb önköltséggel ki-termelni.

Annak a vállalatnak a vezetősége, melynek területén és birtokában az aranytartalmú pörkök tároltak kétízben, legutóbb egy évvel ezelőtt azzal a kéréssel fordult a Nemzeti Bankhoz, hogy járuljon hozzá ezen aranytartalmú pörköknek, mint vasércnek külföldre való kiviteléhez, valamint ahhoz, hogy e ténykedéssel kapcsolatban törölje nyilvántartásaiból az ezekben a pörkökben levő, már korábban bejelentett aranyat. Indokolásul előadta, hogy a pörkökben levő aranyat-ezüstöt nem lehet gazdaságosan kinyerni, mert a pörköknek nemesfémekre történő kohósítása sokkal nagyobb költséggel járna, mint a bennük levő nemesfémek értéke és ilyen feldolgozás esetén a pörköknek, mint vasércnek megsemmisülne az

értéke a vastartalom elsalakosodása következtében, holott az aranytartalmú pörk jelen állapotában mint vasérc komoly értéket képvisel.

Illetékes helyeken előterjesztésem alapján arra az álláspontra helyezkedtek, hogy a pörkökben levő nemesfémek jelentős mennyiségét, értékét mérlegelve nem engedhető meg — a *probléma komoly kivizsgálása nélkül* — a pörköknek olyan értékesítési módja, amelynek megvalósítása esetén e jelentős nemesfémértékek egyszersmindkorra veszendőbe mentek volna. Egyben felhívtuk a vállalat figyelmét arra, hogy tanulmányozzák tüzetesen a probléma és a vele összefüggő kérdések műszaki megoldásának lehetőségét, mind saját műszaki dolgozóik, mind pedig kutató intézeteink munkájának bevonásával.

A probléma műszaki vonalon magamat is érdekelt. Felfogásom az volt, hogy csak olyan megoldás lehet racionális, mely egyfelől biztosítja a pörköknek, mint vasércnek az értékesítési lehetőségét és pedig lehetőleg a jelen állapotú és minőségű pörköknél jobb minőségben, másfelől a megoldás lehetővé kell hogy tegye a pörkökben levő nemesfémek jelentékeny részének gazdaságos kinyerését.

Műszaki elgondolásaim kiinduló pontjaul erdélyi ércekkel korábbi időkben végzett vizsgálataim, észleleteim szolgáltak. A Magyarországon kénsavgyártás céljait szolgáló piritek jó részét ú. n. flotációs koncentrátumok alkotják. Az ércek, melyekből e flotátumok származtak, aranytartalmú kvarcos, pirites ércek. Igen elterjedt felfogás szerint (L. Mauritz — Vendel: Részletes Ásványtan. Budapest, 1942) a piritekben az arany vagy legalább is annak jó része, *oldatszerű* alakban van jelen. Vizsgálataim szerint — szemben ezzel a felfogással — nemcsak a kvarcokkal együtt előforduló a kvarcokhoz kötött terméсарany, de a piritekhez kötött arany is úgyszólván kizárólag *szabadszemű* aranyból áll, mely rendkívül apró szemcséjű terméсарanynak tekinthető. Tehát az arany a piritekben nem oldott vagy kolloidális állapotban van jelen, hanem mechanikailag van hozzánöve — esetleg belenöve — a pirit-szemekbe, mint ahogy általánosan elfogadottan a terméсарany. szabadarany-szemek a nemesfém ásványos alkatrészekhez, főleg kvarchoz hozzá vannak növe.

Az ilyen kvarcos-pirites ércek úsztatásánál az aranyszemcsék mindig mint szabadszemű aranyszemek kerültek a flotátumokba, mert részint mint a finomórlás következtében szabaddá vált aranyszemek flotálódtak oda, részint pedig — az előbb elmondottak szerint — mint a pirit-szemekhez kötött és így azokkal együtt úszó, de egyébként szabadszemű aranyszemcsék.

De ha már a piritflotátumokban levő aranyat szabadszemű aranyként kell tekinteni, mennyivel teljesebbé válik ez a szabadszemű aranyáválás a piritpörkökben. A pörkölés következtében a FeS_2 szemek — az alkalmazott hőfoknak megfelelően — ismert módon átalakulnak ferro- vagy ferri-oxidokká s természetes jelenség, hogy a struktúra-változás következtében még a pirit-szemekhez vagy szemekbe kötött *arany* is *teljesen szabaddá* válik. Ami az arany szabadszemű megjelenési formáját illeti, véleményem szerint ez jellemző kell hogy le-

gyen kohászati vagy ipari feldolgozásból eredő különféle ipari, kohászati termékekre is, mint pl. nemesipari hulladékokra, nemesiszapokra stb.

A pörkölési folyamatok *érfeldolgozási* szempontból különböző, igen érdekes jelenségeket idéznek elő. Ezek legfontosabbika — a mi szempontunkból — a kémiai változások folyamán beállott *tulajdonság-különbség*. Ilyen tulajdonságkülönbség keletkezik a következő módon. A pirit-szemek igen jól úsznak, ellenben a pirit-szemek bomlásából keletkező vas-oxidok, mint ismeretes, a rosszul úszó ásványok közé tartoznak. Ellenben az aranyszemcsék, az arany ismert tulajdonságainál fogva, a pörkölési folyamatok alatt nem szenvednek kémiai változást, továbbra is ugyanúgy aranyszemcsék maradnak és megtartják jó úszóképességüket. A helyzet tehát a pörkölés következtében érfeldolgozási, flotálási szempontból gyökeresen változott meg. Míg az ép piritektől az aranyat úsztatással nem lehet elkülöníteni, nemcsak azért, mert az aranyszemek hozzá vannak növe a pirit-szemekhez, de még a hozzá nem kötött szabadszemű aranyat sem, mert gyakorlatilag együtt úsznak, addig a pörkökben vagy bármely más oxidos termékekben — ha fenti feltevéseim helyeseknek bizonyulnak — lényegében adva van a lehetőség a tömegét tekintve kismennyiségű aranyat a nagytömegű oxidos részekről úsztatás útján történő gazdaságos elválasztására. A dolog kuriozitása abban van, hogy épp az anyag oxidos volta, azaz nem flotálhatósága teszi lehetővé az arany kiflotálását.

Fenti elgondolásomat átvittem egy másik síkra is. Ha helytállók előbbi feltevéseim, akkor más tulajdonság-különbségek is előállhatnak, melyek alkalmasak lehetnek az arany szeparálására a pörkökben levő egyéb ásványos alkatrészekről. Így pl. de Vecchis azon felismerését, hogy oxidáló környezetben való izzítás bizonyos hőhatáron a legtöbb vasoxid, redukáló közeg jelenléte nélkül is, átalakul magnetitté mely tudvalevőleg rendkívül erősen mágneses tulajdonságú, szintén felhasználhatjuk az arany szeparálására a vasoxidos (magnetites) alkatrészekről, minthogy az arany nem mágneses tulajdonságú.

Hogy a többféle feldolgozási lehetőség közül adott esetben melyik mutatkozik eredményesebbnek, gazdaságosabbnak, azt más, fent előadottakon kívül álló tényezők döntenek el. Ezeket itt nem kívánom részletesen tárgyalni, csak annyit említek meg, hogy a probléma gyakorlati megoldásánál a flotációnak több előnye van a mágneses szeparációval szemben. Ilyen előny elsősorban az, hogy az arany mint kifejtem, igen finom szemű, márpedig a flotálás nagy gyakorlati előnye épp a finom szemek úsztatásában tűnnek ki különösen. Ezenkívül a két említett érfeldolgozási folyamatnál a finomszeműeknél használatos készülékek jobban kidolgozottak a flotáció területén.

A szeparálás gyakorlati keresztülvitelével kapcsolatos vizsgálatok azonban azt is mutatták, hogy a feladat megoldásánál egyéb tényezők is vannak, melyek előfeltevéseit meg kell teremteni a szeparálás eredményes elérése érdekében. E vizsgálatok kapcsán megállapítottam, hogy ha az aranyszemcsék kémiai vál-

tozást nem is szenvednek, de *fizikai voltukban* igenis beállhat olyan változás, mely megakadályozhatja a flotálás — vagy mágneses szeparálás — sikeres keresztülvitelét. A pörkökben levő arany szemek igen aprók és minél apróbbak annál könnyebben bevonódnak teljes felületükön szennyező réteggel, a szulfidok bomlásakor keletkező finom porszerű részecskékkal. Ez a fedőréteg megakadályozza az arany szemecskék jó flotálódását. Tudjuk, hogy az egyes ásványok úszóképessége többek között azok felületi tulajdonságaitól is függ. Ha az ásvány-felület nem tiszta, ha fedve van úsztatást gátló anyaggal, ez megakadályozza a jó flotálást lehetővé tevő reagensek érintkezését magukkal az arany szemekkel.

Az arany szemek fizikai állapotában beállott változások folytán keletkezett s a flotálás jó keresztülvitelét akadályozó tényezőket sikerült megfelelően alkalmazott eljárással kiküszöbölni, a nehézségeket megoldani, — az Országos Találmányi Hivatalnál elfekvő ismertetésekben leírt módon.

Elméleti síkon mozogva még egy másik zavaró körülmény is elképzelhető, mely megakadályozhatná az úsztatás helyes gyakorlati keresztülvitelét. Ha ugyanis a szóbanforgó pörkök oly tökéletes lepörkölésből származnak volna, hogy a pörkölés alkalmával a piritekben volt összes kén kiégése folytán a pirit-flotátumokban levő összes szulfidok átalakultak volna oxidokká, ez esetben a rendkívül kis tömegű arany szemecskék habjának láthatóvá, megfoghatóvá tételére, vagyis a flotálás gyakorlati kivitelezhetősége végetlenség lett volna egy külön *habközegre*. Az ebből az eshetőségből származó nehézségeket is megoldottam, de erre, mint e szóbanforgó piritteknél előrelátható volt, ez esetben nincs is szükség. Ugyanis a szóbanforgó pörkök tartalmaznak meg nem támadott, ép szulfid szemeket, melyek tehát nem vesztették el jó úszóképességüket. Ezek a szulfidok egyrészt betöltik az arany szemecskéket magában foglaló habközeg szerepét, másrészt e szulfidoknak percentuálisan kis mennyisége egyben biztosítja az aranydúsítás elérhető magas fokának amellyel egyenes arányban áll a kohó költségek csökkenése.

Az eddig előadottak lényege az arany-üzüst kinyerésére vonatkozik, ami a pörköknek, mint

vasércnek az értékesíthetése szempontjából egyben azt jelenti, hogy ha a nemesfémeket ki tudjuk vonni csekély súlyszázalékos koncentrátumban, akkor a megmaradó „meddő“, mint vasérc lesz értékesíthető. Elgondolásomban ezen a vonalon is továbbmentem. Ismeretes, hogy a FeS_2 könnyen leadja a S egyrészét. Elméletileg feltehető s gyakorlati adatok is a mellett szólnak hogy a vaspiritek hamarabb vesztik el a pörkölésnél kén tartalmukat, mint a színesfémek szulfidjai. Ez a tény pedig — feltevésem szerint — azzal az eredménnyel kell hogy járjon, hogy a megejtendő úsztatás után a pörkök meddőjében, mint leendő vasércben, a Fe viszonya nagyobb lesz a színesfémekhez, mint az úsztatás előtt volt, minthogy a színesfém-szulfidok nagyobb arányban úsztak ki a koncentrátumba az arannyal együtt. Ennek következtében a meddő, mint vasérc, egyfelől a szennyező alkatrészek csökkenése, másfelől a Fe-tartalom növekedése folytán minőségileg feltétlenül javulást kell hogy mutasson.

Az előbbieken előadottak értelmében végzett vizsgálataim, feltevéseim alapján kidolgozott flotációs és mágneses szeparációs eljárások kivizsgálására — az Országos Találmányi Hivatal felkérésére — dr. Tarján Gusztáv műegyetemi tanár volt szíves kísérleteket lefolytani, egyik nagyobb tároló helyről vett, általam is megvizsgált, aranytartalmú pörkből származó mintával. Az ő nagy elméleti és gyakorlati szaktudásával megejtett munkálataiért ezúton kívánom köszönetemet kifejezni. A kísérletnél szükségessé vált elemzéseket Széki János műegyetemi tanár intézetében végezték.

A kísérletek lényegileg mindenben igazolták a fentiekben ismertetett feltevések, vizsgálatok és javasolt műszaki eljárások helytállóságát, különösen pedig a javasolt úsztatási eljárás gyakorlati alkalmazhatóságát mind a nemesfémek nagyfokú dúsítása és gazdaságos kinyerése, mind pedig a meddőnek, mint vasércnek megjavítása tekintetében.

Összefoglaló:

Vizsgálatok nemesfém-tartalmú piritpörkök gazdaságos feldolgozása tárgyában.

... Nekünk nem akármilyen vezető emberek és mérnöki és technikai erők kellenek. Nekünk olyan vezető emberek, mérnökök és technikusok kellenek, akik meg tudják érteni országunk munkásosztályának pontikáját, képesek ezt a politikát magukévé tenni és készek azt lelkiismeretesen megvalósítani.

(Sztálin)

Acélműi gyártástervezés

REPÁSI GELLERT kohómérnök

Автор: инженер металлург Репаси Геллерт

Производство стали.

Классификация мартеповской стали с точки зрения производственной технологии. Основной состав футеровки в случае различного процента содержания железа в скрапе: определение необходимого соотношения скрапа, извести и руды. Определение содержания Si и Mn в футеровке при определенном составе шлака. Основные положения введения добавок.

Manufacturing scheme in a steel plant.

by G. Répássy Meet. Eng.

Classification of Martin steels (mile steels) for the technology of manufacturing the same. The paper discusses the determination of the different charges of ore, limestone and cast iron for steel, to result a special composition. To determine the Si and Mn of the charge for a certain steel-slag. The principle and control of the right charges in steel industry.

Zusammenfassung:

Ein Klassifizieren der SM-Stähle aus den Sichtpunkten der technologischen Methode. Grundlagen der Einsatzzusammensetzung bei verschiedenen Roheisenprozenten: Feststellung des Verbrauches an Kalk, Roheisen und Erz. Feststellung des Si-Mn-Gehaltes im Einsatz für eine gegebene Zusammensetzung der Schlacke. Grundlagen der Chargenführung.

Az alábbi cikkben foglalkozni fogok az acélműi gyártástervezéssel kapcsolatos kezdeti lépésekkel és szempontokkal. Ezeket a kérdéseket az acélgyártó iparunk természetes fejlődése vetette fel. A Bányászati és Kohászati Egyesület Diósgyőrben tartott selejtkonferenciáján vetődött fel először határozott formában a gyártástervezés fontosságának kérdése. Később ez a kérdés mind sürgetőbbben vetette előre árnyékát, mert az üzem fejlődése egyre inkább határozott pontos tervek, részleteiben kidolgozott utasítások alapján végzett munkát követel meg. Ebben az időszakban bizonyos előzetes próbálkozások, úttörő lépések történtek, ezek azonban csak egy-egy különleges gyártmányra vonatkoztak és bizonyos alapvető feltételek hiányában nem hozhatták meg a kellő eredményt. Mindenesetre jó tájékozódás volt a továbbiakra nézve. Az ügy kifejlődésének végső nyomatékát tanácsadója, Bugyilkin szovjet tanácsadó mérnök adta meg amikor üzemünk hibái között döntő jelentőségűnek tartotta a technikai fegyelem hiányát. Útmutatásai nyomán mi is még határozottabban éreztük a kérdés megoldásának sürgető szükségességét és az ő tapasztalataira támaszkodva fogtunk hozzá technológiai terveink részletes kidolgozásához.

Feladatunkat a következőképpen fogalmazzhatjuk meg: össze kell állítani a különböző típusú Martin-acélok gyártási tervét úgy, hogy az a gyártás minden részletére kiterjedten felölje az acél előállításának minden fázisát.

A munka alapja elsősorban a különböző acélok legyártásánál szerzett gyakorlati-tapasztalati és üzemi kapacitási ismeretek voltak. Az első lépésnek mindenesetre annak kellett len-

nie, hogy megvizsgálja a járatos, különböző fajta acélokat, azokat a gyártás szempontjai szerint csoportosítsuk. Hogy egy adagot miképpen kell legyártani, azt a következő szempontok döntik el:

1. Milyen a kémiai összetétele?

2. Milyen lesz a továbbfeldolgozás módja?

3. Milyen célra készül, tehát milyen tulajdonságokkal rendelkeznek?

Igy adódott, hogy a közel azonos kémiai összetételű, azonos továbbfeldolgozás alá kerülő, azonos célt szolgáló acélok egy csoportba tartoznak, ami azt jelenti, hogy gyártásuk anyagban, időben ugyanolyan feltételek és folyamatok mellett történik. El kellett tehát dönteni, hogy melyik az az összetételbeli, továbbfeldolgozási, mechanikai tulajdonságbeli különbség, amely mellett már másfajta gyártási eljárást kell alkalmazni, tehát más anyagból, vagy ugyanazon anyagok megváltozott arányából kiindulva más tulajdonságú terméket kell kapni. Az osztályozás alapjául a C-tartalmat vettük. Ez a következőkkel indokolható:

1. Azonos minőségű hulladékbetétekből kiindulva, a nyersvasbetét százaléka a gyártandó acél végső C-tartalmától függ, tehát a betétanyagok más arányából indulunk ki. Még a gyakorlatban is, a betét szempontjából különbséget jelentő C-tartalom szerint lágy-, közepes-kemény- és keményacélt lehet megkülönböztetni.

2. A kikészítés menetét, idejét, csapolási hőmérsékletét döntően a C-tartalom befolyásolja. Gondolni kell itt elsősorban az alacsony C-tartalomnál bekövetkező oxidációra, valamint a magasabb C-tartalmaknál a hőmérséklet emelkedésével beálló P-redukcióra, továbbá a változó C-tartalmak mellett változó S-telenítési lehetőségekre.

3. A fentiekből következik, hogy a salakvezetés a különböző C-tartalmú acéloknál más-más.

4. Adott dekarbonizációs sebesség mellett a finomítás ideje azonos célra gyártott adagoknál a C-tartalom szerint változik.

5. A dezoxidáció módja elsősorban a dezoxidáló szer mennyiségére és dezoxidálás időpontjára nézve a C-tartalomtól függő O_2 oldódás miatt más-más. A további bontást az összetétel szerint a megengedett szennyezők mennyisége teszi szükségessé. Az acélnek megengedett P- és S-tartalma a gyártási módban változást jelent: a betétben a kikészítés menetében és gondosságában, a megengedett maximális rakás, és beolvadási időben. Itt a határt mindig az üzemi adottságok szabják meg. Olyan üzemekben, ahol az S-veszély nem áll fenn, tehát kedvező tüzelőanyaggal, és nagyhőmérsékletű kemencével dolgoznak, ez a probléma nem szolgálhat osztályozás alapjául. Itt a továbbfeldolgozás módja és a mechanikai vizsgálat a döntő. Nálunk azonban élesen el kell választani a megengedett S-tartalom szerint a különböző acélokat, mert éppen a komoly átvételi feltételeknek alávetett és kovácsolásra, vagy mély-

I. táblázat

I.	II.		III.		IV.		V.		VI.	
Kereskedelmi lágy acél	Minőségi lágy acél		Kereskedelmi közép kemény acél		Minőségi közép kemény acél		Kereskedelmi kemény acél		Minőségi kemény acél	
Pl.: A 0021	1.	Acélöntv. pl.: Aö 3881	1.	Szerkezeti acélok pl.: A 5011	1.	Acélöntv. pl.: Aö 6081	1.	Szerkezeti acélok pl.: A 7011	1.	Acélöntv. pl.: Aö 9281
	2.	Szerkezeti pl.: A 4421 K			2.	Szerkezeti pl.: AC 35			2.	Szerkezeti pl.: AC 6061
	3.	Mélyhúzó és szegecsacél pl.: AV 23			3.	Szovjet teng. acél			3.	Ötvözött acélok a) Mn-l. b) Si-l c) Mn és Si-l d) Cr-Ni-l e) egyébbel
	4.	Különleges lágy acél pl.: A VIII. 23 M.								
	5.	Szovjet kazán- és tűzszekrény-lemez. CT 3 TC								
	6.	Ötvözött lágy acél A 50.55.12								
	7.	Automata acél pl.: HP-os								

húzásra kerülő adagok általában megengedett 0,045–0,050% S-tartalma az a határ, ahol a kemencéinkben, a kéntelenítés már nagyobb gondosságot igényel a salak és hőmérséklet vezetésében.

Igy a C-tartalom szerint egyszer már osztályozott acélok újból szétszithatók: kereskedelmi és minőségi acélok csoportjára. *Kereskedelmi acélnak* tekintjük azt az árut, amelynek P- és S-tartalma 0,06-ban, ill. együttes összegük max. 0,110-ben adott és amely meleg állapotban történő egyszerű előnyújtással, vagy max. egyszeri utánmelegítéssel készáru lesz mechanikai vizsgálati pedig a szilárdságon és felület-tisztaságon kívül egyébre nem terjednek ki. Ezzel szemben *minőségi acélnak* tekintendők azok az acélok, amelyek megengedett P- és S-tartalma < 0,05, alakításuk kovácsolással, sajtolással, zömítéssel, mélyhúzással történik, vagy egyszerű megleghengerlés után további az anyag erős igénybevételével járó alakító műveletnek, esetleges hőkezelési eljárásoknak vetnek alá: átvételi vizsgálati a mechanikai tulajdonságok és felületi tisztaságon kívül az anyag töretére, zárványaira, belső repedéseire stb. kiterjednek.

Igy adódott a gyártás szempontjából különbséget jelentő hat fajta martinacél-típus: *Lágy, közepes kemény, kemény, kereskedelmi és minőségi acélok.*

A gyártás további fázisai elsősorban a finomítás, a minőségi acélok csoportjában újabb csoportosítást kívánnak meg. E csoportosítás alapja a gyártás gondossága, a gyártás egyes fázisainak fokozott figyelemmel tartása, a beolvadási feltételek szigorúbb megkötése, a kemence állapotának rakás és kikészítés folyamatának szigorúbb ellenőrzése.

További bontást kellett eszközölni a finomítás utolsó szakaszának, a dezoxidációnak és ötvözésnek különböző volta miatt és el kellett választani a kokillába öntött anyagokat az acélöntvényektől.

Dezoxidáció és ötvözés szempontjából a Martin-acél szokásos ötvöző elemeivel, az Mn és Si-mal ötvözött acéloktól el kellett választani az egyéb ötvöző elemekkel: Cr, Cu, Ti, Ni stb. ötvözött acélokat. Ugyanis ez ötvöző elemekkel történő ötvözés, a kikészítésnél a salak és hőmérséklet mérésénél bizonyos szabályoknak betartását követeli, amelyek a programtartás, idő, minőség és ezzel együtt a gazdaságosság kérdéseire is kihatnak. Az egyszerű Mn és Si-al, illetve Mn-al vagy Si-al ötvözött acélok gyártása a minőségi keményacélok gyártásától a végsalak összetételében, viszkozitásában és kissé időben is különböznek.

Különbséget kell tennünk végül a *megnyugtatott* és *meg nem nyugtatott* acélok gyártása között. Ez a különbség azonban a mai gyártási fejlettségünk mellett, egészen a dezoxidálás műveletéig nem jelent különbséget a jóminőségű, hasonló összetételű, félig vagy egészen megnyugtatott lágyacélok gyártásával szemben.

Az öntéstechnika szempontjai párhuzamosak a gyártási szempontokkal, de nem annyira élesek, ezért ilyen részletes csoportosítást nem kívánnak. Itt a döntő szempont az öntőberendezések helyes megválasztása és karbantartása. Az acél öntőcsarnoki munkái ezért nem követik a fenti csoportosítást, csak a kokilla típus, minőség és öntési sebesség tekintetében.

A II. sz. táblázat tünteti fel a Martin-acélok gyártás szerinti csoportosítását.

A második lépés, a különböző gyártmányok betétjeinek összeállítása volt. Az itt figyelembe veendő tényezők egy-egy adott üzemre a következők:

1. Nyersvaslehetőségek, tehát:
 - a) nyersvas-százalék,
 - b) hulladék mennyisége és összetétele, a hulladéktér rendezettsége,
 - c) a rendelkezésre álló hozaganyagok mennyisége és összetétele.
2. A rendelkezésre álló kemencék.
3. A gyártási program.
4. Gépi kapacitás.

1. A nyersvas-százalék meghatározása a nyersvas- és hulladékviszonyoktól és államgazdasági tényezőktől függő adat, rendszerint központos irányításban. A nyersvas-százalék pontos, tehát 10%-on belüli meghatározása, egy-egy adott gyártmánynál azonban üzemi feladat, ezért a gyártási technológiát egy adott üzemben belül is különböző nyersvas-százaléokra kell kidolgozni.

b) A hulladéktéren és a gyűjtőhelyeken tárolt, valamint vasúton beérkezett hulladékanyagok osztályozásának kell, a nyersvas-százalék után, a betétösszeállítás alapján képezni. Alapelveként leszögezhető, hogy a növekvő minőségi kívánalmak, arányosan növekvő mennyiségű jó betétanyagot kívánnak. Ezért már egy régebbi gyakorlat alapján bevált osztályozási módot vettünk alapul, s elosztottuk a rendelkezésre álló hulladékot a különböző gyártmányok között.

Négy csoportot állapítottunk meg:

Az első három növekvő rozsdataralom szerint követi egymást, míg a negyedik csoport az ellenőrizhetetlen eredetű, vagy erősen homokos hulladékot foglalja magában.

A cél: a betétbe jutó rozsdá és a SiO_2 mennyiségének a gyakorlat igényeit kielégítő ellenőrzése.

c) A hozaganyaggal való gazdálkodás lényeges üzemgazdasági kérdés. Gondolok itt elsősorban az Mn-tartalom szabályozását beállító Mn-tartalmú pótlékokra, mészke és égetett mész helyes használatára, és a magasabb nyersvas-százalékkal való gyártás frissítőere-szükségességére.

2. A rendelkezésre álló kemencék figyelembevételével, a gyártástechnológiában azt érjük el, hogy egyes minőségek gyártása a kemence járatának megfelelő legyen. Egyes acélfajták gyártása, csak kimondottan melegjárátú, jól karbantartott kemencéből történhet elfogadható selejtrel.

3. A gyártási program kihat a betétanyagok helyes felhasználására. A rendelkezésre álló betétanyagoknak a különböző acélfajtákra való felosztása elsőrendű gazdaságossági feladat.

4. Végül a gépi kapacitás megszabja a minidőszükségleteket, ezzel a max. teljesítményeket.

Fentiek előrebocsátásával ismertetem az egyszerű kereskedelmi lágyacélok gyártási tervét. A gyártásterv következő részeket tartalmazza:

1. A gyártmányjegyzék feltünteti a gyártandó minőséget, kémiai összetételeket, mechanikai tulajdonságokat, s a felhasználást.

2. Meghatározza a kemence állapotát, a gyártás kezdetén.

3. A gyártmányhoz szükséges anyagok előkészítését, fizikai és kémiai kívánalmak szerint. Meghatározza az előkészítés idejét, helyét, az előkészítésért felelős személyt, és tartalmazza az előkészítendő anyag árát.

4. Megadja a betét százalékos összetételét, valamint a rakás sorrendjét, a rakási, beolvadási időt.

5. Megadja a folyékony nyersvas beöntési időpontját.

6. A kikészítési utasítások és a C-esés diagramja.

7. A gyártmány anyagnormatáblázata, és Shankey-féle diagramja.

8. Utalások az öntési technológiára.

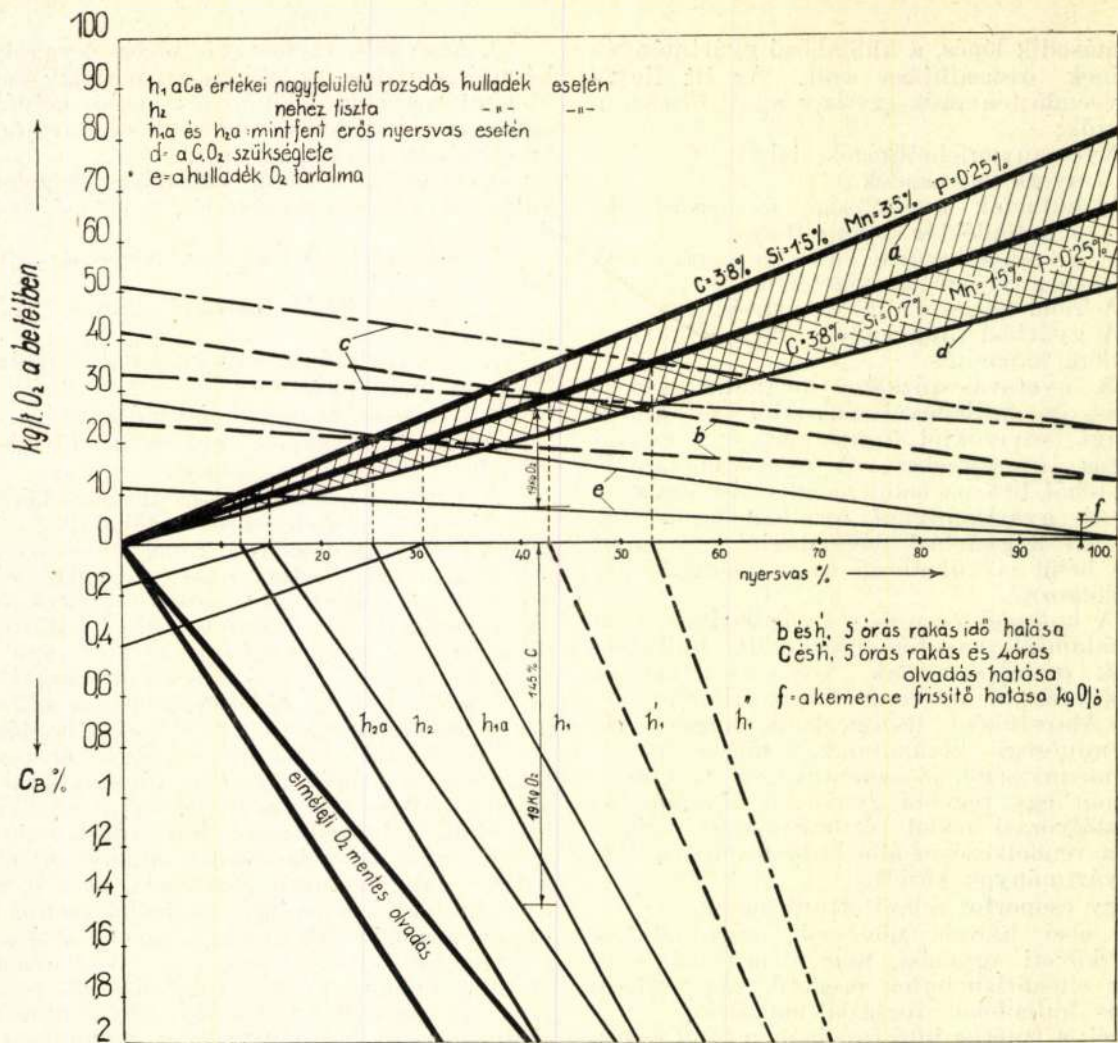
Az 1., 2., 3. pontok annyira üzemi adottságok, hogy ehhez hozzáfűznivaló nincs.

A betét százalékos összeállítása képezi a gyártó egyik leglényegesebb feladatát. A teljesíthetőség figyelembevételével kell előre megszabni a nyersvas-százalékot. Ez azt jelenti, hogy maga a gyártási utasítás a pontos nyersvas-százalékot csak bizonyos tűrés határon belül adja meg. Ennek a tűrésnek nagysága attól függ, mennyire igazodó a betétanyagok fizikai és kémiai állapota. A teljesen pontos számítás-hoz a betétanyagok összetételének állandóságát kell biztosítani, helyesebben az adag további folyamatainál nem érezhető tűrések közé kell szorítani. A rakás akkor jó, ha a legrövidebb idő alatt, a legkedvezőbb beolvadást biztosítja.

Kedvező az a beolvadás, amelynek hőmérséklete nagy, kémiai összetétele, acélra és sálakra nézve jó. A nyersvas-százalék pontos meghatározásánál tehát azokat a szempontokat kell figyelembe venni, amelyek a beolvadást az említett szempontokból befolyásolják és amelyek egyszerű intézkedésekkel rövid úton megváltoztathatók. E tényezők a mennyiség, kémiai összetétel, fizikai állapot, rakási idő, s a nyersvas-beöntési időpontja.

Ezzel szemben a beolvadásra szintén hat: a kemencekonstrukció, a tüzelés módja, a hőmérséklet, a kemence állapota, tehát olyan tényezők, amelyeknek hatása adagonként erősen változó, másrészt pontos hatásuk csak rendszeres megfigyeléssel és hosszadalmas kísérletezéssel mutatható ki. A tapasztalat szerint e tényezők hatása a mai gyakorlat szempontjából nagyságrendileg kisebb az első csoportba tartozókéval, ezért különösebb gyakorlati jelentőségük nincs a gyártás szempontjából. A fenti tényezők közül tehát csak azok jöhetnek számításba, melyek gyártás közben ellenőrizhetők, és egyszerű intézkedésekkel befolyásolhatók.

Amennyiben a betétösszeállítás alapelveit elfogadjuk, hogy a betétben lévő, és gyártás közben felvett O_2 mennyisége sztoichiometriailag megfeleljen a kifrissítésre kerülő elemek mennyiségének, úgy a felhasznált nyersvas összetételének ismeretében azonos C-tartalmú acélokhoz a nyersvas-százalékot, a betét O_2 -ével azonos arányú mennyiségben kell megszabni. A betét O_2 -tartalma a hulladékmennyiséggel, rozsdataralmával és felületével, a rakási és a nyersvas-beöntésig eltelt idővel arányos tényező. E tényezőknek egyirányú összegezése a beolvadásban a várttól 10,07% C-differenciát is mutat. Az, hogy ez teljesítményben és minőségben milyen komoly hibákat jelent, minden acélgyártó előtt ismeretes. Diagramban összefog-



1. ábra.

laltam ezeknek a tényezőknek a gyakorlat szempontjából kielégítő pontosságú hatását. E diagramm táblázatos formája teszi lehetővé a helyes nyersvasmennyiség öntésekör történő pontosabb ellenőrzést, és az ekkor azonnal megtehető esetleges változtatásokat. Ilyen módon a várt C-beolvadástól az esetek 80–85%-ában 0,15% C-különbséget kaphatunk. A kérdés végleges megoldása természetesen az egyenletes betét és rakás biztosítása, azonban nem rendszeres üzemi viszonyok mellett ilyen kerülő utakra is szükség van. Ezért van az, hogy olyan üzemben, ahol a hulladéktér és a gépkapacitás-viszonyok nem rendezettek, min. +5% mennyiségű ingadozással lehet csak előre megadni a nyersvas-százalékot. A kérdés a nyersvas-százalék emelkedésével veszt jelentőségéből, mert akkor már a több O_2 mért mennyisége jut a revével, vagy a frissítőércel a betétbe. Ezért a 40%-nál kisebb mennyiségben adagolt nyersvas összetételéből kiindulva a *reve vagy frissítőérc mennyisége* a nyersvas összetételétől, a berakási és beolvadási időtől és a nyersvas beömlési időpontjától függően, szűk határok között ugyan, de mégis szabályozható.

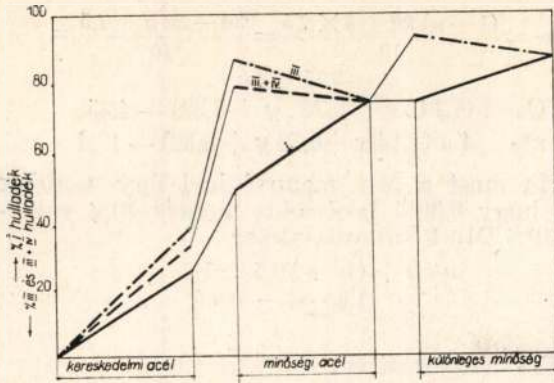
Az 1. sz. diagramm megadja a C-beolvadásra: C_B -ra ható legfontosabb tényezők elméleti úton levezetett és gyakorlati alapon ellen-

őrzött hatását. A diagrammból látható, hogyan változik azonos hulladék esetén, a különböző nyersvas-százalék mellett a betét O_2 -tartalma, hogyan változtathatja meg a nyersvas-összetétel, rakási és beolvadási idő a várható C-beolvadást. A hulladékot jelző görbék a 100 százalékos nyersvas O_2 -szükségletének „C” egyenértékéhez tartoznak. Látható, hogy az „erősebb” nyersvas úgy hat, mintha jobb minőségű hulladékkal raktuk volna az adagot a rakási, a beolvadási időt a nyersvas-beömlésig pedig úgy, mintha a hulladék rosszabbodott volna.

Ezekután rátérhetünk a Martin-acélok betétjének összeállítására, változó nyersvas-százalék mellett.

Az acélminőségnek, tehát a követendő gyártási eljárásnak, a rendelkezésre álló anyagok mennyiségének és azok minőségeinek szem előtt tartásával a következő alapelveket kell leszögezni:

1. A növekvő minőségi kívánalmaknak jobb betét feleljen meg.
2. A betét Si- és Mn-tartalmát a végtermék kívánalmainak megfelelően szabályozzuk.
3. A kereskedelmi acéloknál a mészkövet a gazdaságosság határáig égetett mésszel helyettesítsük és használatát a minőségi kívánalmaknak megfelelően irányítsuk.



2. ábra.

ad 1. A betétben lévő, jóminőségű, gyakorlatilag rozsdamentes hulladék mennyisége a hat minőségi csoportnál fokozatosan nő. (2. ábra.)

A betét Si- és Mn-tartalmának meghatározásához ismernünk kell a salakmennyiséget, a salakösszetétel változatait, különböző betétek esetén. (3. ábra.)

A betét Si-tartalma négy tényezőtől tevődik össze:

1. A nyersvas Si-tartalma.
2. A hulladék Si-tartalma.
3. A hozaganyagok Si-tartalma.
4. A betéthez tapadt homok, föld és kemence tűzálló anyagaiból a salakba kerülő SiO₂.

A hulladék Si-tartalma 0,2% körül mozog, a hozaganyagok közül egyedül a frissítőre vagy reve jöhet számításba. A továbbiakban a gyártási körülményeket olyan frissítőhozagra vonatkoztatom, amelynek SiO₂-tartalma 5%.

A 4. pontban jelölt Si általában 0,2%-ra vehe^o.

A betét Mn-tartalma három tényezőtől tevődik össze:

1. A nyersvas.
2. A hulladék.
3. A Mn-tartalmú hozagok Mn-tartalma.

A betét Si- és Mn-tartalmának meghatározásánál abból a feltevésből indulunk ki, hogy a betétben lévő oxigénnek a C által le nem kötött része SiO₂, FeO, MnO alakban van.

A 4. sz. ábrában az a) oldal mutatja, hogy a különböző Si- és Mn-tartalmának oxidációjára mennyi oxigén szükséges.

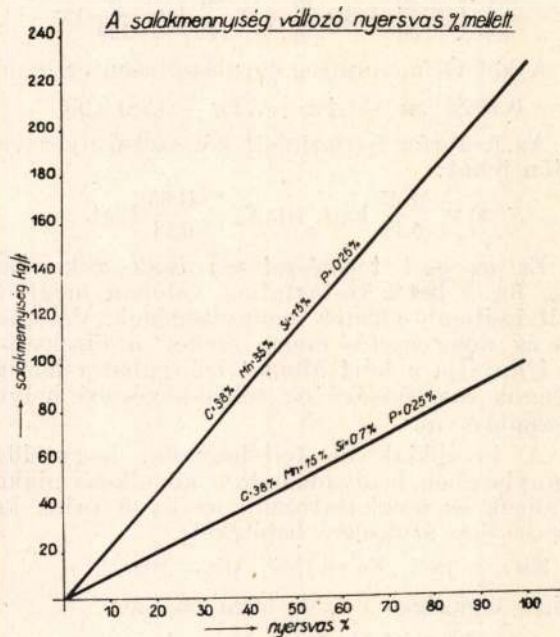
A b) oldal pedig, hogy a salak SiO₂- és Mn-tartalmától függően mennyi és milyen összetételű salak keletkezik.

Annyi salakra van szükség, amennyi a betét egész oxigéntartalmából a Si-, Mn- és P-tartalmához kötött oxigén mennyiségét lekötni képes. A betétben lévő Si, Mn és P a következő mennyiségben kerül a salakba:

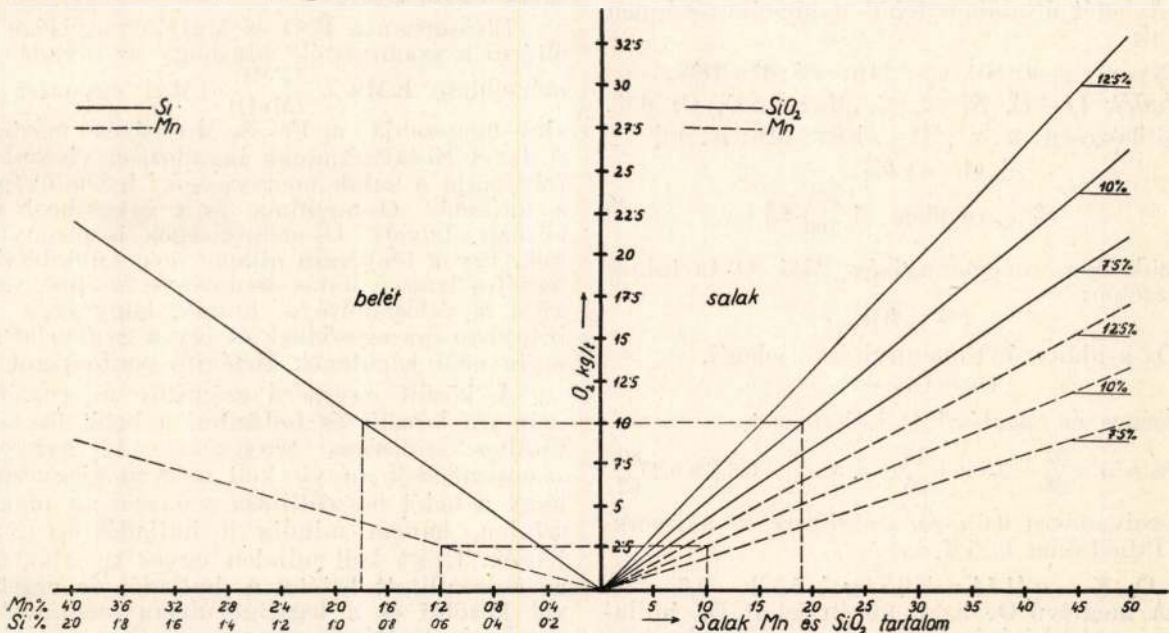
$$n = \text{nyersvaszázalék} \times 1100$$

$$y = \text{nyersvas Mn-tartalma százalékban}$$

$$x = \text{nyersvas Si-tartalma százalékban}$$



3. ábra.



4. ábra.

0,25 nyersvas P-tartalma százalékban
 0,5 % hulladék Mn-tartalma
 0,2 % hulladék Si-tartalma
 0,05% hulladék P-tartalma

A Mn-nak egy része azonban az acélban marad, és pedig beolvadáskor $[Mn] = 0,3$ -ra számolva, ha a $\frac{(FeO)}{[MnO]} = 1,5$ az acélban marad, 3 kg/t Mn, azaz elsalakul:

$10n \cdot y + 10(1-n) \cdot 0,5 = 3$ kg/t Mn és 1,5-ször ennyi Fe,

hasonlóképpen kiszámítottam a többi elemeket, így a szükséges $O_2 = n \cdot (11,4x + 7,2y - 3,28) + 2,93$ kg/t.

Ugyanakkor egy 10% Mn-, 15% Fe-, 18% SiO_2 - és 2% P_2O_5 -tartalmú salakkal megkötött O_2 , ha a salakmennyiség S kg/t; =

$$\frac{S}{100} \left(18 \frac{32}{60} + 2,5 \frac{16}{55} + 2 \frac{80}{142} \right) = \frac{S}{100} \cdot 18$$

A két O_2 mennyiség természetesen egyenlő:

$$0,18 S = n (11,4x + 7,2y - 3,28) + 2,93$$

Az 1. ábrán feltüntetett két szélső nyersvas esetén tehát:

$$S_1 = \frac{18,45}{0,18} \text{ kg/t, ill. } S_2 = \frac{41,65}{0,18} \text{ kg/t.}$$

Ez az eset természetesen csak akkor áll fenn, ha a betét O_2 -tartalma valóban megfelel a kifrissítendő elemek mennyiségének. Valóságban az adagvezetés éppen ezeket a törekvéseket irányítja a leírt állapot irányába, a hozaganyagok mennyiségének többé-kevésbé helyes hozzáadásával.

A továbbiakban feltételezzük, hogy 10% mennyiségben beolvadáskor a következő alakot kívánjuk és meghatározzuk az ilyen salak keletkezéséhez szükséges betéteket:

$$SiO_2 = 18\%, \text{ Fe} = 15\%, \text{ Mn} = 10\%.$$

Ehhez szükséges a 4. sz. ábra szerint:

$$0,9\% \text{ Si és } 1,2\% \text{ Mn a betétben.}$$

A betét általában tehát a következőképpen alakul:

$$\text{Nyersvas } n; \text{ Si: } x\%; \text{ Mn: } y\%; \text{ C: } 3,8\%.$$

$$\text{Hulladék } (1-n), \text{ Si: } 0,2\%, \text{ Mn: } 0,5\%, \text{ C: } 0\%.$$

$$\text{Si összesen: } n \cdot x + (1-n) \cdot 0,2; \text{ Mn: } n \cdot y + (1-n) \cdot 0,5$$

$$\text{Si a revében } \% \frac{r\%}{100} \cdot 2,5$$

A szükséges revemennyiség 25% O_2 -tartalmú ére esetén:

$$r\% = 4O_h,$$

hol O_h a hiányzó O_2 mennyiséget jelenti.

$$O_h = O_{sz} - O_v$$

szükséges és meglévő O_2 -különbséget.

$$O_{sz}\% = n \cdot x \frac{32}{28} + 2,5 n \cdot y \frac{16}{55} + n \cdot 3,8 \frac{16}{12} - 0,6 + n \cdot 0,25 \frac{80}{62}$$

ha beolvadásra 0,6%-ra számítunk és a nyersvas P-tartalma 0,25%.

$$O_{sz}\% = n (1,14x + 0,72y + 5,32) - 0,6$$

A meglévő O_v az 1. ábrán jelölt H_1 hulladékkal való kétórás rakás és egyórás beolvadás esetén:

$$O_v = \frac{(1-n) 30 + 3 \times 2,5}{10} = \frac{30 - 30n + 7,5}{10} = 3,75 - 3n$$

$$O_h = (1,14 \cdot x + 0,72 \cdot y + 8,32) - 4,35$$

$$r\% = 4n (1,14x + 0,72y + 8,32) - 17,4$$

Ha most a Mn mennyiséget úgy szabjuk meg, hogy 0,30% beolvadás mellett 10% salakban 10% Mn-t kapunk, akkor

$$n \cdot y + (1-n) \cdot 0,5 = 1,2$$

$$y = \frac{1,2 - (1-n) \cdot 0,5}{n}$$

Ezt helyettesítve:

$$r\% = 4 \cdot n \left(1,14x + \frac{0,86 - (1-n) \cdot 0,360}{n} + 8,32 \right) - 17,4$$

$$r\% = 4 \cdot n (1,14x + 8,68) - 15,4 \text{ (5. ábra)}$$

Ezekután rátérhetünk a 0,9% Si-tartalmú betét (18% SiO_2 -tartalmú, 10% Mn mennyiségű salak) összeállításának feltételeihez. A betét Si-tartalma így tevődik össze:

$$n \cdot x + (1-n) \cdot 0,2 + \frac{r\%}{100} \cdot 2,5x = 0,9 - 0,2$$

$$n \cdot x + (1-n) \cdot 0,2 + 0,1 (1,14x + 8,68) - 0,385 = 0,7$$

$$1,114x \cdot n + 0,668n = 0,885$$

$$n = \frac{0,885}{1,114x + 0,608} \text{ (6. ábra)}$$

Minőségi acéloknál, ahol h_2 hulladékkal indulunk:

$$O_v = (1-n) \cdot 1,2 + 0,3 \cdot 2,5 = 1,95 - 1,2n\%$$

ezért

$$r\% = 4n (1,14x + 6,9) - 8,2$$

és

$$n = \frac{0,7}{1,14x + 0,49}$$

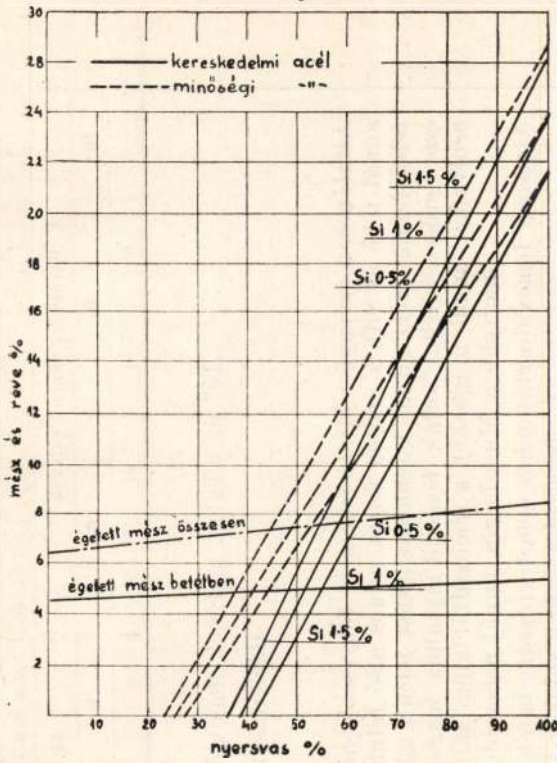
A 6. sz. ábra tehát a számítás alapján feltünteteti a 10% mennyiségű 18% SiO_2 :10% Mn-tartalmú salak előállításához szükséges nyersvas-összetételt.

A különböző nyersvas-százalék mellett természetesen más tényezők is befolyásolják a salak összetételét:

Elsősorban a FeO és MnO mennyisége fog eltérni a számítástól, minthogy az olvadás hőmérséklete $KMn = \frac{(FeO)}{(MnO)} [Mn]$ egyenlet szerint megszabja a Fe- és Mn-leégés mértékét. A betét Si-tartalmának ingadozása viszont befolyásolja a salak mennyiségét; hasonlóképpen a hulladék O_2 -tartalma és a rakás beolvadás közben felvett O_2 -mennyiségek is bizonytalanok. Így a tényleges állapot sok különböző elmentéses irányú hatás eredménye és éppen ezért kicsi a valószínűsége annak, hogy ezek egy irányban összegeződnek és így a gyakorlat számára nem jelentenek kielégítő pontosságot.

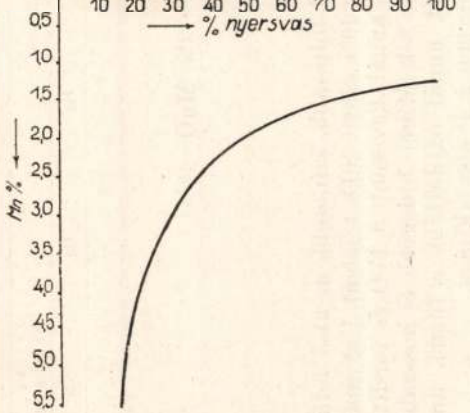
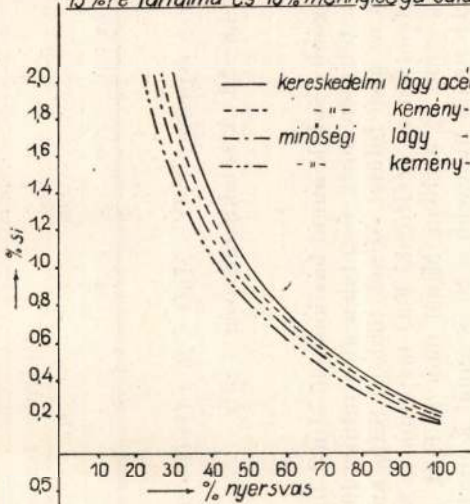
A közölt egyszerű számítás a gyakorlat számára készült és feltünteteti a betét összeállításához szükséges tényezőket. A gyakorlat szempontjából annyit kell még megjegyezni, hogy a betét összeállítása sohasem az adagoláson, hanem mindig a hulladéktéren történik. Ezért kell minden egyes gyártás előtt az összeállított betétet a hulladéktér vezetőjével közölni és a legszigorúbban megkövetelni a rakási utasítások mennyiségi és minőségi betartását.

Mész és reveszükséglet ha a Mn. betét 12%



5. ábra.

Nyersvas összetétel 18% SiO₂ 10% Mn-15% Fe tartalmú és 10% mennyiségű salakhoz



6. ábra.

Az adag berakásának kezdetén a berakást irányító acélgyártó-mesternek vagy olvasztárnak a pontos betét már a kezében van. A továbbiakban meg kell szabni a berakás sorrendjét. Az erre vonatkozó alapelveket általánosan ismerik, betartásuk teljesen szervezett anyagmozgatás esetén csupán munkafegyelem kérdése. Mégsem lesz talán érdektelen, ha a helyes berakási sorrendet néhány mondatban összefoglalom:

1. Normális kemencefenék esetén a berakást közepesen oxidált, közepes súlyú hulladékkal, melegén tartott fenékre kezdjük. Ezzel a fémeket leterítjük, utána meszet adunk. b) Ha a kemencefenék apróbb gödröket, lápokot tartalmaz, vagy itt-ott kevés salak maradt rajta, ajánlatos a fenéket mésszel leteríteni és ezután a fenti hulladékot. Így az első szakaszban mintegy a szükséges hulladék 15%-a és a mész fele kerül adagolásra.

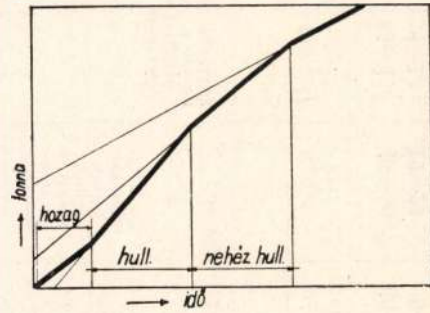
2. A berakás mindig a gázbeömlő oldalról induljon a lehúzóréssz felé.

3. Csak az átmelegedett hulladéokra szabad a következő teknőt betenni.

4. A nehéz hulladék a berakás középső szakaszában a kemence legmelegebb helyére kerüljön. Ez a kemence járatától és állapotától függően változik. A nehéz hulladék mennyisége az összes hulladék 20%-ánál ne legyen több.

5. A mész és a folyósító anyagok másik felét a hulladékbetét 25 és 50% között kell berakni.

6. A berakási sebesség megközelítőleg a következő diagramm szerint változik:



7. ábra.

7. A berakás utolsó negyedében 2 t-nál súlyosabb hulladékot betenni nem szabad.

8. Amennyiben érces adagot rakunk be, a fenéket mésszel leterítjük, utána az ércet és meszet keverve beadagoljuk és jól átmelegítjük.

9. A berakást akadályozó tényezők esetén, ha a hulladék olvadni kezd, a túlzott oxidáció megakadályozására szilárd vasat adagoljunk.

10. Berakás alatt mindig teljes gázmennyiséggel és szűrőlánggal tüzelünk. A nyersvasbeöntés és beolvadás általánosan ismert szempontjaira nem térek ki, hanem ismertetem a gyártás legdöntőbb fázisainak, a finomításnak gyártási előírásait.

Hangsúlyoznom kell, hogy a kikészítési szakaszt legdöntőbben a berakás minősége befolyásolja. Rendszertelenül berakott adagok, rendszertelen kikészítéshez, selejtes adagokhoz vezetnek. Viszont ellenkezőleg, azonos módon berakott adagok kikészítése nem ütközik lényegesen egymástól. Ezen a téren a tennivalók

A leggyakoribb Martin-salak típusok

I. Barzadás, rancos salakok				II. Fekete salak		III. Hálás salakok				IV. Szürke salak
B ₁	B ₂	B ₃	F ₁	F ₂	H ₁	H ₂	H ₃	H ₄	Sz ₁	Sz ₂
a)	b)	a)	b)	a)	b)	a)	b)	a)	b)	

„Jó” az a salak, melynek fénoxid tartalma kicsi, éspedig: $FeO + MnO < 26\%$ ($FeO-13\%$, $MnO-13\%$)

Bázicitása: $V = \frac{CoO}{SiO_2} = 1,8-2,2$. A salakmenyiség $< 15\%$

Altalánosan érvényes: Minél feketébb, fényesebb, hálásabb, csillagóbb a salak, annál bázikusabb. Minél foltosabb, színesebb az alsó felület, annál több az $SiO_2\%$ erősen foltos, színes alsó felület 20% körüli, teljesen matt, fénytelen alsó felület 10% alatti SiO_2 -t jelent. Ugyanazon felső felület ezért annál kisebb bázicitást jelent, minél foltosabb az alsó felület. Minél több az SiO_2 , annál kevesebb a FeO és fordítva; ezért erősen bázikus salak fénoxid-tartalma magas, ennek megfelelően az acélfüzdő FeO tartalma is sok. Minél hidegebb és hosszabb a beolvadás, annál magasabb a fénoxid-tartalom mind a salakban, mind az acélban. Minél több a FeO , annál oxidáltabb a fűrdő, annál nagyobb a Mn -s leégés, annál nehezebb a Mn redukció, annál nehezebb a S , és annál könnyebb a P elsalaktítása.

Alacsony fénoxidtartalomhoz nem túlzásadás betét, meleg, gyors beolvadás, alacsony bázicitású salak kell. Forró savanyú és forró magas fénoxidtartalmú salak a kemencebélést és az SiO_2 tart. tűzállóanyagokat erősen marja.

%	A l s ó f e l ü l e t				A l s ó f e l ü l e t				A l s ó f e l ü l e t				A l s ó f e l ü l e t			
	Szélső ért.	Szélső ért.	Szélső ért.	Szélső ért.	Szélső ért.	Szélső ért.	Szélső ért.	Szélső ért.	Szélső ért.	Szélső ért.	Szélső ért.	Szélső ért.	Szélső ért.	Szélső ért.	Szélső ért.	Szélső ért.
CaO	25-35	25-30	28-38	30-40	30-40	30-40	30-40	30-40	30-40	30-40	30-40	30-40	30-40	30-40	30-40	30-40
SiO ₂	25-30	20-20	10-20	15-25	7-10	12-20	8-15	15-20	15-20	15-20	15-20	15-20	15-20	15-20	15-20	15-20
FeO	4-8	12-20	15-20	10-20	>2,5	15-20	15-25	13-16	13-18	13-18	13-18	13-18	13-18	13-18	13-18	13-18
MnO	12-20	15-25	20-30	15-20	>2,5	15-20	15-20	13-20	13-20	13-20	13-20	13-20	13-20	13-20	13-20	13-20
V	1-13	1,2-1,6	1,8-2,5	1,5-2,0	3-5	1,8-2,5	2,5-4	2,8-25	3-5	4-6	4-7	4-7	4-7	4-7	4-7	4-7

Minél rinceosabb, barzadtalabb a felület, minél melyebbek az ártok és a barzadás, annál magasabb a Mn-tartalom; bronzos szín 15%-on felül MnO-nál jelentkezik; ha ártok csak a próba szeleim vannak, a Mn 15% körül van

Beolvadáskor Fevaskori hideg székelt felület, kezni, Sokszor hadzik; az oxidáltnál magasabb, az oxidált felületű S esetén erősen hálás, a legfőbb végsalak

Jó végsalakok

Enyhén máls, szilárd törethi salakok

Erősebben hálás, emelkedő sűrű salakok

Feltűnően fényes, szilárd, tömör törethi salakok

A felső fényes máz ht-ott leperreg róla könnyen törlik

Minél erősebben csillag a felület, annál több az FeO

Igen rossz végsalakok

A LEGGYAKDRIBB MARTIN-SALAK TYPUSOK.



B1.



B2a.



B2b.



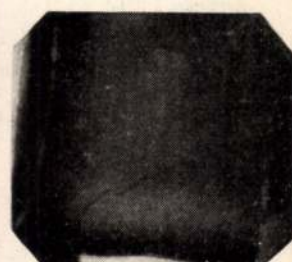
B3a.



B3b



F1.



F2a.



F2b.



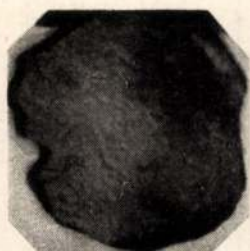
H1a.



H1b.



H2.



H3.



H4.



Sz.1.

Koh. Üzemek		Minőségi követelmény acélok Mn-v. Si-al ötvözve										Oldalszám: Gyártásterv száma:						
Gyártmány: Martin-acél		Kémiai és technológiai ellenőrzés										Meglégzés						
Rész- idők	C/h	C	Mn	P	S	Salak		hőm. C°	ére kg/t	mész	bauxit	töltp.	nyers- tükör- vas	FeMn	FeMnSi	Ötvözés az üstben		
						tipus	viszk.									FeSi	Al	
Beolvadási feltételek		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
Beolvadási feltételek		0,4-0,6 0,2-0,4	0,3-1,5 >0,5 <0,6	<0,1 <0,1 <0,08	<0,09 <0,07 <0,05	<0,06 <0,05 <0,05	B ₂ FvH	meleg	5 t-nál nagyobb öntés- v. öntvény súly esetén nem felel meg									>85%
Revezés és salakleltűzés		0,4-0,7	<0,5 sem lehet alacsonyabb	<0,06 <0,05 <0,05	<0,06 <0,06 <0,05	<0,06 <0,06 <0,05	Higolyos	Revezési csak meleg	A reვენenyiség 1/3 részében									
próba																		
Salakleltűzés revézés nélkül		0,30-0,60	0,4 0,6	<0,05 <0,06	<0,06 <0,06	<0,06 <0,06	Ha a salak H ₂ F ₂ b vagy Sz jelű, levo- nando az ércből 10	Jól kov.	érel- hető a fentiek szerint	Sala- kot hi- gítani 2-3								
próba																		
II. Új salak		max. 20'	0,4 0,6	<0,05 <0,06	<0,06 <0,06	<0,06 <0,06	A salaknak min. 50% lehúzandó	Szakadás esetén más célra	Higolyos	Higolyos								
III. Fűvés		0 ⁰ 100	0,2 0,4	<0,5 <0,5	<0,05 <0,05	<0,05 <0,05	A Mn soha- net >0,4	Jól kov.										
próba																		
IV. Végسالak		max. 2,5'	0,0 0,1	<0,05 <0,05	<0,05 <0,05	<0,05 <0,05	H ₂ F ₂ egyéb H ₂ F ₂ egyéb	Meleg	5-15 15-25 5-15 10-20	2-5								
próba																		
V. Dezoxidáció és ötvözés		15' 30' próba max. 15'	Határban	Határ alatt	Határ alatt	Határ alatt	Peltetlen H	Vörös	Sűrű	Lemezpróba								
próba																		
Csapolás																		
Végpróba összetétele		ASMb ASMc ASMt	0,55-0,70 0,55-0,70 0,55-0,70	1,1-1,4 1,1-1,4 1,1-1,4	<0,55 <0,05 <0,05	<0,05	Si 0,9-1,4	ASM ASMk	C 0,45-0,60 0,55-0,65	Mn 0,9-1,4 1,30-1,45	P <0,07 0,05	S 0,05	Si 0,9-1,4					

Ilyen beolvadás esetén az új salakleltűzés nem szükséges

*Ha a vég P >0,6, 5 kg/t-vel kevesebb és higolyos

I. közvetlenül üstbe, II. átöntő üstbe, I-e nélkül is, ez esetben a salakot a kemencében vissza kell tartani, ilyenkor 100-150 kg izzított mész + 6 kg faszen + 20 kg lunkeporból készült salakot az üst tetelén

sokasága vár még ránk, mert ez a nyitja a szabványos, egyenletes üzemmenetnek. Mint-hogy a berakásnak az említett rendszeressége nem áll fenn teljes mértékig, már az adagok beolvadásakor is nagyon elütő körülményekkel találkozunk az acélgyártó.

A kikészítés alapelveit a következőkben lehet összefoglalni az adaggyártó számára:

1. A fürdőt csak akkor szabad beolvadtnak tekinteni, ha a próba meleg, a Si szemmel láthatólag kiégett.

2. Hideg adagra, folyósítón kívül, egyéb hozagot dobni nem szabad.

3. Ha a beolvadás hideg és a C magas, meg kell várni a fürdő felmelegedését.

4. Ha a beolvadás hideg, a C alacsony; folyékony nyersvasat kell a fürdőbe tenni.

5. Az adagot a legrövidebb időn belül fővésbe (forrásba) kell hozni.

a) Salakhigítás.

b) Salakhúzás.

c) Erős tüzelés.

d) Meleg adag esetén ércelés segítségével.

6. Melegnek tekinthető az az adag, mely az ércelést elbírja, és utána fő.

7. Az első próba előtt meg kell állapítani a betét Si- és Mn-tartalmát.

8. Ha az első salak bázicitása 1.5 alatt van, lassú lesz a C esés, erősen ércelni kell. Ha az első salak bázicitása 3 körül van, gyors lesz a C esés, különösen akkor, ha a betét Si-tartalma kevés. A salakot mindkét esetben, de különösen az első esetben le kell húzni és új salakot képezni, ha az első salak erősen barázdás (B_2a -típus), erős Mn-redukció várható, lassú C-esés

mellett. B_2b típusú, barázdás fekete salakból Mn-redukció csak kevés várható, heves C esés mellett. Általában, ha a salak a „b” jelűek közé tartozik, azaz $SiO_2 < 10\%$ az ércből a normálnál kevesebbet kell adni, esetleg a salakot kevés homokkal savanyítani. Ilyen salak mellett S-tenítés csak kevésbé várható. A dezoxidáció előtt ajánlatos tükörvassal részben a fővési szakaszt hosszabbítani, részben a salak tartalmát növelni. Az ilyen alacsony SiO_2 -tartalmú, magas bázicitású salak hidegjárattú kemencében nagy fémvesztéssel dolgozik, és erősen oxidálódik. A kihozatal kicsi. Ellenkezőleg: a nagy SiO_2 -tartalmú, kis bázicitású salak fémtartalma kicsi, erőteljes Fe- és Mn-redukció várható, nem oxidál, nem kéntelenít, sőt a gázból felveszi a S-t. A Mn-el együtt a P is visszaredukálódik, a kemencét marja. Mindkét típust kerülni kell. A különböző típusú salakok, azok néhány jellemzője a II. táblázaton és a 9. ábrán látható.

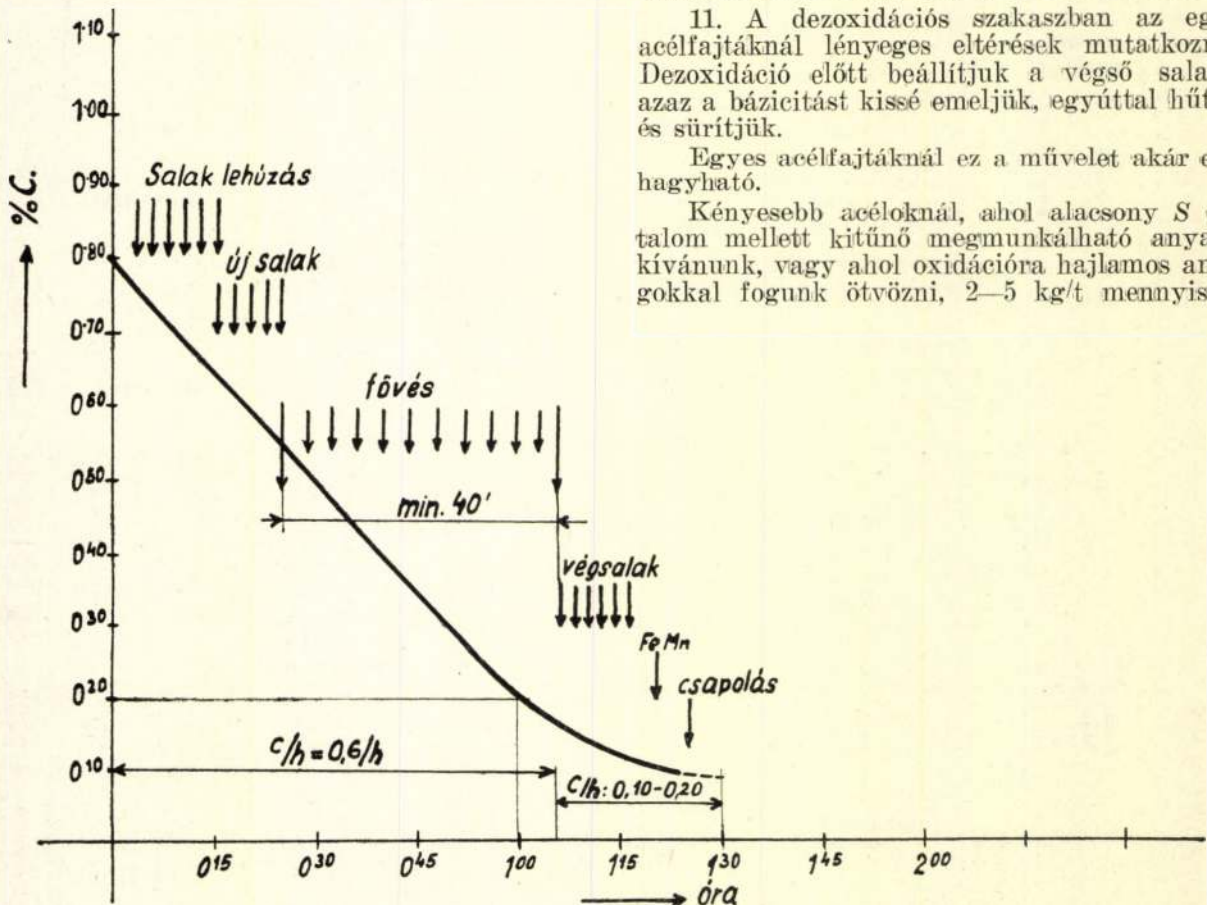
9. A kikészítés első szakasza a salaklehúzás és új salakképzés. Az új salak 8–10% mennyiségű, 15–20% SiO_2 -tartalmú $V=18-25$ bázicitású legyen. A salak mennyisége kis S tartalmú tüzelőanyaggal való tüzelés esetén lehet kisebb és nagyobb bázicitású is. Ha az S beolvadás kismértékű, vagy a gyártandó minőség nem kényes; a bázicitás az alsó határon legyen. A C esést ebben a szakaszban 0,6 körül kell tartani, természetesen erősen ércelteni. A salaklehúzást úgy kell segíteni, hogy a fent leírt salak beállítható legyen.

10. A kohósítás 2 szakasza: a fővés: ideje: min. 40'. Ez idő alatt hozagot a kemencébe dobni tilos. A salak híg és a fenti összetételű.

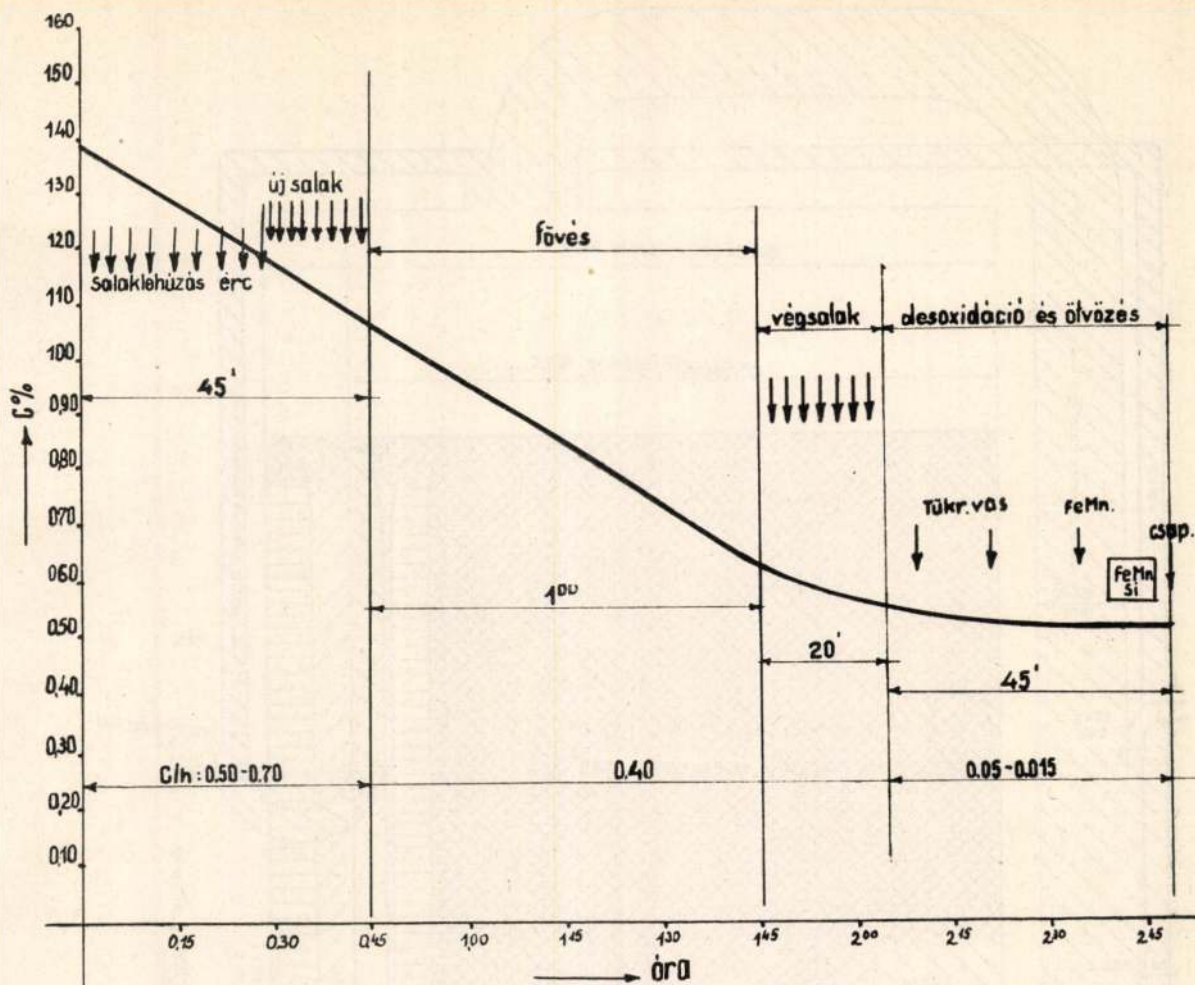
11. A dezoxidációs szakaszban az egyes acélfajtáknál lényeges eltérések mutatkoznak. Dezoxidáció előtt beállítjuk a végső salakot, azaz a bázicitást kissé emeljük, egyúttal hűtjük és sűrítjük.

Egyes acélfajtáknál ez a művelet akár el is hagyható.

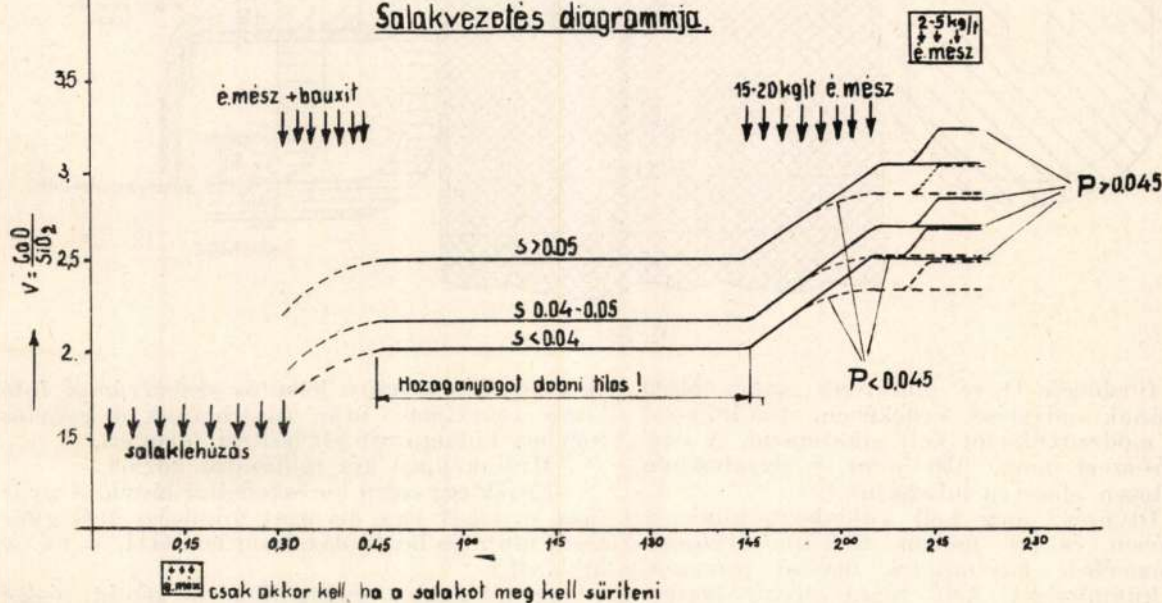
Kényesebb acéloknál, ahol alacsony S tartalom mellett kitűnő megmunkálható anyagot kívánunk, vagy ahol oxidációra hajlamos anyagokkal fogunk ötvözni, 2–5 kg/t mennyiségű



9. ábra.



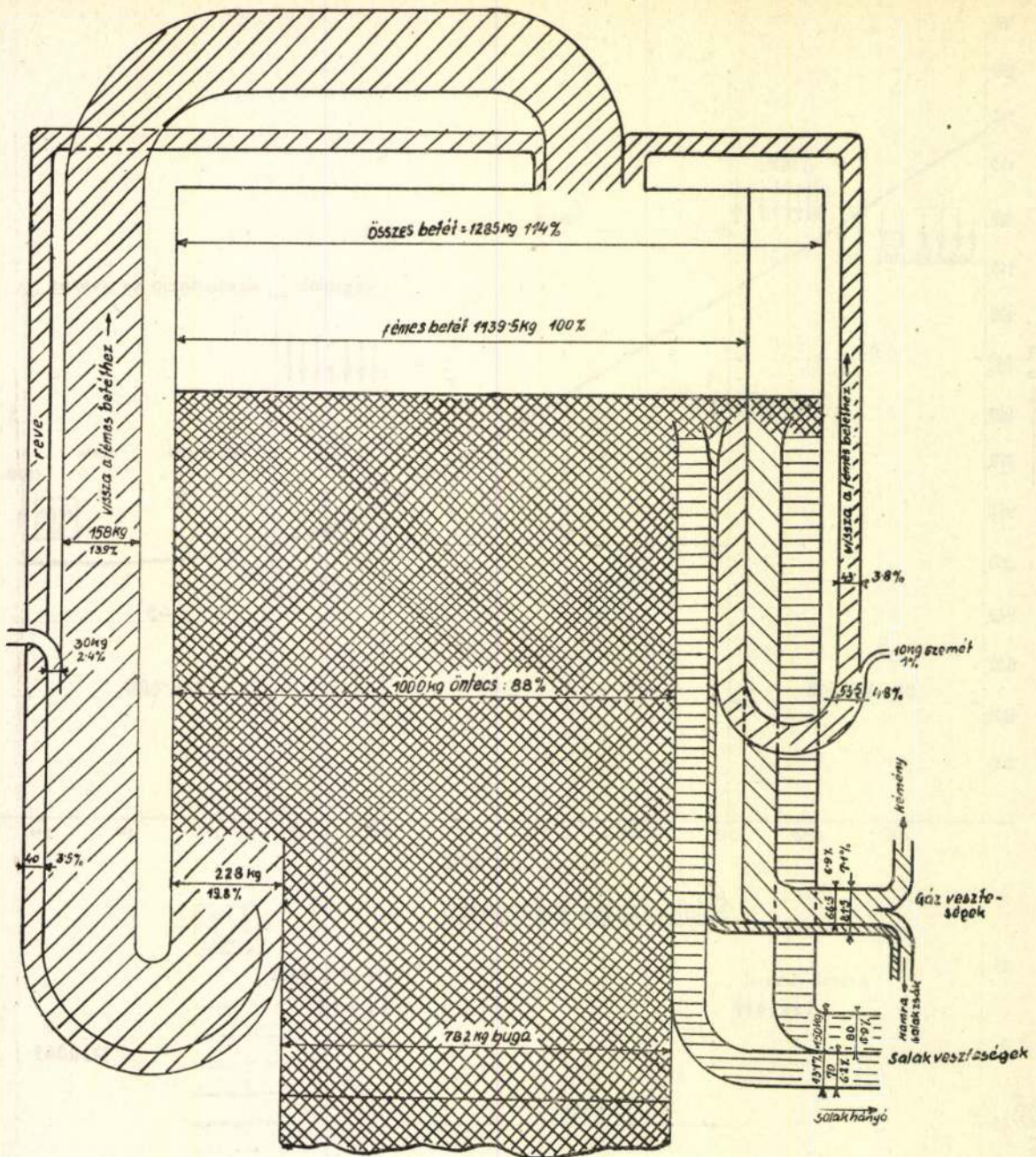
Salakvezetés diagrammja.



10. ábra.

tükróvással kell elődeoxidálnunk és az adag állapotától függően ezt esetleg meg is kell ismételnünk. Arra kell törekednünk, hogy a fővési szakasz végére kielégítő Mn-redukciót érjünk, hogy minél kevesebb Fe-Mn-t kelljen ötvözni a kemencében. Lágy acélok gyártásánál a Mn-redukció akkora legyen, hogy a végén ötvözésre ne is legyen szükség, sőt kevés Mn felesleggel rendelkezünk, mely a salaknak egyszerű, enyhe süritésével elsalakítható, miáltal

természetes dezoxidáció megy végbe. Magasabb C-tartalmú minőségi acélok dezoxidációja hasonló elvek alapján, de nagyobb gondossággal vihető keresztül. Különösen ügyelni kell a dezoxidálószer mennyiségének nem túlzott nagyságaira: az egyszerűre bedobott mennyiség ne haladja meg az 5 kg/t-t. Minden olyan esetben, valahányszor a salak állapota, vagy a kémiai elemzések, vagy a C és gyorsasága, vagy a Mn-redukció hiánya,



11. ábra.

magas fürdőbeli O_2 -re mutatnak, salak MnO tartalmának növelése érdekében, tükörvassal történő elődeoxidációt kell alkalmazni. A dezoxidációs-szert max. 150 m/m \varnothing darabokban egyenletesen elosztva adagoljuk.

12. Ötvözés: meg kell különböztetnünk a kemencében és az üstben történő ötvözést. A kemencében használatos ötvöző anyagok között különbséget kell tenni olyan ötvöző anyagok között, amelyek nem oxidálódnak és mások, melyek oxidálódnak. Így pl.: a Cu és a Ni-el való ötvözés időpontja gyakorlatilag lényegtelen. Ni-t részben nikkeles hulladékkal, részben Cu-mal együtt a főzési szakasz végén célszerű adagolni. Sokkal fontosabb a Mn, Cr, Mo, W adagolásainak kérdése. Ezeket elődeoxidáció után egy, vagy két részletben adhatjuk be. Lényeges, hogy a kemencében, ötvözés után csak kevés ideig maradjon az adag, ezért magas hőmérsékletű, jól dezoxidált fürdő, higan tartott salak és apró szemmagyságú ötvöző anyag kell.

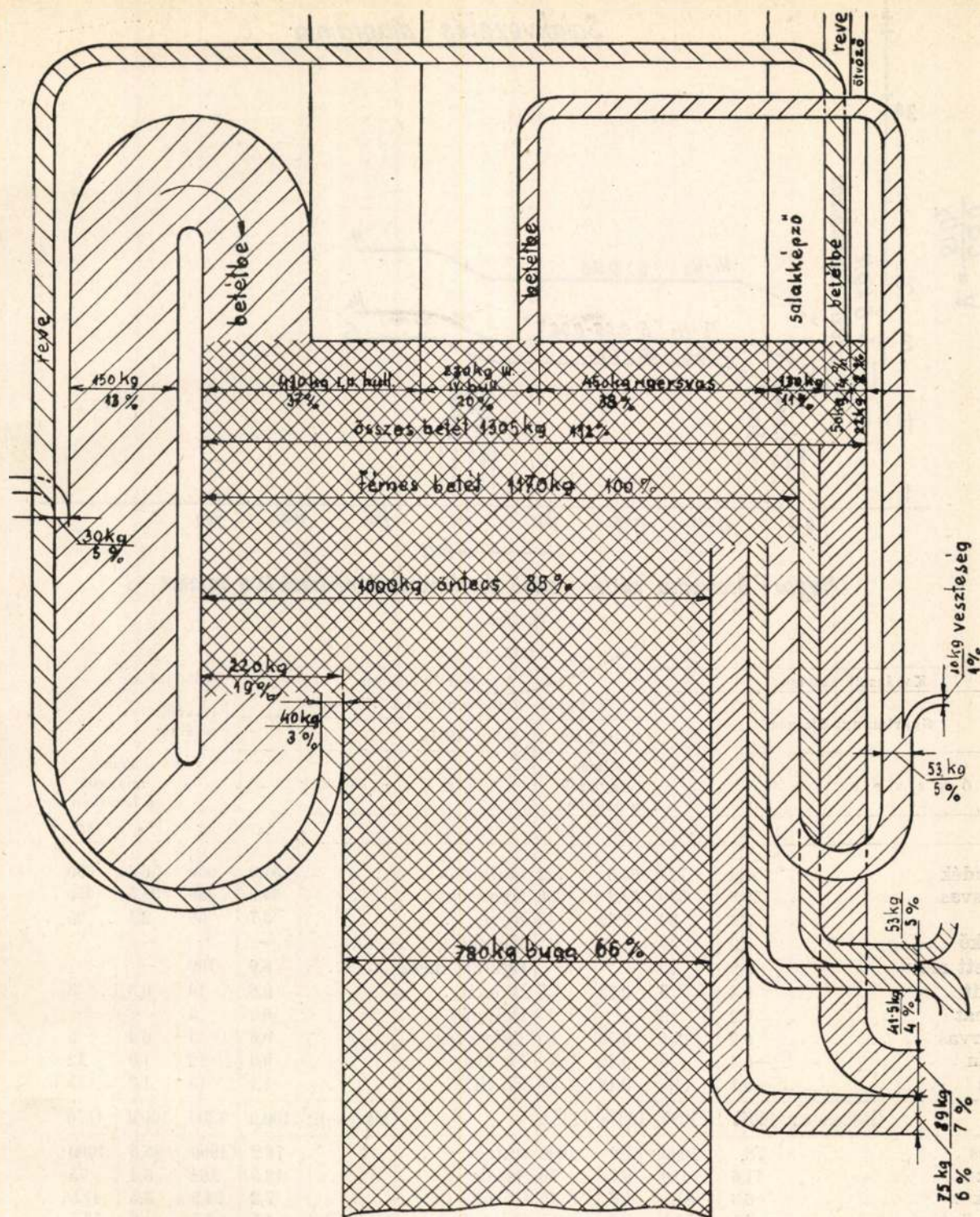
A kikészítés néhány jelentős szabályának futólagos ismertetése után rátérhetünk a gyártásteremben kidolgozott kikészítési formára.

Mintaképpen két táblázatot közlök:

Egyik egyszerű kereskedelmi lágyacél gyártása, a másik egy ötvözött minőségi acél gyártását mutatja be, táblázatszerűen. (III. és IV. sz. táblázatot.)

A táblázatos összeállítás a kémiai összetételt, a salaktípust és folyóságot, a hőmérsékletet, a kovásolási próbát veszi alapul. Ezeknek megfelelően adja meg a táblázat jobboldala a felhasználás alá kerülő hozaganyagok mennyiségét.

A hozagok összetételére, fizikai állapotára, utalás nincs, mert ezek az előkészítési részhez tartoznak. Jól láthatók a táblázaton a gyártás különböző fázisai. A felső rész megadja a beolvadás feltételeit, annak megjegyzésével, hogy csak a megadott határokba beeső olvadás esetén szabad a kívánt minőségre az adagot legyár-



12. ábra.

tani. Szembetűnő a változások sokasága, ami szintén a gyártás változó körülményeire, elsősorban a berakás sok változó tényezőire mutat. Amennyiben az ilyen módon történő gyártás célját eléri, természetes következményeként itt fogjuk a legnagyobb minőségi, mennyiségi és gazdasági eredményt kapni, hogy e változók száma erősen csökken és megközelíti a 12. sz. ábrában feltüntetett normális gyártást. A 9. sz. ábra diagrammja közönséges kereskedelmi árura, a 10. sz. ábra kemény minőségi acélra vonatkozik. (9. és 10. sz. ábra.)

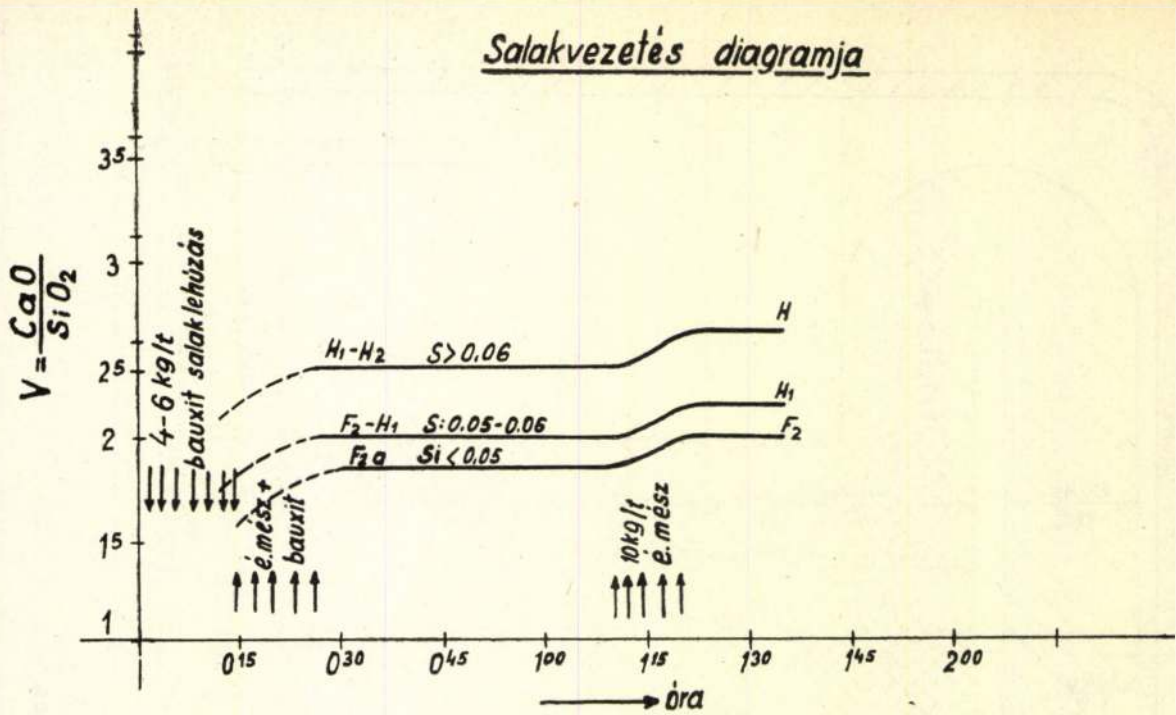
Végül közlöm ugyanezen kétféle acél egyszerű anyagmérlegét (13. ábra, V. sz. táblázat),

ami a gyártmány normájaként kezelhető. Ugyanezt mutatják a 11. és 12. sz. ábrák, Shankey-féle előírásban. (11., 12. sz. ábrák.)

Ezek az alapelvek, melyekre nálunk a gyártástervezést felépítjük. Csak vázlatát mutattam be ennek a munkának, mert terjedelme miatt közlése hosszadalmas volna. Korántsem ért ezzel véget a feladat. Ez a feladat megoldásának csupán kezdetét jelenti, az első lépéseket és a megoldás irányát. Számos komoly és szép feladat vár még ránk ezen a téren, melyeknek megoldása azonban mégsem nagyon nehéz.

A dolog valóban nehezebb része a gyakorlatba való bevezetés. Az üzem vezetőjének ezen

Salakvezetés diagramja



Magas P beolvadás esetén előbb ércelünk azután huzzuk le a salakot

13. ábra.

V. táblázat

Kohászati üzemek,			A/1: Martin-acélmű				Oldalszám:		
Gyártmány: SM acél			Egyszerű anyagnorma 1 t. önteeske				Gyártásterv száma:		
			Bal: A 0021	Jobb: ASM _b					
Összes betét			Fémes anyagok a betétben		Összes betét			Fémes anyagok a betétben	
	%	kg	%	kg		%	kg	%	kg
Hulladék	56,4	724	63,6	724	Hulladék	51,0	660	56,4	660
Nyersvas	30,3	390	34,2	390	Nyersvas	34,0	450	38,5	450
Reve	2,3	30	1,32	15	Reve	3,7	50	2,1	25
Mész	3,9	50	—	—	Mész	—	—	—	—
Égetett mész	5,9	75	—	—	Égetett mész	8,0	100	—	—
Bauxit	0,4	5	0,13	1,5	Bauxit	0,8	10	0,3	3
Folypát	0,2	2	—	—	Folypát	0,2	3	—	—
Tükörvas	0,2	2,5	0,20	2,5	Tükörvas	0,3	5	0,4	5
Fe Mn	-0,3	5	0,42	5	Fe Mn	0,9	12	1,0	12
Fe Si	-0,1	1,5	0,13	1,5	Fe Si	1,1	15	1,3	15
Összesen:	100%	1285	100%	1138,5	Összesen:	100,0	1305	100,0	1170
Öntecs	78	1000	87,0	1000	Öntecs	76,2	1000	85,5	1000
Salak	11,6	150	6,1	70	Salak	12,5	164	6,4	75
Gázok	6,3	81,5	1,3	15	Gázok	7,2	94,5	3,5	41,5
Csap. önt. vesz.	4,1	53,5	5,6	53,5	Csap. önt. vesz.	4,1	53,5	4,6	53,5
Összesen:	100	1285,0	100,0	1133,5	Összesen:	100,0	1312	100,0	1170

keresztül kell kezében tartania a mindennapi ellenőrzést és irányítást. Itt csakis a legmondosabb és legpontosabb mérnöki munka hozhatja meg a kívánt eredményt. Célunk az, hogy ezen az úton kérjük ki az Acélmű gyártástervezéssel kapcsolatban hazánk legjobb kohászainak véleményét. Ezen az úton kérjük tudósaink és nagy gyakorlatú kohászaink megértő támogatását, hibáink felfedését és útmutatását a teendőkre nézve. Reméljük, hogy fiatalos lelkesedésünket az ő útmutatásai helyes irányba fordítják és ezáltal sok felesleges próbálkozástól és hibától

megszabadultan rövidebb úton jutunk el célunkhoz, a sok olcsó, jóminőségű Martin-acélhoz, amelyre ma olyan nagy szüksége van hazánkknak.

Összefoglalás:

Martin-acélok osztályozása a gyártástechnológia szempontjából. A betét összeállítás alapjai különböző nyersvasszálalék esetén: a nyersvasszálalék, mész és ércszükséglet meghatározása. A betét Si és Mn tartalmának meghatározása, adott összetételű salakhoz. Az adagvezetés alapelvei.

Cinkelőállítás elektrotermikus úton

D. R. HORVÁTH ZOLTÁN egyetemi intézeti tanár

Получение цинка с электротерми.

Zinkgewinnung auf elektrotermischem Wege.

A Kohászati Lapok 1951. évi februári számában jelent meg Jakóby László „A hazai cinkkohászat megteremtésének lehetőségei” című cikke. Ebben a szerző a Bányászati és Kohászati Egyesület Alumínium és Kohászati Szakosztályának 1951. január 25-i ülésén megtartott előadásáról számol be. Ehhez a cikkhez kapcsolódva szeretném rövid közlemények formájában ismertetni a cinkkohászatban a legújabb időkben elért eredményeket. Ennek a célkitűzésnek megfelelően most előjáróban az elektrotermikus cinkelőállítás legújabb állásáról számolok be.

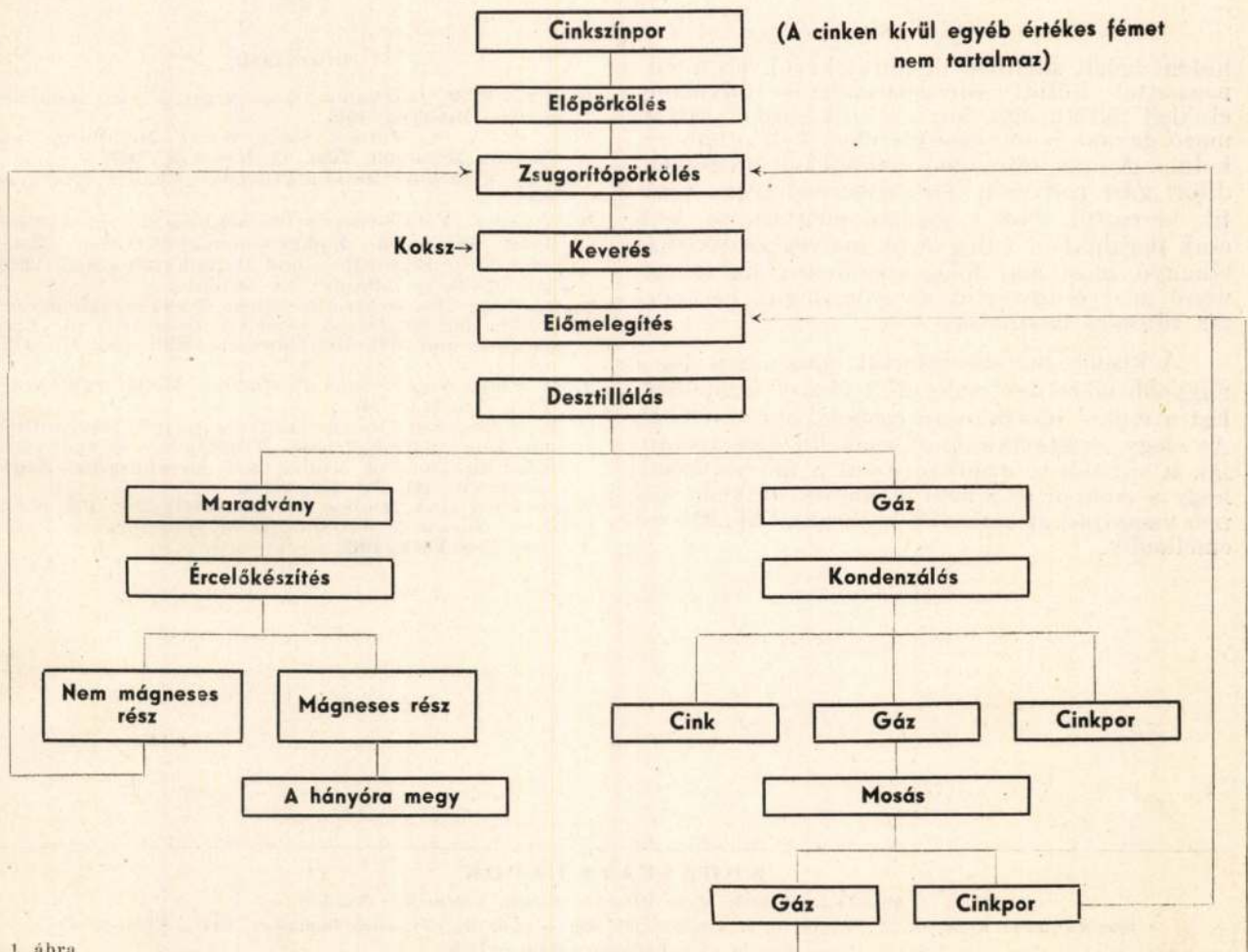
Ennél a munkamódnál a cinkszínport, amint az 1. és 2. ábra is mutatja, először valamilyen etage-os vagy röptében pörkölő kemencében elpörkölük, majd pedig zsugorítókészülékben pörkölük készre, amikor nagy felületű, kemény zsugorítmány előállítása a cél. Ennek érdekében a zsugorító pörköléshez kerülő elegyhez 15–20% kvarcos pótlékot is kevernek.

A zsugorított anyagot 6–19 mm-es szemnagyságra aprítják és ugyanilyen szemnagyságú, a pörkölék 40–45%-ára rugó mennyiségű

kokszt adnak hozzá. A keveréket 800–850° C-ra történő melegítés után adagolják az álló retortába. Ez 1,75, ill. 2,44 m átmérőjű, 11,25, illetve 14 m magas, alacsony vasgyűrűkből összerakott akna. A vasgyűrűk timföldben szegény, tömött, a hőmérsékletet jól bíró tűzálló, anyaggal bélelték. A retorta ellenállásfűtésű, vagyis benne a hőmérsékletet az a hőmennyiség tartja fenn, amelyik az áramnak az elegyen történő áthaladása közben fejlődik. A fűtésre használt háromfázisú váltóáramot szénelektrodák segítségével vezetik a retortákhoz. A 3–3 elektrodát egymástól 7,3, illetve 9,75 m távolságban helyezik el.

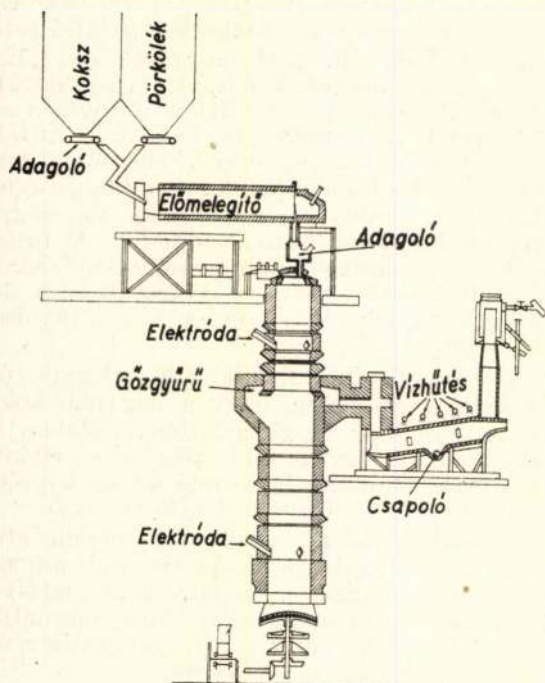
Az előmelegítésből kikerült elegyet úgy adagolják a retortába, hogy a nagyobb koksztarabok lehetőleg az akna középvonalában helyezkedjenek el. Így ugyanis közepén az elektromos áramot aránylag jól vezető oszlop képződik és ez biztosítja az áramlás folytonosságát.

A desztillálási maradványt a retorta alján a forgó tányér szállítja el. Az elszedett anyagot szitálás után mágneses szeparálással osztályozzák. A kiszitált koksztot más célra használják, a nem mágneses, cinkben dús részt pedig a zsugorító pörköléshez adják vissza.



1. ábra.

Valamivel a retorta félmagassága felett helyezkedik el az a gőzgyűrűnek nevezett tér, ahonnan a retortából cinkgőz- és szénmonoxid-gőz-gáz keveréket kivezetik. Innen a desztillálásnak ez a gázhalmazállapotú terméke az „U”-alakú, ovális keresztmetszetű, szilíciumkar-



2. ábra.

biddal bélelt sűrítőbe (3. ábra) kerül. Ez a vízpermettel hűtött sűrítőberendezés folyékony cinkkel töltött, úgy, hogy a cinkgőzöket tartalmazó gáznak a folyékony cinken kell átbuborékolnia. A cink túlnyomó részétől így megszabadított gázt nedvesen tisztító berendezésen vezetik keresztül, ahol a gázban még benne lévő cink poralakban válik le. A nedves gáztisztítót elhagyó, most már főleg szénmonoxidot tartalmazó gázt rendszerint az előmelegítő berendezés fűtésére használják.

A kisebb méretű retorták naponként 15, a nagyobb méretűek pedig 27 t cinket termelnek. Ezt a cinket időszakosan csapolják a sűrítőből. Az elegy cinktartalmának csak kb. 75%-át kapják a sűrítőben, azonban azzal a módosítással, hogy a cinkpor és a nem mágneses, cinkben dús rész visszajár, az összes cinkkihozatal kb. 92%-ra emelkedik.

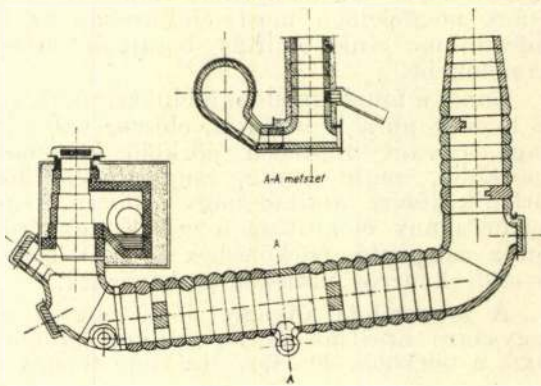
Egy tonna cink előállításánál 13,6 kg koksz elektróda, 22,7 kg tüzálló anyag, 750 kg koksz és 2660–2760 kWó elektromos energia fogy. A munkaerőszükséglet 4,5 munkaóra/t cink.

Ennek a munkamódnak a New-Jersey-eljárással szemben mutatkozó *előnyei* a következők:

- az elegy előkészítése egyszerűbb;
- kisebb a helyszükséglete;
- kisebb a telepítési költség;
- kicsiny a fajlagos munkaerőszükséglet és a tüzelőanyagfogyasztás.

Az eljárás hátrányai ugyancsak a New-Jersey-eljárással szemben:

- kisebb az elegyoszlop szűrőhatása, ezért kevésbé tiszta a cink;
- csak ott alkalmazható, ahol az elektromos energia olcsó.



3. ábra.

IRODALOM.

- Prof. dr. F. M. Loszkutov: Metallurgija Cinka, Metallurgizdat, Moszkva, 1945.
- Prof. dr. N. N. Muracs: Szpravocsnik Metallurga po evetlium Metallam, Tom. II, Moszkva, 1947.
- Prof. G. A. Sachov: Metallurgija obsesij Kursz, Moszkva, 1948.
- W. Hännig: Vergleichende Betrachtung der in Anwendung stehenden Zinkgewinnungsverfahren Zeitschrift für Erzbergbau und Metallhüttenwesen (1950) jan. 22–26, és február, 55–58. oldal.
- G. Björting: Das elektrothermische Zinkgewinnungsverfahren der St. Joseph Lead Co. Zeitschrift für Erzbergbau und Metallhüttenwesen (1950) máj. 171–172. oldal.
- J. L. Bray: Non-Ferrous Production Metallurgy, New-York-London, 1947.
- G. F. Wheaton: St Joseph Lead Company's Electrothermic Zinc-smelting Process. Transactions of the American Institute of Mining and Metallurgical Engineers, Vol. 121, 599–609. oldal.
- Engineering and Mining Journal (1947) nov. 159. oldal.
- Carle R. Hayward: Am Outline of Metallurgical Practice, New-York, 1946.

KOHÁSZATI LAPOK

Felelős szerkesztő: Vajk Péter. — Felelős kiadó: Solt Sándor.

Szerkesztőség: Budapest, V., Szalay-u. 4. Telefon: 129–696. — Kultúra Nyomda, Budapest, VIII., Conti-u. 4.

Felelős nyomdavezető: Heitler Imre.

FELHÍVJUK

a vállalatok, könyvfelelősök és a műszaki értelmiség figyelmét, hogy az alábbi könyveket alacsony példányszámban, kizárólag a nehézipar számára adtuk ki. Ezek a könyvek kereskedelmi forgalomba nem kerülnek, csak a kiadóvállalatnál rendelhetők meg. Ajánlatos mielőbbi beszerzésük, mert utánnymás ezekből nem lesz. A megrendeléseket a beérkezés sorrendjében szállítjuk.

<i>E. G. Immermann:</i> Öntvények gyártásának ellenőrzése. 201 oldal. — — — — —	25.— Ft
<i>Pervomajszkij:</i> Tervszerű megelőző karbantartás megszervezése gépgyári vállalatoknál. 182 oldal. — — — —	22.— Ft
<i>Moroz—Szibarov:</i> Könyvelési számvitel a széniparban I. 239 oldal. — — — — —	28.50 Ft
<i>Moroz—Szibarov:</i> Könyvelési számvitel a széniparban II. 276 oldal. — — — — —	38.50 Ft
<i>Zsevahov:</i> Kohászati üzemek hőgazdálkodása. 367 oldal. —	40.— Ft
<i>Smarov:</i> A vájár fűró munkája. 98 oldal. — — — — —	4.80 Ft
<i>Izjumov:</i> Rádiótechnikai tanfolyam. 336 oldal. — — —	22.50 Ft
<i>Grubin:</i> Csigamaró-számítások. 95 oldal. — — — — —	15.— Ft
<i>Bucsnyev:</i> A bányamérnök kézikönyve. 597 oldal. — — —	80.— Ft
<i>Tolesanov:</i> A szerszámgépi és lakatosszerelői munkák műszaki normáinak megállapítása. 235 oldal. — — —	22.50 Ft
Magyar hengerművek hengerelt acélgyártmányainak szelvény- és méretábrázata. 75 oldal. — — — — —	9.50 Ft
<i>Krjanin:</i> Szovjet acélgyártási eljárás kis Bessemer-kemenében. 96 oldal. — — — — —	12.— Ft
A szovjet ipar iparágai szerinti struktúrája. 41 oldal. — —	7.— Ft
<i>Sifrin:</i> Az anyaggazdaság szervezése és a rentabilitás növelése. 53 oldal. — — — — —	8.— Ft
Mesterek szava. 440 oldal. — — — — —	35.50 Ft
<i>Maszlova:</i> Termelékenység a Szovjetunió iparában. 26 oldal.	5.50 Ft
<i>Konsztantyinov:</i> A szocialista ipar és annak vezető szerepe a Szovjetunió népgazdaságának fejlesztésében. 37 oldal.	6.50 Ft
<i>Burmisztrov:</i> Műhely és brigád, gazdasági számvitel (Önelszámolás). 101 oldal. — — — — —	12.— Ft

NEHÉZIPARI KÖNYV- ÉS FOLYÓIRATKIADÓ VÁLLALAT

BUDAPEST, V. KER., ALKOTMÁNY-UTCA 16. I. EM. 2

Alábbi kiadványaink főelárusítónknál az

ATHENAEUM könyvesboltban

Budapest, VII., Lenin-körút 7.

és a „KÖNYVESBOLT KISKERESKEDELMI
VÁLLALAT“ fiókjaiban szerezhetők be:

<i>Aisenberg: Gépjavítóműhelyek tervezése.</i> 23 oldal.	— —	4.— Ft
<i>Dr. Gillemot László: Fémek technológiája I.</i> 270 oldal.	—	35.50 Ft
<i>Karsa Béla: Villamos mérések.</i> 328 oldal.	— — — —	36.— Ft
<i>Muravjev—Krilov: Kőolajtermelés.</i> 699 oldal.	— — —	80.— Ft
<i>Istvánffy Edvin: Mágneses anyagok és alkalmazásuk.</i> 143 oldal.	— — — — — — — —	30.— Ft
<i>Bjeljajev: Könnyűfémek kohászata.</i> 398 oldal.	— — —	50.— Ft
<i>Öntödék és gyári laboratóriumok tervezése.</i> 125 oldal.	— —	26.— Ft
<i>Judin: Vállalatok műszaki anyagellátása.</i> 32 oldal.	— —	2.50 Ft
<i>Dr. Vajta Miklós: A váltakozóáramú villamosenergia-átvitel feszültségesése és vesztesége.</i> 48 oldal.	— — — —	7.— Ft
<i>Dr. Freund Mihály: Alifás szénhidrogének gyártása.</i> 80 oldal.		20.— Ft
<i>Dr. Urbanek János: A villamosságtan egyenleteinek írás- módjai és mértékrendszer-kérdései.</i> 48 oldal.	— — —	8.— Ft
<i>Amiantov: Közbeeső termékek és festékek kémiaja és tech- nológiája.</i> 308 oldal.	— — — — — — — —	18.— Ft
<i>Tyeplov: A gyártási ciklus lerövidítésének módjai.</i> 35 oldal.		2.50 Ft
<i>Sesztópál: A szerszámgyártás öntvényei.</i> 280 oldal.	—	36.— Ft
<i>Popov: Öntvények felületi tisztasága.</i> 80 oldal.	— — —	8.50 Ft
<i>Susánszky László: Rádiófrekvenciás energiatovábbítás veze- téken.</i> 61 oldal.	— — — — — — — —	8.— Ft
<i>Gierdziejewski: Öntési hibák és rendszerük.</i> 58 oldal.	— —	9.— Ft
<i>Tettamanti Jenő: Nagynyomású centrifugális szivattyúk és bányavízmentesítő telepek.</i> 334 oldal.	— — — — —	55.— Ft
<i>Gotlib: A lángedzés technológiája.</i> 138 oldal.	— — — —	15.— Ft
<i>Korcsagin—Nyikolszkij: Bányász időmegfigyelések.</i> 216 old.		20.— Ft
<i>Bárány Nándor: Optikai műszerek elmélete és gyakorlata.</i> 550 oldal.	— — — — — — — —	110.— Ft

NEHÉZIPARI KÖNYV- ÉS FOLYÓIRATKIADÓ VÁLLALAT

BUDAPEST, V. KER., ALKOTMÁNY-UTCA 16. I. EM. 2

KOHÁSZATI

lapok



AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA
KIADJA A NEHÉZIPARI KÖNYV- ÉS FOLYÓIRATKIADÓ VÁLLALAT

1951. MÁJUS 20. — VI. (LXXXIV.) ÉVFOLYAM **5** SZÁM

KOHÁSZATI LAPOK

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület, a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége tagjának lapja. — Szerkesztőség: Budapest, V., Szalay-u. 4. — Telefon: 129-696, 127-084.

★

Főszerkesztő: Komjáthy László. Felelős szerkesztő: Vajk Péter.
Szerkesztőbizottság: Dr. Dobos György, Deniflée Sándor, Frank László,
Dr. Gillemot László, Horvath Aurél, Jakóby László, Kálmán Lajos,
Felelős kiadó: Solt Sándor.

<i>Horváth Aurél</i> : Egy látogatás évfordulójára	97
<i>Szücs Endre</i> : Az acéltermelés fokozása	104
<i>Molnár Imre</i> : A bázikus szélfrissítés lehetőségei hazai nyersvasakkal	110
Lapszemle	120

Öntőde

<i>Varga Ferenc</i> : Beszámoló a gömbgrafitos öntöttvas előállítására vonatkozó üzemi kísérletekről	97
<i>Kálmán Lajos</i> : Öntődei szovjet tapasztalatok	112
<i>B. S. Goszlov és A. D. Usakov</i> : Gömbszemcsés grafitú öntöttvas az acélöntvény helyettesítésére traktoralkatrészeknél	114
<i>Dernői László</i> : Küzdelem a selejt ellen	118
Hírek	119

Alumínium

<i>Horváth Pál</i> : A 175 százalékos felajánlásteljesítés!	97
<i>Dr. Buray Zoltán</i> : Alumíniumötvözetek hegesztése argon-ívvel	98
<i>Dr. Zombory László</i> : Adatok az alumínátlúgok térfogatos meghatározásához	108
<i>Dr. Gedeon Tihamér</i> : A pörkölés hatása a bauxit feltárásánál ..	111
<i>Fedotjev—Horváth</i> : A nikkel elektrolitikus előállítása	112
<i>Deniflée Sándor</i> : Könnyűfém-tuskóöntődék korszerű berendezései ..	119
Levelesláda	120
Lapszemle	120

Egy látogatás évfordulójára

HORVÁTH AUREL

Egy éve múlt, hogy a Magyar-Szovjet-Barátság Hónapja keretében sztahanovistákból álló küldöttség vezetőjeként Magyarországra látogatott Ivan Pavlovics Bardin professzor, a Szovjet Tudományos Akadémia alelnöke, a Szovjetunió egyik legkiválóbb kohászati szaktekinthelye. Elhozta azokat a rendkívül gazdag tapasztalatokat, amelyeket több évtizedes üzemi és tudományos munkája során szerzett. Ezek elsősorban a Szovjetunió legnagyobb és legkorszerűbb nehézipari üremeiben szerzett tapasztalatok voltak, amelyeket Bardin professzor az Egyesült Államokban, Lengyelországban, Németországban, Mandzsuriában és Japánban az ottani kohászati üzemekben szerzett tapasztalatokkal kiegészítve adott át. Bardin professzor tavalyi látogatása öt éves tervünk első hónapjaira esett. Szaktanácsai éppen ezért felmérhetetlen jelentőségűek voltak iparunk fejlesztése, termelésünk emelése, felállítandó létesítményeink célszerű és megfelelő megvalósítása szempontjából. Ma, az öt éves terv második évének elején, a megnövekedett feladatok ismeretében nem lesz érdektelen újból áttekinteni azokat a kérdéseket, amelyek akkor Bardin professzor felé elhangzottak és amelyek még egy év távlatából is időszerűek. A következőkben pontokba foglalva megjegyzés és állásfoglalás nélkül felsorolom a műszaki konferenciákon elhangzott kérdéseket és feleleteket.

1. Van-e a Szovjetunióban 100%-os vasércporzsugorítás? Milyen intézkedéseket foganatosítanak télen az ércek összefagyásának megakadályozására és általában hogyan kezelik és kondicionálják az érceket téli időben?

Válasz: Tekintettel arra, hogy az összes keletkező vasércporok tömörítéséhez még az egyre bővülő agglomeráló kapacitás sem elegendő, a kérdés tulajdonképpen nem is ebből a szempontból teendő fel. Minthogy tehát az összes poros ércek darabosítására nincs lehetőség és azok egy részét jelenleg is tárolni kell, 100%-os porzsugorítás nem jöhet szóba. Különösen nagy probléma ez azokban az üzemekben, amelyek Krivoj-Rog érceit dolgozzák fel. Ebben az érceben ugyanis általában 70%-ot tesz ki a 3 mm-nél kisebb szemmagyságú rész és csak 30%-ot a darabos. Azok az üzemek, amelyek túlnyomórészt ezzel az ércfajtával dolgoznak, nem rendelkeznek elegendő tömörítő kapacitással, mert agglomeráló berendezéseik teljesítőképessége jelenleg is alig fele a tömörítésre váró vasérc mennyiségének. A Szovjetunió keleti országrészeiben felállított üze-

meknél ebből a szempontból kedvezőbb a helyzet, mert ott kevesebb a poros érc és a keletkező port teljes egészében tömöríthetik.

Az ércfeldolgozás menete nagy vonalakban a következő:

Az ércet a megkívánt szemmagyságra zúzzák, majd osztályozás után a darabos ércet közvetlenül a kohóba, az aprószemű ércet a tömörítőműbe szállítják. A piritet és a többi kéntartalmú vasérceket kb. 3 mm szemmagysáig zúzzák, majd mágnesesen szeparálják és zsugorítják, ahonnan a kohóba kerül. Súlyosítja a Szovjetunió nyugati országrészeiben levő üzemek agglomeráló kapacitását az a körülmény is, hogy ezek javarésze a hadműveletek során súlyosan megrongálódott, vagy elpusztult.

Bardin professzor ezt az alkalmat is megragadta, hogy a szovjet kohóművek példáján keresztül felhívja a figyelmet arra, hogy a megfelelő érc-kondicionálás milyen jó kohóeredményeket hozhat. A jól felszerelt, megfelelő adagoló- és fűvőberendezéssel ellátott nagyolvasztóknál kondicionált ércek feldolgozása esetén a kokszfelhasználás is rendkívül kedvező. Véleménye szerint a magyar és a szovjet kohóművek fajlagos kocszfogyasztási adatai között mutatkozó nagy különbség egyik oka az, hogy a magyar kohókkal szemben ott az átlagos üzemi nyomás a nagyolvasztókban 1,25–1,5 atm. Megemlítette még, hogy a Szovjetunióban több helyen igen jó eredménnyel alkalmazzák az ércek mosását. Az ércelőkészítés és tömörítés által elérhető gazdasági eredményekre jellemző, hogy a hasznos kohótér fogatból a térfoglalás jól előkészített ércek mellett 0,57–0,65 m³/t, míg előkészítetlen és nem helyesen kondicionált ércek esetén ez az érték 1,3–1,5 m³/t is elérhet. A kohótelep fejlesztése tehát nem okvetlenül a kohók számának, vagy a meglévő kohók kapacitásának növeléséből áll, mert megfelelő ércelőkészítéssel ugyancsak lényeges termeléselemelkedés érhető el. Az érc-kondicionálás bevezetése emellett jóval kisebb beruházásokat jelent, mint a kohók számának vagy teljesítményének emelése. Elsősorban tehát a kohók termeléselemelkedésének azt a lehetőségét kell kihasználni, amelyhez az ércek vegyi és fizikai körülményeinek kedvezőbb kialakításán át vezet az út.

A kérdés második részére adott válaszában a professzor közölte, hogy az ércek összefagyása által okozott nehézségek sokkal nagyobbak voltak az aránylag enyhébb éghajlatú déli országrészekben, mint északon. Ennek oka valószínűleg az, hogy a

déli kohók aprózemű és nagyobb nedvességtartalmú ércet dolgoznak fel, mint az északiak. Általános irányelvként megemlítette, hogy a fagyveszély elkerülésének egyik lehetősége megfelelő mennyiségű darabos ércnek a tél beállta előtti tárolása. A továbbiakban néhány gyakorlati megoldásra mutatott rá, amelyeket az egyik szovjet acélműben használtak. Kisebb vastagságú fagyos kérget az érc kirkálásához használt darus markolók még fel tudnak törni, tehát a kirkálás nem jár nagyobb nehézséggel. Nagyon nedves és így mélyebb rétegekig átfagyott ércszállítmányok vagonjait fűtött házakra tolják, amelyeket hulladék-meleggel, vagy alacsonyrendű hulladék tüzelőanyaggal melegítenek. Néhány óra után a fagyos érc kéreg felenged és lehetővé teszi a kocsai buktató üritését. Sűrűn előfordult az is, hogy a bunkerben levő érc tömeg összefagyott. Ilyen esetekben kézzel való feltörés csak vékonyabb fagykéregnél vezet eredményre. Nagyobb mélységekig átfagyott ércréteg fellazítása céljából azt az eljárást használják, hogy a léghevítők megcsapolva meleg levegőt vezetnek az érc táskák oldalához. Körülmenyesebb, bár eredményes módszer az is, amely szerint a fagyos érc tömegbe gőzcsoveket nyomnak és azokon át gőzt vezetnek az ércbe. A magyar kohóműveknél a felsorolt fagymentesítő eljárások közül a hulladékmeleggel vagy hulladékgőzzel fűtött melegítőházakat tartotta Bardin professzor célszerűnek, miután a magyar éghajlati viszonyok között a fagyveszély csak átmeneti.

2. Van-e a Szovjetunióban olyan zsugorító eljárás, amellyel nedves ércporokat vagy a gáz-tisztító iszapját darabosítani lehet?

Válasz: Bardin professzor válaszában közölte, hogy ebben a kérdésben nem tud személyes tapasztalatok alapján nyilatkozni s csak irodalmi adatokra hivatkozhat a kérdés megválaszolásakor. Így pl. tudomása van egy Amerikában használatos eljárásról, amellyel takonitércet zsugorítottak. Ezek az ércet rendkívül finom szemcséjűek és így darabosításuk felhasználás előtt feltétlenül szükséges. Itt azt az eljárást követték, hogy forgódobos kemencékben nagyon magas hőmérséklet mellett az ércport először apró golyócskákka alakították, majd ezeket a szokásos módon további zsugorító pörkölésnek vetették alá. Hivatkozott egy másik eljárásra is, amelynél ugyanilyen finom ércet először hengerek között nagy nyomással tojásbrikett alakra sajtoltak és a briketteket a szokásos módon tovább pörkölték. Véleménye szerint a probléma véglegesen nincs még megoldva. Bár személyes gyakorlata e téren nincs, úgy véli, hogy az egészen aprózemű poros ércet, vagy a gáz-tisztító iszapját nyers ércporral való összekeverés után a pörkölőberendezés kapacitásának egy részével közönségesen, szokott módon zsugorítani lehetne. Ennek a véleménynek az alátámasztására hivatkozott egy általa South-Chicagóban látott eljárásra, amelynél a Theisen-mosók iszapját finom ércel keverték és azokban a pörkölőberendezésekben dolgozták fel, amelyekben a szokásos pörkölés is végezték. A forgódobos kemencék használhatóságával kapcsolatban feltett kérdésre azt válaszolta, hogy azok jó zsugorítóképeséggel rendelkeznek s ennek következtében finom poros ércet zsugorítására is megfelelőnek tartja őket, de ebben az esetben

feltétlenül gondoskodni kell a forgódobos kemencék gyakori automatikus tisztításáról. Ezzel kapcsolatban felhívta a figyelmet, hogy a hazai kohóműveknél alkalmazott nedvesítési eljárást nem tartja helyesnek s helyette azt az 1936-ban Amerikában látott eljárást ajánlja, amelynél a vasércet nedvesítése felfelé haladó mozgást biztosító forgódobokban történik.

3. A Martin-acélművek által megkívánt maximális foszfortartalom a nyersvasban 0,20%, ezért a Martin-salakat, amelynek kohósítás szempontjából előnyös tulajdonságai lennének, a betétből ki kell hagyni. Így a mangánérc- és mészkefogyasztás nagyobb, a Martin-salak vastartalma pedig kárbavész.

Érdemes volna-e Martin-salakat és keresi ércet olyan nyersvas előállítására felhasználni, amelyen utólag Thomas-eljáráshoz hasonló műveletet hajtának végre és duplexírozás után vinnék a Martin-kemencébe?

Válasz: Célszerűtlen elvként alkalmazni azt, hogy az acélgártáshoz kerülő nyersvas foszfortartalma 0,20%-nál nagyobb nem lehet. A nyersvasban megengedhető maximális foszfortartalom ugyanis nemcsak a kész acélban megengedett foszfortartalomtól, hanem nagy mértékben attól is függ, hogy azt a nyersvasból az acélgártás folyamán milyen módszerrel távolítják el. Így pl. az Ural és Szibéria egyes acélgáryaiban az acélnyersvas foszfortartalma a 0,35%-ot is eléri, míg a kész Martin-acél foszfortartalma csak 0,035% s a nagy foszforkülönbséget eltávolítása ennek ellenére sem jelent különösebb problémát. A foszfortalanítást úgy végzik, hogy a foszfor legnagyobb részét ú. n. felhabzó salakkal lehúzzák a kemence mellfalán levő ajtókon át. A salak hirtelen felhabzása a melegbetét beadása után következik be. A foszfortartalomnak kb. 75%-a ezzel az elsődleges salakkal eltávolozik, míg 25%-a a fürdőben marad, de innen a szokásos foszfortalanító eljárásokkal kivonható. Ennél az eljárásnál az adagtartam a habzás miatt kb. 15–20%-kal hosszabb lesz ugyan, de lehetővé teszi rendkívül nagy foszfortartalmú nyersvasak feldolgozását is. A keresi ércben 30–39% vas-tartalom mellett 1,8% foszfor van. Ezt az ércet a szovjet üzemek jelenleg nem dolgozzák fel nyersvasra, bár kísérleteket végeztek abban az irányban, hogy a belőle nyerhető nagy (1,5%-ot is elérő) foszfortartalmú nyersvas milyen eljárással volna leg-gazdaságosabban acélra feldolgozható. Hogy jelenleg ezeknek az ércnek a feldolgozása szünetel, annak másik oka, hogy az ércbánya berendezései a háború folyamán elpusztultak. A nagy foszfortartalmú nyersvasak feldolgozása a Szovjetunióban kizárólag a fentemlített módon és Martin-kemencékben történik, Thomas konvertereket nem használnak. A keresi ércet feldolgozására Bardin professzor Bajkovval együtt még a háború előtt kísérleteket végzett buktatható Siemens–Martin-kemencékkel. A kísérletek sikerrel jártak és igen jóminőségű sínacélt eredményeztek. A betét 60–65% folyékony nyersvasat tartalmazott és az eljárás salakja összetételére nézve a Thomas-salakhoz volt hasonló. A 350 tonnás kemence adagideje 16 óra volt. A keresi ércbányák elpusztulásával ez az

eljárás feleslegessé vált ugyan, de más, nagyobb foszfortartalmú ércekből nyert mintegy 0,8% foszfortartalmú nyersvasnak acélra való feldolgozásánál még most is használatban van.

4. Mi a véleménye a nagy nyomással járatott nagyolvasztókról?

Válasz: A kérdés megválaszolásánál Bardin professzor amerikai eredményekre hivatkozott és közölte, hogy ott egyes üzemekben rendelkezésre álló adatok szerint átlagosan 15%-os termeléselemelkedés mutatkozott a kokszfogyasztás egyidejű csökkenése mellett és lehetővé vált finomszemű ércnek a betétben való nagyobb arányú részvétele. A nyomásviszonyok tekintetében irányadónak vehető, hogy ezeknél a nagyolvasztóknál a nyomás a fúvóövben 3 atmoszféra legyen, a torokszintnél pedig 1—1,25% atmoszféra. A nagyolvasztó nagy nyomással járatása feltétlenül élénkebbé teszi a kohójáratot s így alkalmas a termelés emelésére. Nem szabad azonban figyelmen kívül hagyni, hogy a nagy kohónyomás csak jelentős pénzbefektetést igénylő mechanizálás útján biztosítható.

5. Gazdaságos-e a nagyolvasztó fúvólevegőjének szárítása?

Válasz: Bardin professzor válaszában emlékeztetett arra, hogy az idevonatkozó szabadalmat 1898-ban az amerikai Hayley jelentette be. Az első kísérletek után azonban az eljárással felhagytak, mert a kísérleti eredmények szerint az eljárás nem mutatkozott kifizetődőnek. A kérdéssel a második világháborúig nem is foglalkoztak többé, ettől az időponttól kezdve azonban Amerikában ismét előtérbe került. A levegő szárításával különböző kohótelepek tettek próbát, de véleményük eltérő a fúvólevegő szárításának mértékét illetően és a fúvólevegőben meghagyható minimális víztartalmat különböző értékekben jelölik meg. Véleménye szerint a teljes szárításnál sokkal lényegesebb szempont a fúvólevegő páratartalmának állandó értéken való tartása, ami szárítás helyett esetleg a fúvólevegő átmeneti nedvesítését teheti szükségessé. Ezt az utóbbi módszert követik újabban a Szovjetunió 3—4 kohótelepén, ahol a fúvólevegőt a páratartalom állandó értékének betartása céljából szárítás helyett nedvesítik. A páratartalom állandó értékre való szabályozásának eredménye abban mutatkozott, hogy a kihozatal változatlan kokszfogyasztás mellett, mintegy 10—15%-kal megnagyobbodott. A fúvólevegő hőmérséklete 600—800° C volt és az 1 tonna nyersvasra eső gőzbefűvés 20 kg-ot tett ki. Ettől a módszertől újabban egyre inkább elállnak, mert a pehelyképződés veszélyét fokozza.

6. Gazdaságosnak találja-e a kohótelepnél a mészke égetését?

Válasz: A mészke égetése elsősorban a nagyolvasztó hőmérsékleti viszonyaitól függ. Szovjet kohóknál, melyeknek ércbetéteje főként magnetitből és hematitből áll és amelyeknek torokhőfoka magas, a mészke égetett mészsel való helyettesítése nem gazdaságos. Az alacsony torokhőmérséklettel dolgozó, oxigénes fúvószéllel járó és a betétben túlnyomórészt limonitot feldolgozó nagyolvasztóknál megfontolás tárgyává lehet tenni a mészke égetését. Közlése szerint néhány, a fenti körülmények között dolgozó nagyolvasztótelepen az apróra

zúzott mészkevet a zsugorítandó érckeverékhez elegyítették és a téglává való sajtolás után az érc pörkölésével egyidejűleg a mészke égetés műveletét is végrehajtották. Égetett mész alkalmazása nemcsak vasércnek, hanem mangánércnek kohósításánál is szóba jöhet, ha a kohó alacsony torokhőmérséklettel dolgozik. A mészke égetés kérdésénél sokkal lényegesebb az elegy vegyi összetételének egyenletessége, állandó értéken tartása. Ennek feltétele főként megfelelő méretű és berendezésű érc-tároló táskák alkalmazása volna, amelyekre azonban a magyar kohótelepeknél a helyi adottságok miatt nincs lehetőség. Az érc kondicionálásából eredő gazdasági eredmények azonban éppen magyar viszonylatban volna jelentősek, mert a hazai kis vastartalmú érc minősége jelentősen javítható volna. Természetes, hogy megfelelően kezelt ércekből álló betét esetén a mészke égetésének kérdése jelentéktelenebb.

7. Mi a véleménye a nagyolvasztók fúvólevegőjének oxigénnel dúsításáról?

Válasz: Egyes szovjet nagyolvasztóknál Bardin professzor személyesen végzett kísérleteket a fúvólevegő oxigénnel dúsítására. Az oxigénfúvással elérhető termelésnövekedés érzékeltetésére közölte azt a tapasztalati adatot, amely szerint a fúvólevegő oxigéntartalmának 30%-ra való feldúsítása révén egy alkalommal átmenetileg 40% termeléselemelkedést is elért. Tekintettel az oxigén árának magas voltára, acélnyersvas gyártásánál az eljárás önköltségi szempontból nem mondható gazdaságosnak. Kedvezőbben alakulnak a költségviszonyok az öntödei szürkevas gyártásánál, amelynek magasabb ára a fúvólevegő oxigénnel való dúsítását elbírja. Igazán előnyösnek és kifizetődőnek azonban csak a ferroötvezetek gyártásánál mondható a fúvólevegő oxigénezése. Jó tapasztalatai vannak a gazdaságosságot illetően a ferromangán és a kis széntartalmú ferrokróm gyártásánál. Ezeket a ferroötvezeteket ugyanis azelőtt elektrokemencében gyártották s az átlagos energiafogyasztás tonnánként 4000 kwó volt. A ferroötvezetek nagyolvasztóban történő gyártása mellett megtakarítható volt az erőtelep költsége és az energiaköltségek. Oxigénfújtatás alkalmazásával ezenkívül a kokszfogyasztás a közönséges levegőfűtés mellett kapott érték felére csökkent.

8. Van-e a Szovjetunióban száraz kohósalakgranulálás és hogy történik?

Válasz: Teljesen vízmentes granulálás nincs, de az egyik müben bevezettek több olyan eljárást, amelyek célja a száraz kohósalak granulálása volt. Ezek közül Bardin professzor megemlítette azt az eljárást, amelynél egy forgó dobba annyi vizet adagolnak, amennyi a granulált salakban maximálisan megengedhető, majd a tűzfolyós salakot ebbe a dobba vezetik.

9. Milyen szempontból tulajdonít jelentőséget az oxigén acélkemencékben való alkalmazásának?

Válasz: A Szovjetunióban és az Egyesült Államokban végzett ezirányú kísérletekből megállapítható volt, hogy az oxigénnek a Martin- és elektro-kemencéknél való alkalmazása mind az acélminőség, mind a fajlagos energiafogyasztás tekintetében igen jó eredményekre vezetett. Így pl. a személyes vezetése mellett lefolytatott üzemi kísér-

letek szerint a fajlagos hőfogyasztás 20%-kal csökkent és az adagtartam ugyancsak 20%-kal rövidült. Az oxigénfogyasztás tonnánként 20–25 m³-t tett ki. A Szovjetunióban használatos olajtüzelésű kemencéknél ennek az oxigénmennyiségnek felét az égéshez szükséges levegőhöz keverték, másik felét pedig közvetlenül a fürdőre fújtatták. A fajlagos anyagfogyasztási adatok fentiekben említett csökkenése mellett az acél minősége is lényegesen megjavult. A korábbi kísérletek során Bardin professzor azt tapasztalta, hogy a nyersacél kéntartalma azoknál az adagoknál nagyobb, amelyek nagyobb hidegbetét arányszám mellett készültek, mert a kén a megfigyelések szerint túlnyomórészt a beolvadási periódusban kerül az acélba. Megfelelő ócskavaselőkészítés esetén, amikor tehát a kemencébe kerülő szilárd betét egyes darabjai kisebb terjedelműek, a beolvadás gyorsabb és így a kénfelvétel mértéke kisebb. Megfelelő ócskavaselőkészítés tehát ugyanilyen irányban javítja az acél összetételét. A Szovjetunióban az oxigénes fujtatást kezdetben főként transzformátor- és dinamólemez-anyagok és általában villamos ellenállási anyagok gyártásánál használták. A visszatérő hulladék is csak abban az esetben alkalmazható a kéntartalom halmozódásának veszélye nélkül, ha a Martin-kemencéknél oxigénes adagvezetést alkalmaznak. Gyakorlati tájékoztató adatként megemlítette, hogy az általa ismert üzemek némelyikében, pl. Armco-vasat oxigénes fujtatás mellett félakkora idő alatt és 50%-kal kisebb tüzelőanyagfogyasztás mellett gyártottak. A kénfelvétel veszélyének megakadályozása céljából felhívta a figyelmet arra a Szovjetunióban használatos acélgyártási eljárásra, amely szerint a kemencébe berakott szilárd betétre a tüzelés megkezdésekor a kemence két szélén azonos időben direkt oxigén ráfúvással helyi megolvadást idéznek elő. Ez a további beolvadást különösebb oxigénfúvás nélkül is meggyorsítja s így a beolvadási periódus rövidítésével a kénfelvétellel legalkalmasabb időtartamot csökkenti. Megemlítette még, hogy a Szovjetunióban jó eredménnyel alkalmaztak oxigént az oldalról és alulról fúvott Bessemer-konvertereknél is. Végső fokon az oxigénfúvás kérdése a tűzálló anyagok által nyújtott lehetőségektől függ, mert a tűzfejek, illetve a boltozat az átlagosnál nagyobb hőigénybevételnek vannak kitéve. A fenti számadatok is azt bizonyítják, hogy nem a 100%-os oxigénfúvás a legjobb, mert a tüzelőanyagfogyasztás csak a kisebbfokú oxigéndúsítások mellett alakul kedvezően. Az erre irányuló kísérleteket a Szovjetunióban egyirányú lángjárással dolgozó kemencében folytatták le, amelybe először 100%-os oxigént fúvattak, majd csökkenő oxigén %-ok mellett megállapították azt a legkedvezőbb mértéket, ameddig a fúvólevegőt oxigénnel dúsítani célszerű. Közvetlen oxigénfúvásra $\frac{3}{4}$ – $1\frac{1}{4}$ hüvelyk közönséges acélcsövet használtak. Kísérletet tettek ugyan víz-hűtésű köpennyel ellátott fúvócsövekkel is, a hűtőberendezés költsége azonban nem térült vissza az alacsonyabb fúvócsőfogyasztásban. Az előbb említett egyszerű fúvócsőből a fogyasztás kb. 1 méter/tonna. Felhívta a figyelmet az oxigénnyomás helyes megválasztására. Ha ez a nyomás túlalacsony, akkor az oxigén csak szivárog és javarésze veszendőbe

megy. Ha a nyomás túl magas, akkor az oxigén a boltozatnak csapódik és annak élettartamát erősen csökkenti. A legmegfelelőbb nyomásra szabályt adni nem lehet, de néhány üzemi kísérlettel könnyen megállapítható.

10. Milyen üzemi körülményeknek van legnagyobb jelentőségük a minőségi acélok gyártása szempontjából? A hengerelhetőség szempontjából milyen öntecsformát és öntecssúlyt, illetőleg öntési módszert tart legmegfelelőbbnek?

Válasz: Minőségi acélok gyártása szempontjából legnagyobb jelentőségű a betétanyagok megfelelő összetételének megválasztása, a ferroötvözetek összetételének pontos megállapítása és alkalmazásuk leghelyesebb időpontjának megválasztása, valamint megfelelő kemencehőmérséklet betartása. Az egyes acélminőségek a fenti körülmények tekintetében különböző igényekkel bírnak s így azokat minden minőségre külön-külön kellene letárgyalni, amelyre azonban szűkebb megbeszélés keretében nincs mód. Az öntés módját illetően megjegyezhető, hogy kovácsoláshoz kerülő öntecseknél jobb az alsó öntés alkalmazása, mert egyenletesebb, simább felületet ad. Ajánlatos továbbá a kovácsoláshoz kerülő öntecsek vagy bugák előzetes homogenizálása, ami kb. 24 órán át 1100° C-on való hevítésből és lassú lehűtésből áll. A felületi kezelés másik, jó eredményekre vezető eljárása az oxigénlefúvás vagy gyalulás, amely azonban meglehetősen drága s így ritkábban használatos. Ami a kokilla legmegfelelőbb alakját illeti, a Gathmann-típusú sokíves, hullámos belső felületű kokilla alkalmas leginkább a kovácsoláshoz kerülő öntecsek öntésére. Ha Gathmann-típusú kokilla nem használható, legalább nyolcszögű kokilla használata célszerű, mert az ezzel elérhető eredmények jobbák, mint a négyszögű kokillába öntött öntecsek feldolgozási eredményei. Véleménye szerint rendkívül fontos az egyes kokilla-, illetőleg öntecsajták kikísérletezése és széleskörű üzemi kísérletek és megfigyeléssorozatok megejtése minden olyan esetben, amikor az acélgyártási eljárásban, a kokilla alakjában vagy súlyában, a felöntőfej nagyságában, vagy méreteiben változtatást vezetünk be. Közlése szerint a Szovjetunióban minden egyes adagnak megvan a maga speciális minősítése, illetőleg gyártási lapja (passeport). Ezen feltüntetik a betét súlyát, összetételét és előkészítését, a berakás idejét, a beolvadás időpontját, a fürdő összetételét, a beolvasztás, főzés és a kikészítés különböző időpontjaiban, lehetőleg a próbavétellel azonos időpontokban, továbbá a megrendelt acél minőségét, az adag salakösszetételének változását és a salak-etalon-vizsgálatok eredményét az adagtartam folyamán, a csapolás időpontját és hőmérsékletét, az öntés időpontját, hőmérsékletét és sebességét, az alkalmazott öntés módját, az alkalmazott kokillák alakját. A fentiekben kívül megjegyzések formájában kerülnek megnevezésre a szokványos adatokon felüli esetleges külön észrevételek. További megmunkálásra csak olyan öntecs kerülhet, amely a minőség-ellenőrzési osztály minősítési bélyegzőjét viseli és bebizonyíthatólag alkalmas a továbbfeldolgozásra. A professzor itt külön kiemelte, hogy milyen nagy fontosságot tulajdonít a műszaki szakszemélyzet kiképzésének és állandó továbbképzésének, valamint

az új módszerek bevezetésével kapcsolatos műszaki tanulmányoknak és a műszaki színvonal fejlesztésének. Közlése szerint a szovjet üzemekben bizonyos időpontokban az üzemvezetőség megbeszélésre hívja össze az alsóbb műszaki szakkadereket és velük egy-egy új acélminőség gyártásának műszaki kérdéseit külön is letárgyalja. E helyen még egyszer megemlékezett a felső öntési eljárásról, amelyet tölcéses öntési eljárás esetén különösen sinacélok gyártására tart alkalmasnak. Feltett kérdésre megjegyezte, hogy a Szovjetunióban a sinacéloknál a Martin-műi selejt általában 1,3% között mozog, de a tengelyanyagoknál sem haladja meg lényegesen az 1,35%-ot.

11. Mi a véleménye az acél minőségének a következő tényezőkkel való összefüggéséről: a) tüzelési rendszer, b) kemenceszerkezet, c) betétanyagok?

Válasz: A hőfogyasztás szempontjából, ami a tüzelési rendszerre a legjellemzőbb, megjegyezhető, hogy a Szovjetunióban szokásos nagyméretű, 350—400 tonnás Siemens—Martin-kemencék óránként általában 40—45 millió kalóriát, 180—200 tonnás kemencék ugyanezen idő alatt 30—35 millió kalóriát, míg a 120 tonnás kemencék 25 millió kalóriát vesznek fel. A tüzelési rendszer és a kemenceszerkezet helyességére ezeknek a hőfogyasztási számoknak alapján következtetni lehet. Kisebb egységekre nézve a professzor nem tudott nyilatkozni, mert ilyen egységek a szovjet acélművekben ma már nincsenek. A nagyteljesítményű Martin-kemencék megfelelő huzatviszonyainak megteremtése nem a kéménymagasság fokozásával, hanem levegőventilátor beállításával történt. Összehasonlításként közölte, hogy míg a magyar acélművekben egy 80 tonnás kemence kéményének magassága 75 méter, addig az egyik szovjet acélmű 350 tonnás Martin-kemencéjének csupán 80 méteres kéménye van. A legnagyobb, 350—400 tonnás kemenceegységek napi teljesítménye 800 tonna. Ami a kemence konstrukcióját illeti, felhívta a figyelmet a hát- és mellfal lejtős kiképzésére a függőleges kiképzés helyett. A boltozatokat oly rugalmas és cserélhető módon látja célszerűnek megépíteni, hogy azok bármikor átalakíthatók legyenek. Ebből a szempontból különösen előnyös a függőboltozat. Minthogy a megfigyelések szerint a mellfal legérzékenyebb részei az ajtókat elválasztó oszlopszerű falpillérek, újabb kísérleteket végeznek abban az irányban, hogy az egész mellfalat egyetlen, jól tömíthető, megfelelő pályán csúszó, felemelhető falrésznek képezzék ki, amelyen csupán a meritőpróbák és salakkezelés céljaira vannak kisebb nyílások. Ez a megoldás egyrészt a tűzállóság szempontjából kényes falvékonyításokat kúszóböli ki, másrészt az adagolás idején lehetővé teszi, hogy az egész falrész megemelésével támadt szabad nyíláson át teljes szélességben egyszerre lehessen a berakást elvégezni. A kemencébe kerülő betétanyagok tekintetében rövid megbeszélés keretében csak általános szempontokat lehet felemlíteni. Ezek között első helyen áll a megfelelő betételőkészítés. Ezen főként a nagy, darabos ócskavas aprítása értendő, amely célra az üzemnek megfelelő teljesítőképességű és számú ollóval, törőberendezéssel vagy autogénvágó berendezéssel kell rendelkeznie. A felvágott ócskavasat, de különösen a laza bádóg-, illetve forgácshulladékot üzembiz-

tosan működő, nagyteljesítményű présgépeken kötegekké kell préselni, az adagolókanalak további térkihasználása és közvetve a gyorsabb adagolás céljából. Tájékoztatásul közölte Bardin professzor, hogy a fentebb említett acélmű egyik 300 tonnás Martin-kemencéjének adagolási ideje 1 ó. 30 perc. Ez az adagolási idő a mellfal említett kiképzése révén, az ú. n. szintadagolás segítségével tetemesen csökkenthető lesz.

12. Tulajdonít-e jelentőséget a duplex-eljárásnak a gazdaságos elektroacélgártás szempontjából?

Válasz: Hogy ezt az eljárást érdemes-e használni és hogy annak mely változata felel meg legjobban bizonyos üzemben, az az üzemi adottságtól függ. Ha van állandó Martin-kemencepark és az üzem elektrókemencékkel is fel van szerelve, úgy azok üzeme megfelelően összehangolható, különösen, ha a Martin-kemencék buktathatók és ezzel aránylag gyors és rugalmas csapolást, illetőleg kiöntést tesznek lehetővé. Sokkal jobb eredménnyel jár a duplex-eljárás alkalmazása konverterrel felszerelt üzemeknél, mert itt az energiafogyasztás lényegesen alacsonyabb. Érdekességképpen megemlítem azt a Szovjetunióban helyenként bevezetett megoldást, amely szerint gazdasági okokból az ócskavasat kúpolókból átömlesztik és a megolvastott terméket keverő kemencékbe viszik. Ezzel a módszerrel az összes kokszfogyasztás növekszik ugyan, de lényegesen meggyorsul a Martin-kemencék üzeme, úgyhogy az eljárás végeredményben kifizetődő és gazdaságos. A megoldás mellett szól az a körülmény is, hogy az eljáráshoz nem kell különösebb beruházás.

13. Van-e különbség a 70—80%-os, illetőleg az alacsony nyersvasbetéttel gyártott minőségek között?

Válasz: Ha a folyékony betét jóminőségű, azaz szilíciumtartalma kisebb, mint 1%, nem nagy a mangántartalma és alacsony a foszfor- és kéntartalom is, akkor a két eljárással nyert acélok minősége között lényeges különbség nincs. Amerikai szakörök véleménye szerint — ami az általános tapasztalattal és véleménnyel is egyezik — a legmegfelelőbb betétarányszám 50—50%. Tapasztalata szerint azonban az átlagot jóval meghaladó mennyiségű melegbetét mellett nagyobb a salak kiforrásának, kifutásának veszélye. A nagyobb folyós betét alkalmazásának egyetlen előnye az esetleges nagy foszfortartalom könnyebb eltávolítása éppen a felhabzó salak segítségével. Végeredményben tehát megállapítható, hogy bár jóminőségű melegbetét esetén elvileg nincs különbség a kétféle eljárás között, a közepes betétarány megtartása helyesebb.

14. Szokásos-e a Szovjetunióban a kokillák belső felületének esztergályozása?

Válasz: Ez az eljárás a Szovjetunióban nem szokásos. A kokillajavítási eljárások közül megpróbáltok ugyan azzal a gyakorlati módszerrel, hogy a kokillák belső felületén hosszabb üzem után támadt mélyebb repedéseket kihegesztették, de az eljárás nem járt eredménnyel. Esztergályozással nem a kokillák belső felületét, hanem csak talpát munkálják meg, hogy ezzel az öntőtáblára való megfelelő felfekvés biztosítható legyen. A kokillafogyasztás a Szovjetunióban 7—8 kg/tonna körül van, az

alaplap- és kokillafogyasztás pedig együttesen kb. 2%-ot tesz ki. Közölte továbbá Bardin professzor, hogy a Szovjetunióban általános eljárás a kokillának közvetlen kohóvasból gyártása, melynek összetétele vagy a Bessemer nyersvasához áll közel, vagy kis mangántartalmú és nagy (1,5%) szilíciumtartalmú anyagból készül.

15. Milyen mértékű legyen az öntecsek készítése a durvahengerműben és milyen arányban álljon ez a mennyiség a nyersacéltermeléssel?

Válasz: A kérdés megválaszolásaként Bardin professzor egy általa ismert acélmű adatait közölte. Ez az acélmű évente 2 millió tonna Martin-acélt gyárt. Az acélmű az öntecsek 85%-át melegen adja át a durvahengerműnek. A durvahengerműben a zavartalan hengerlési munka biztosítása céljából 11–12 mélykemence van. A mélykemencék mindegyike 4–4 fülkével bír, amelyek 6 drb öntecs befogadására alkalmasak. Egy-egy kemence évi melegítőkapacitása tehát kb. 150.000 tonna. Tájékoztatásul megjegyezte még, hogy az említett acélműben a hideg öntecsek felmelegítési ideje 4 óra, míg a melegen beadott öntecsek felmelegítése 1,5 órát vesz igénybe.

16. Mi a mélykemencék helyes hőhatásfoka?

Válasz: A hőhatásfok tekintetében tájékoztató gyakorlati számadatként említette azt az általa tapasztalt adatot, hogy a melegen beadott öntecsek hőfogyasztása 300–400.000 kal/tonna, de a hidegen beadott öntecseknél sem haladja meg jóval a 700.000 kal/tonna értéket. A termikus hatásfokot százalékosan kifejezni és ezt az értéket irányadónak tekinteni csak olyan üzemenél volna célszerű, amelyeknél a feldolgozásra kerülő hideg- és melegöntecsek arányszáma állandó vagy közel állandó.

17. Alkalmasnak tartja-e körszelvényű mélykemencék alkalmazását ötvözött acélok előmelegítéséhez? Mi a véleménye általánosságban a körszelvényű mélykemencékről?

Válasz: A második kérdésre adott válaszában Bardin professzor közölte, hogy két szovjet acélműben tett kísérletet amerikai rendszerű körszelvényű hengermű mélykemencékkel. Mindkét üzemen azt a tapasztalatot szerezte, hogy ennek a kemencének egyrészt kedvezőtlen a hógazdasága, mert hőfogyasztása a szokásos előmelegítési hőfogyasztást lényegesen meghaladja, másrészt azt tapasztalta, hogy a benne elhelyezett acélöntecseket egyenlőtlenül melegítik fel. Értesülése szerint az USA-ban egyes helyeken használják őket, de nincs tudomása arról, hogy az említett hátrányok ezeknél milyen módon voltak kiküszöbölhetők. Az általa szerzett tapasztalatok alapján a hengermű mélykemencéknek ezt a típusát nem ajánlja. Ezzel egyben az első kérdés is megválaszoltnak tekinthető.

18. Mi az oka az egyes acélminőségek, különösen a lemezanyagok töretpróbái törési felületén látható vonalkáknak?

Válasz: Bardin professzor közölte, hogy erre a kérdésre konkrét formában választ adni nehéz volna, ezért a kérdéshez csak általánosságban szólhat hozzá. A kérdés megválaszolásához és eldöntéséhez ugyanis nem elég csupán a Martin-kemencék futólagos megfigyelése, a töretpróbák szemrevételezéses vizsgálata és egyszeri üzemi megbeszélés. A kérdéstről

szólva megjegyezte, hogy a felhozott hibaok nem különleges, hanem nagyon is általános jellegű a melegfeldolgozással készülő acélgyártmányoknál. Az okokra nézve megjegyezte, hogy a sűrűn jelentkező rétegenség oka pl. egyszerűen az acél karbontartalma is lehet. Emellett azonban ugyanígy jelentkezhet ez a vonalkázottság akkor is, ha a lemezek kihengerléséhez nem a megfelelő súlyú és alakú öntecset használták fel, vagy ha az öntés sebessége, tehát a folyékony acélnak a kokillában mért szintemelekedési sebessége túl nagy. További oka a töretpróbáknál jelentkező vonalkázottságnak, esetleg a dezoxidáció helytelen vagy nem kielégítő volta is lehet. A dezoxidációs műveleteket részben a kemencében, részben az üstben, kisebb részben pedig a kokillában kell elvégezni. Az említett hiba elkerülése céljából ajánlatos a dezoxidációt legnagyobb részben a kemencében elvégezni, az üstben történő dezoxidációnak pedig a lehető legkisebb mértékűnek kell lennie. Nagy figyelmet kell továbbá szentelni a legmegfelelőbb öntecs kiválasztásának és az abban keletkező szívódási üregnek, ismerni kell az öntecsen mutatkozó szegregációt és annak mértékét, óvakodni kell olyan öntecsek lemezre való feldolgozásától, amelyek külső vagy belső repedéseket tartalmaznak és végül a leg gondosabban kell ellenőrizni az acél hőmérsékletét a kemencében, a csapoláskor és az öntéskor.

19. Mi okozza és hogy lehet eltávolítani a kovacsolt és megmunkált tengelyek felületén látható árnyvonalakat?

Válasz: Az előző kérdésre adott válasz részben erre a kérdésre is vonatkozik azzal a kiegészítéssel, hogy ezt a hibát elsősorban a megfelelő öntési mód teszi elkerülhetővé. Az árnyvonalak keletkezése azokkal a kerületi gázhólyagokkal kapcsolatos, amelyek az öntecs felszínén vagy ahhoz közel az öntecs belsejében keletkeznek. A felszín alatt keletkező hólyagok a melegmegmunkálás hőmérsékleténél a nyomás hatására összehegednek. Azoknak a gázhólyagoknak belső felülete azonban, amelyek a felülethez közel vannak, az alakítást megelőző melegítéskor oxidálódik és ha ezek a hólyagok a megmunkálás során a felületre kerülnek, felrepednek és elnyúlva ú. n. árnyvonalak keletkezését okozzák. Az árnyvonalak elkerülésének lehetőségét Bardin professzor a kerületi gázhólyagok megfelelő dezoxidációval való visszaszorításában és kiküszöbölésében jelölte meg. Helyes kemencejárat és megfelelően intenzív főzési periódus betartása mellett a fenti hiba nagy mértékben csökkenthető, illetőleg elkerülhető, sőt a helyes és megfelelő mértékű főzés egyben a szükséges ferroötveteknek is megtakarítást jelent. A kikészített acélt ezeknél a gyártmányoknál célszerű alsó öntésű öntecsekkel önteni, mert ezek külső felülete a felülről öntött öntecsekénél lényegesen jobb.

20. Mekkora maximális átmérő kovacsolható le CrNi acéloból a pehelyképződés veszélye nélkül?

Válasz: A pehelyképződés elkerülése nem annyira a kovacsolható méretek helyes kiválasztásának, mint inkább a helyes acélgyártási eljárás követésének függvénye. Tekintettel arra, hogy a pehelyképződésben legfontosabb szerepe az acélfüledő által elnyelt hidrogénnek van, mindenképp gondoskodni

kell arról, hogy ilyen összetételű acélok gyártásához egészen száraz betétanyagokat használjanak fel. Az acélglyártás művelete lényegesebb változtatásokat nem tesz szükségessé. A leöntött acélöntecsek hűtése azonban feltétlenül jóval kiméletesebben végzendő, mint a hűtésre kevésbé érzékeny öntecseké. Az öntecsek hűtési ideje a kokillából történt kiemelés után 50–100 óra legyen. Ezt követően ajánlatos az öntecseket 1100–1400° C-ig felhevíteni és izzítás után ugyancsak lassan lehűteni. Az ily módon hőkezelt öntecsek, illetőleg bugák azután a szokványos, a kovácsolást megelőző felmelegítéshez és melegmunkáláshoz kerülhetnek. Tapasztalata szerint a krómnikkel acélok fent leírt hőkezelése esetén a pehelyképződés elmaradt.

21. Van-e a Szovjetunióban gyártáselőkészítés és gyártástervezés, illetőleg milyen annak szervezete és milyen általános elvek szerint működik?

Válasz: A gyártáselőkészítés és annak megszervezése terén a szovjet üzemeknek közel 25 éves tapasztalatuk van. A tervezés munkája természetesen a szovjet kohászati üzemekben is csak fokozatosan kapcsolódott be az átfogó, nagy népgazdasági tervekbe. A nehézkes és határozatlan kezdet után azonban most már elmondható, hogy az összes üzemeknél kivétel nélkül van műszaki gyártástervezés. Ennek szervezetét részleteiben ismertetni rövid műszaki konferencia keretében természetesen nem lehet, de nagyvonalakban mégis adható róla bizonyos áttekintés.

Minden termelőegységre és minden munkahelyre meg van szabva a norma. Így pl. minden egyes Martin-kemencénél minőségi részletezésben elő van írva a gyártástechnológia és annak egyes fázisai. A normák rendszere úgy fektethető fel, hogy megállapítják a kérdéses termelőegység legjáratosabb, legkisebb nehézségekkel előállítható gyártmányát és az összes többi, a berendezés gyártási területéhez tartozó gyártmányokra ú. n. bonyolultsági faktort határoznak meg, amely megmutatja, hogy ugyanazon idő alatt a kérdéses gyártmányból hányszor kevesebb darab vagy hányszor kisebb súly állítható elő, mint a legjáratosabb gyártmányból. A bonyolultsági fokok pontos kidolgozása után lehetővé vált, hogy azokat már ne csak a gyártástervezés, hanem a bérézés is rendszeresen használja. Az üzemeknél működő tervirodák és időelemző irodák természetesen az üzem által megadott minden műszaki számadatot a legszigorúbban ellenőriznek és kivizsgálják mindazokat a műszaki körülményeket, amelyek közt a kérdéses faktor érvényessége

fennáll. Az összes műszaki körülmények, gyártási mozzanatok aprólékos felderítése és áttanulmányozása egyben az üzemek szűk keresztmetszeteinek kiküszöbölését is lehetővé teszi. Több üzemnél, így pl. a nagyolvasztótelepeknél, Martin-műveknél, hengerműveknél stb. az ú. n. grafikus módszert használják, azaz a kérdéses termelőegységek tervét előre felfektetik és ebben pontosan meghatározzák, hogy a hosszabb időre szóló gyártási terv egyes szakaszaiban milyen műveletek hajtandók végre és hogy azok a tervszerű gyártás betartása céljából mikor kezdhetők meg, mikor fejeződnek be és milyen időközben hajtandók végre. A tervszerűség betartása esetén a megszabott béreken túl prémiumokat kapnak a munkavállalók. A prémium elérése érdekében és a tervszerű gyártás biztosításához a kiszabott grafikonok a legszigorúbban be kell tartani. A grafikon egyes részletműveleteinek felfektetése és megszabása természetesen a bonyolultsági faktorok alkalmazásával történik. Ilyen nagyszabású tervezőmunka csakis hozzáértő műszaki személyzet mellett lehetséges. Ezeknek képzettsége és szakértelmük csak akkor biztosítható és tartható fenn, ha velük bizonyos időközönként az elmúlt gyártási időszakok tapasztalatait alaposan megbeszélik. Ugyancsak a tervszerűség betartása követeli meg azt is, hogy nagyobb szabású munkálatok vagy műveletek csak a gyárvezetőség engedélye alapján legyenek megkezdhetők. Hogy a tervszerűség milyen mértékben betartható, annak bizonyítására Bardiu professzor megemlítette, hogy egy általa ismert nagy kohászati üzem éveken keresztül legfeljebb 1,2%-kal tért el a tervszerűségtől. Ezért feltétlenül javasolja a gyártástervezési munka mielőbbi megkezdését, mert a kezdeti nehézségek után, a fokozatosan elkészült gyártástervek és művelettervek munkák javításával, fejlesztésével és bővítésével a magyarországi üzemek is eljuthatnak a gyártástervezés fejlettebb fokára.

Ezek voltak azok a kérdések, amelyeket üzemünk műszaki szakemberei Bardiu professzor felé felvetettek s amelyekre a professzor többévtizedes gyakorlatának tapasztalataira támaszkodva adta meg a válaszokat.

Szolgálja ez a közlemény azt a célt, hogy a szűkebb körben lefolyt műszaki eszmecsere anyagát azokhoz is eljuthasson, akik azokon nem vehettek részt s hogy kohászatunk szakemberei számára mindennapi feladataik megoldásához segítséget nyújtson.

F E L H I V J U K

előfizetőink figyelmét, hogy papírtakarékossági szempontból csak annyi példányszámban nyomjuk az egyes folyóiratokat, amennyire előfizetés a lap nyomásának megkezdéséig ténylegesen befolyt.

Olvasóink egy része az előfizetési díjakat utólag küldi be, melynek az az eredménye, hogy a korábbi számokból már nem tudunk példányokat küldeni, s így nem juthatnak a folyóirat teljes évfolyamához.

Kérjük az előfizetési határidők pontos nyilvántartását és az előfizetés határidőre történő beküldését.

Szerkesztőség és kiadóhivatal

Az acéltermelés fokozása*

SZÜCS ENDRE

Martin-acélgyártásunk a felszabadulás után mind mennyiségi, mind minőségi szempontból a legszomorúbb képet mutatta. Az elmúlt háború folyamán az acéltermelés fokozása és az acélművek korszerűsítése terén szinte az egész világon forradalomszerű fejlődés volt. Magyarországon ez a fejlődés jórészt teljesen elmaradt, úgyhogy a felszabadulás után Bardin szovjet akadémikus szerint a magyar acélművek képe általában hasonló a szovjet acélművek 1917-es állapotához. Az elmaradottság a Rákosi Műveknél volt a legkisebb, ahol bizonyos vonatkozásban a fejlődés megvolt, mivel az olajtüzelés szerencsés alkalmazásával szinte világviszonylatban is egyedülálló teljesítményeket értek el és az üzem élen járt az azóta már általánosan használt króm-magnezit boltozatok alkalmazása terén is. Az elmaradottság Diósgyőrben volt a legnagyobb, ahol kivétel nélkül régi, úgynevezett fekvőkamrás elrendezésű kemencék voltak, amelyeknél a kemencetést külön alátámasztás nélkül a kamrákon nyugodott. A kemencék részleges átalakítása is csak foltozásnak volt mondható, mivel a kemencék lényegén nem változtak. Sok esetben ezek a foltozások rosszabb eredményt hoztak, mint a régi konstrukció. Erre konkrét példa az 5. sz. kemence, amely 1935-ben tiszta hideg betéttel nagyobb teljesítményt mutatott fel, mint későbbi részleges átépítés után, 30–40% folyékony nyersvassal járatva.

Az üzemünkben működő hét darab különböző nagyságú és erősen túlterhelt kemencéhez nyersvaskeverő nem volt, úgyhogy a különböző nagyság és típus mellett az elkerülhetetlen összecsapások a nyersvasellátást folyton zavarták. A kedvezőtlen időpontban történő nyersvasbeöntés általános volt. A kemence-pódium elviselhetetlen alacsony, fele, mint modern acélművekben. A kemencék hosszirányban két tengelybe épültek, ami a darukiszolgálást tette nehézkesé.

A felszabadulás előtt egyetlen króm-magnezit boltozatú kemence sem működött, de erre nem is volt szükség, mert a közepes minőségű téglából épített szilikaboltozatok is világviszonylatban egyedülálló tartósságot értek el. Kisebb kemencéknél a tartósság 500–600, nagyobb kemencéknél 400–500 adag volt. A szokatlan tartósságnak az alacsony hőmérséklet és lassú kemencejárat volt az oka. Általában ez a lassúság jellemezte az egész üzemet. A lassúságnak és az előbbi hiányosságoknak az oka valószínűleg nem az üzem helytelen műszaki vezetése, hanem a felső vezetés tehetetlensége volt. Még talán a felsorolt hiányosságoknál is súlyosabb, hogy az üzem nem rendelkezett szinte egyetlen korszerű és acélművekben általában használatos szállítóeszközzel sem. Ez a körülmény az üzem megfelelő kiszolgálását lehetetlenné tette.

Ebből az elmaradottságból kellett a felszabadulás után kiemelni acélműveinket és az évtizedes emaradást rövid idő alatt behozni, annak a sztálini

elvnek a jegyében, mely szerint a szocializmus felépítésének elengedhetetlen feltétele a nehézipar kifejlesztése. *Első lépés a termelés fokozására irányult.*

A termelés fokozásának viszonylag egyszerű módja új üzemek létesítése vagy meglévő, elavult üzemeknek korszerű kemencékkel való felszerelése, valamint megfelelő kiszolgálás megvalósítása. Emellett azonban nem szabad elfeledkezni a meglévő berendezések kihasználatlanságában rejlő tartalékról sem. Kiaknázására lehetőséget nyújt a szocialista termelésre való áttérés, vagyis a dolgozók munkához való viszonyának megváltozása.

A felszabadulás után többször felvetődött az a kérdés, hogy a fejlődésnek mi a helyes iránya, a meglévő üzemeknek helyben való átépítése — szinte üzemközben — vagy teljesen új területen való gyárépítés. A vitában helyes irányt a Magyarországon járt szovjet tanácsadó elvtársak szabták meg, amikor Bardin akadémikus leszögezte, hogy az újjáépítés sokkal nehezebb és sokkal bonyolultabb, mint új kohóművek létesítése. A régi berendezések eredeti helyén való modernizálása nagyon sok esetben elvből helytelen és meg nem engedhető, mert a megkötöttségek miatt szemben áll a technika haladásával. Az újjáépítésnek teljes egészében modernizálással kell járnia a technika mindenkori állásának és a szükségleteknek megfelelően. Régi telepen korlátozza az újjáépítést a régi vágány, amely miatt gyakran egész termelési részlegeket más helyre kell telepíteni, mint ahová kívánatos volna és nagyon gyakran ugyanazon a helyen egyidejűleg termelni és építeni is kell, ami feltétlenül az újjáépítést akadályozza. A hazai tapasztalat a diósgyőri átrendezés végrehajtásánál szóról-szóra igazolja Bardin akadémikus állításait. Az általa kilátásba helyezett nehézségek mind bekövetkeztek, sőt a kisebb gyakorlat és szervezetlenség következtében még fokozottabb mértékben, különösen a szállítási nehézségeket illetően. Későbbiekben leszögezte Bardin akadémikus, hogy ennek ellenére a Szovjetunióban egyetlen üzem sem állítottak le a nagy átépítés során. Ennek magyarázata főleg szociális szempontokban keresendő. Az évtizedes vagy néha évszázados ipartelepek közelében hatalmas munkás-kolóniák települtek, amelyeknek áthelyezése nehézkes volna.

Az észszerű profilozás elvének megvalósítása mellett a régi üzemeket menetközben, néha több lépcsőben modernizálták, és emellett a technika legújabb vívmányainak felhasználásával teljesen új gyárakat is telepítettek.

Az új gyárak telepítésénél a nyersanyagelfordulások, egyes vidékek lakosságának megfelelő foglalkoztatása, valamint a decentralizálás elve egyaránt szerepet játszott. Ez a kétségtelen helyes szempont lett a magyar vasipar modernizálásának is vezérfonala. Az általános alapelveken túlmenően vita merült fel a magyar szakértők között a helyes fejlődés részleteit illetően is. Kezdetben tisztán az álló Martin-kemence rendszerre felépített fejlődés lát-

*1951. március 18-án elhangzott előadás

szott helyesnek. Később azonban a világszerte jelentkező általános ócskavashiány új problémákat vetett fel.

A nyersvas feldolgozási arányának a Martin-acélgyártás által megkívánt mérték fölé való emelése felvetette a nagy, buktatható kemencék elvét, majd a szélfrissítési eljárás gondolatát. A fejlődés helyes irányát Bardin akadémikus »A Szovjetunió kohászata az 1946—1950. évi negyedik ötéves tervben« című cikkében a következőképpen szabta meg:

»A század elejétől a Bessemer-acélgyártás fokozatosan vesztett jelentőségéből, helyét a Martin-eljárás foglalta el, amellyel a világ acélttermelésének 85%-át állították elő. A Bessemer-eljárás jelentőségének csökkenését a kapitalista országokban három főszempont okozta.

1. Az ócskavaskészletek erős emelkedése, ezen keresztül az ócskavas világpiaci árának csökkenése.

2. A Bessemer-eljáráshoz felhasználható tiszta, jóminőségű érc-készleteknek fokozatos kimerülése.

3. A gépipar fejlődésével a minőségi követelmények fokozódása, amelyet a Bessemer-acél már kielégíteni nem tudott, így felhasználása egyre kisebb területre korlátozódott.

A Szovjetunió helyzete ebben a tekintetben különbözik a kapitalista országokétól.

1. Az ócskavaskészletek szaporodása nem volt olyan nagymértékű, mint más országokban.

2. Igen előnyös helyzetben van a nyersanyagok, különösen a Bessemer-acélgyártáshoz szükséges tiszta érc tekintetében. Még a Bessemer-eljárásnál is nagyobb a Szovjetunióban a bázikus szélfrissítési, úgynevezett Thomas-eljárásnak a jelentősége, mivel a foszforban dús kersei érc Thomas-nyersvas előállításának jó alapját képezik. Ezenfelül a Thomas-acélgyártásnak kisebb a beruházási költsége, valamint kedvezőbb az önköltsége is. A Szovjetunió negyedik ötéves terve a szélfrissítési eljárás megkészszerzését veszi tervbe, a duplex-eljárás egyidejű kiterjesztése mellett. Ezenfelül a meglévő konverter üzemek radikális modernizáláson mennek keresztül. A minőség fokozása érdekében ellenőrző műszereket állítunk be, hogy ez az acél-fajta minél szélesebb területen legyen alkalmazható.

Ez a néhány mondat, valamint az általános, főleg szovjet és svéd irodalmi megnyilatkozás parancsolólag előírja, hogy a kérdés időszerűségét megvizsgáljuk. Természetesen nem szabad még a megfontolásokkal sem túlzásokba bocsátkozni, hanem a szélfrissítési eljárás jövőbeni jelentőségét a hazai nyersanyag és szükséglet viszonyainak megfelelően kell értékelni. Végső kifejlődésében a szélfrissítési eljárást valószínűleg elsősorban az ócskavas-helyzet enyhítésére duplexírozás formájában vesszük igénybe. A közvetlen Bessemer- vagy Thomas-acél egész folyékonyacél-termelésünknek max. 10—15 százalékánál jöhet számításba.

A kérdés tisztázására rendkívüli jelentőségű a Vasipari Kutató Intézet által tervezett kísérlet-sorozat. Ennek előrebocsátása után ráterhetünk annak a kérdésnek a vizsgálatára, hogyan lehet meglévő, többé-kevésbé elavult kemencék teljesítményét fokozni nagyobb beruházások nélkül.

Legelőször a kemence túlterhelésének időszerű és szinte divatosnak mondható problémáját vizsgáljuk

meg. A kemence túlterhelésének lényege, hogy régi kemencébe a konstruktor által meghatározott acélmennyiségnél többet rakunk be, azáltal, hogy a fürdő felületét vagy mélységét megnöveljük. Hogy a két módszer közül melyiket válasszuk vagy egyszerre mind a kettőt, az attól függ, hogy milyen volt a fürdő eredeti mélysége.

A fürdőfelület növelésénél rendszeren csak a kemencék hosszúságának növelésére van lehetőség. Annak a kérdésnek elméleti megvitatása, hogy a fürdő mélységét a minőség veszélyeztetése nélkül meddig növelhetjük, nem szorítható bele az előadás keretébe, annyi azonban kétségtelen, hogy sem a hőközlés szempontjából, sem a kemencében lejátszódó folyamatok, elsősorban a fővés megkönnyítése érdekében nem kívánatos — különösen minőségi acélok — a fürdő mélységét 450—600 mm fölé növelni, bár legnagyobb kemencéknél közel 1 méteres fürdőmélységet is alkalmaznak. Az előbb említett közleményből megállapítható azonban, hogy 185—220 tonnánál nagyobb kemencékből minőségi acélt nem szívesen állítanak elő. A 300—370 tonnás és ennél nagyobb egységek kétágú csatornával csapolnak, azért inkább közönséges kereskedelmi acélok előállítására alkalmasak.

Ha ezeknek a szempontoknak figyelembevételével megállapítjuk, hogy a betét növelésére megvan a lehetőség, akkor a következő legfontosabb kérdést kell megvizsgálni: Megvan-e a lehetőség arra, hogy a kemence tüzelési viszonyait úgy változtassuk meg, hogy az acél minőségének biztosítása érdekében elengedhetetlen kemence-hőkapacitás rendelkezésre álljon? A kemence hőkapacitását fejezzük ki a kemencébe óránként bevihető kalóriamennyiséggel. A szükséges hőkapacitásra Bardin akadémikus Diósgyőrben tett látogatása alkalmával a következő adatokat adta meg:

A Szovjetunióban szabály, hogy 350—400 tonnás kemence-egységénél óránként 40—45 millió kalóriát kell a kemencébe bevinni, ez megfelel betét-tonnánként és óránként körülbelül 114.000 kalóriának; 180—200 tonnás kemencénél 35 millió kalóriát, ami megfelel 175.000 cal/to/ó értéknek; 120 tonnás kemencénél 25 millió kalóriát, ami megfelel körülbelül 200.000 cal/to/ó értéknek. Kisebb kemencékre számszerű értéket nem közölt, mivel a Szovjetunióban 1930 óta 100—150 tonnánál kisebb kemencét nem építenek, azonban közölte, hogy természetesen kisebb kemencénél a szükséges fajlagos hőkapacitás extrapolálással meghatározható. Ha az értéket extrapolálással 80 to-s kemencénél meghatározzuk, óránként 17 millió kalória, vagyis a betét tonnájára óránként körülbelül 215.000 kalória esik. 40 tonnás kemencénél ez a szám hasonlóképpen meghatározva 230.000 kalória.

Aki a kemencék túlterhelésénél, mint helyes elvre, a szovjet gyakorlatból vett példára hivatkozik, ezeket a számokat sohasem felejtse el, mert az elv alkalmazásánál a Szovjetunióban ezeket a számokat betartották. A számok helyességéről a következő közvetett számítással is meggyőződhetünk: szovjet gyakorlati számítás szerint jól termelő és helyesen méretezett 40 tonnás kemencéből évente minimum 40—45.000 to acélt kell termelni. Évi 7500 munkaórával számolva, ami 85%-os ke-

mencekihasználásnak felel meg, 1,2 millió cal/to fajlagos energiafogyasztás mellett az egy órára eső átlag kalóriaszükséglet kereken 7 millió.

Figyelembevételét azt, hogy a berakás és a beolvasztás alatt minimum 25–30%-kal több gáz elégetésére van szükség, mint az egész adag átlagfogyasztása, ismét a 9 millió cal/órás számértékre jutunk, mint azt Bardin által megadott számok extrapolálása is mutatta. Ez a kalóriamennyiség generátorgáz esetében kereken 6000 m³/óra gáznak felel meg 14 to-s kemencénél. Jó eredménynek mondható nálunk, ha az így kiadódó energiaszükségletnek 60–70%-át sikerül a kemencébe bevinni.

Mikor a mennyiségi termelés észszerű fokozására gondolunk, régi kemencék túlterhelése által, helyes elv csak a hőkapacitásnak egyidejű növelése lehet, amire rendszeren a régi túlméretezett térfogatú rácsok mellett a lehetőség meg is van azáltal, ha a huzatot a kémény növelésével, vagy exhaustor beépítésével fokozzuk, a kéménycsatornákat megfelelően növeljük annak az elvnek a figyelembevételével, hogy a füstgáz maximális sebessége a kéménycsatornában 3–4 m/sec-nál nagyobb ne legyen. A kamrateret a fajlagos rácskitöltés növelése, vagy az 1 m³-be beépíthető téglatömeg fokozása által jobban kihasználjuk. Erre rendszerint szintén megvan a lehetőség, mert régi kemencéknél a kamrának csak körülbelül 80%-a van kitöltve, azonfelül a rácshezagok is rendszeren biztonsággal túlméretezettek. Egyidejűleg a felszállókat és beömlőket is az új követelménynek megfelelően megnöveljük. Elegendő levegő szállításáról ventilátor beépítésével gondoskodunk. Ezekről a helyes elvekről feledkeztek meg például Diósgyőrben akkor, midőn az eredetileg 20–25 tonnás kemencéket a regenerátor kamrák, valamint a kémény és kéménycsatornák módosítása nélkül 30–35 to, a 40 tonnás kemencéket 60–70 to acél befogadására alkalmas kemencefelsőrészrel, illetve fűrdőfelülettel látták el. Ezért van az, hogy az elégségesnek látszó fűrdőfelület ellenére minőségi acél termeléséhez szükséges kalóriának a kemencébe való bevitele a kívánt rövid adagidő alatt lehetetlen.

Ennél a kérdésnél a mennyiségi és minőségi problémák összefonódnak. Amennyiben a mennyiségi termelést úgy kívánjuk fokozni, hogy a kemencebetéteket növeljük anélkül, hogy a kemencék hőkapacitását növelnénk, súlyos hibát követünk el a minőségi acélgártás elvi követelményei ellen. A nagy hőkapacitás, melegen járó kemence, együtt szolgáltatja nagy mennyiség mellett a kiváló minőséget. Ettől az elvtől különösképpen diósgyőri vonatkozásban nem szabad eltérni, mivel a nagy kéntartalmú generátorgáz használata mellett állandóan felmerülő kénproblémát a magas hőmérséklet, tehát a gyors kemencejárat teszi elviselhetővé. Erre példát számos adag szolgáltató abból az időből, amikor az eredetileg 25 tonnás kemencéket duplexirozásnál ténylegesen 25 tonnával járattuk és az adagokat 3–5 órán belül megolvasztottuk és öntési hőmérsékletre hevítettük. Minden különös gondosság és megfelelő salakképzés nélkül a kénprobléma szinte megszűnt.

45 adag átlagából a berakás kezdetétől számított 3–5 óra múlva körülbelül 1,2–2 bázikus salak

mellett hideg betéttel 0,049% átlag beolvadási kéntartalmat kaptunk. Ugyanezt a kemencét 40 tonnás betéttel járattva közvetlen az említett kampany után lényegesen bázikusabb salak mellett annak ellenére, hogy korábban szilárd, a 40 tonnás terhelésnél pedig körülbelül 30–40% folyékony nyersvassal jártunk, az átlag beolvadási kéntartalom 0,054%, tehát 10%-kal magasabb volt. A leggondosabb kikészítéssel átlag 3–3,5 bázikus végsalak mellett csak 0,043%-ra sikerült csökkenteni a ként szintet 45 egymás után következő adag átlagából számolva. A betét fokozása, illetve új kemencéknél az optimális betét meghatározása különböző viszonyok mellett ismert probléma és tapasztalat szerint régi kemencéknél 5–15%, új kemencéknél pedig 0–5% termelésfokozást eredményezhet a névleges betéthez képest, természetesen mindkét esetben a betét viszonyának megfelelő tüzelési lehetőség, illetve adagolási körülmények biztosítása mellett.

A következő, figyelmet érdemlő probléma a kemencék nagyjavítási idejének megrövidítése, illetve a mencekihasználás fokozása. Ez a legkézenfekvőbb termelés fokozására irányuló törekvés, mert hiszen minden többlet kemence munkáóra a fajlagos termelésnek megfelelő többletacélt jelent. Az eredmények hazai vonatkozásban Bugyilkin elvtárs utasításainak megfelelően most vannak kialakulóban és legalább 5–10%-os többlettermelést ígérnek a felszabadulás előtti állapothoz képest.

A kemencék építése és a tűzállóanyag problémához közvetlenül kapcsolódik a tüzelés intenzitásának fokozásában rejlő rejtett tartalék. A Martin-acélgártás közel olyan mértékben tüzeléstechnikai, mint metallurgiai probléma, csak a fő szempontot nem szabad szem elől téveszteni, vagyis hogy a Martin-kemence azért épült és benne azért tüzelünk, hogy jó és sok acélt termeljünk. Ebből a szempontból a tüzeléstechnika energiatakarékosságra irányuló törekvése alárendelt szerepet kell, hogy játsszék. Ezt a kérdést azért vetem fel ilyen élesen, mert Diósgyőrben ezt tartom a multból a legnagyobb hibának és a felszabadulás után is ez okozta a legtöbb gondot egészen napjainkig. Ezzel nem akarom lebecsülni a gazdaságos tüzelés fontosságát, azonban az előbb említett fő szempont, vagyis a jó és sok acél egy pillanatra sem téveszthető szem elől. Ennek a szempontnak a betartása mellett az energiatakarékosságra még bőven marad lehetőség, amiről meg is kívánok emlékezni. A Martin-kemencéknek, amelyben sok és jó acélt kívánunk termelni, alkalmasnak kell lennie arra, hogy az előjáróban említett tüzelőanyagmennyiséget benne el tudjuk égetni, mégpedig gyakorlatilag tökéletesen, az acélgártás szempontjai által a gyártás különböző periódusaiban megkívánt több-kevesebb levegőfelesleggel. A lángnak elég magas hőmérsékletűnek kell lennie ahhoz, hogy a fűrdő a beolvadás után minél előbb — és nem a kikészítés végére, illetve a csapolásra, az acél minőségétől függően elérje az 1550–1650 C^o hőmérsékletet. Generátorgáz esetén ezt a feltételt csak úgy tudjuk biztosítani, ha a gáz, illetve a levegő előmelegítésére megvan a lehetőség, mégpedig a gáznál 1150–1250, levegőnél 1200–1350 C^o-ig. Ez a nagymértékű előmelegítés különleges szelepszervezetet kíván és maga után vonja, hogy a kilépő

füstgázhőmérséklet magas, 500–700°. Itt jön az energiagazdálkodás szerepe, mivel az ilyen feltételek mellett tüzelő kemencénél elengedhetetlen a hővisszanyerő beépítése, természetesen úgy, hogy a hővisszanyerő által okozott huzatvesztéséget exhaustorral ki kell egyenlíteni. Így az energia 15–20%-át vissza lehet nyerni. A tüzelési lehetőségekben találunk a legnagyobb rejtett tartalékokat Diósgyőrben.

A fajlagos teljesítménynek az utolsó két év alatt elért 15–30%-os javítását elsősorban az tette lehetővé, hogy a rács hőmérsékleteket üzemi átlagban 100–150 C°-kal emeltük anélkül, hogy a régi kemencéknél — az 5. számútól felfelé — a kemencék pódium alatti részén lényeges módosítást hajtottunk volna végre. Ezzel a rejtett tartalékokat még korántsem merítettük ki, mert még mindig a régi kemencéknél 100–200 C°-kal alatta vagyunk az előjáróban említett helyes rács hőmérsékletnek. A további fokozás azonban már nem hajtható végre kisebb-nagyobb beruházás nélkül, mert ki kellene cserélni a régi szelepeket, növelni kellene a kéményhuzatot és nem utolsósorban teljes bázikus felsőrészre áttérni.

Mint érdekességet említem meg, hogy a régi 30 tonnás kemencéink közül kettőnél az átrendezési terv során előre felépítettük a korábbi 35 méteres kémény helyett az új, 60 méteres kéményt és azt a régi kemence füstcsatornájába bele is kapcsoltuk. A nagyobb huzat segítségével eredményt értünk el a rácsok jobb kihasználása, a holtterek csökkentése terén, azonban a várt 10–15%-os javulás tisztán a nagyobb kéményhuzat hatására nem következett be, mert a kemence lényeges részei, mint például a váltószelepek, a régi maradtak. A tüzelés intenzitásának fokozásával elért fajlagos termelésnövekedés nem ment a fajlagos energia- és téglafogyasztás romlása nélkül. A romlás azonban csak néhány százalékos volt.

Ez a veszteség csak látszólagos, mert a fajlagos kalóriafogyasztás növekedése ellenére az acéltermelés összköltsége lényegesen csökken, mivel az egyéb költségek, köztük a fajlagos munkabér is, erősen csökken a termelés ütemének fokozásával.

Másik nagyon lényeges költség, amely a termelés ütemének fokozásával, a hőmérséklet emelkedésével csökken, az a ferrómangán fogyasztás, illetve az acélgártás összmangánszükséglete. Hogy ez számszerűleg mit jelent, úgy érzékelhetjük, ha kiszámítjuk, hogy 1/2% Mn csökkenés a rendszerben, illetve ennek megfelelő FeMn megtakarítás körülbelül 2% teljes önköltségsökkentést jelent. Mivel a teljes tüzelőanyagfogyasztás az össztermelési költségnek körülbelül 6%-át teszi ki, 1/2% Mn megtakarítással — amit a gyakorlatban el is értünk — a tüzelési költségek 30%-át lehet fedezni, illetve azzal egyenértékű megtakarítást lehet elérni.

A tüzelés intenzitásának fokozására további lehetőség a tüzelőanyag fűtőértékének növelése. Ez a törekvés az egész világon általános.

A Szovjetunióban leginkább kokszgáz és generátorgáz keverékével, illetve koks-, generátor- és torokgáz keverékével érik el ezt az eredményt és a tisztán generátorgáz tüzelést igyekeznek kiküszöbölni. A kemencék jó részét az olajgyártás melléktermékeivel tüzelik, ami különösen nagyon előnyös.

Ezeket felül számításba jöhet még a karburálás. Diósgyőrben karburálásra nem a gáz világítóképeségének fokozása miatt van szükség, hanem a fűtőérték növelésére, mivel a gáznak kátrány- és szénhidrogéntartalma elég magas ahhoz, hogy megfelelő világító lángot kapjunk. Régebben kísérleteket folytattak szurok, olaj, majd újabban propánbután gáz karburálásra. A szurokkarburálás eredményét nem ismerjük, az olajkarburálás eredménye pedig erősen vitatható. Ennek oka csak a karburálás helytelen alkalmazásában lehet, mivel a karburálásnak termelésfokozó hatása az egész világon ismert és a lehetőséget — ahol arra szükség van — mindenütt ki is használják. A hiba valószínűleg ott van, hogy a karburálásnál a többlet-tüzelőanyag elégetéséhez szükséges levegőt nem sikerült bevinni, ami régi kemencéinknél általános probléma. Jelenleg a generátorgázhoz kevert torokgáz fűtőértékét propánbután gáz karburálással emeljük a generátorgázzal egyező nivóra, körülbelül 1480–1500 kalóriára. Ennek az eljárásnak a gázhiány átmeneti kiküszöbölésén túl az a jelentősége, hogy a fűtőgáz kén tartalmát körülbelül 25%-kal csökkentjük, ezen keresztül a szinte elviselhetetlen kénproblémát mérsékeljük. Közismert ugyanis, hogy generátorgázunk kén tartalma 10–14 gr köbméterenként. A gyakorlatban még nem teljesen ellenőrizhető adatok szerint az adagok végső kén tartalmára vonatkoztatva a csökkenés a karburálás bevezetése óta körülbelül 10%. A termelés fokozására komoly hatással az eljárás akkor lenne, ha a karburálással a gáz fűtőértékét növelnénk, ekkor azonban ismét felvetődik az elégéshez szükséges elégséges levegőnek a hiánya, illetve megfelelő kényszer-levegőszállítás szükségessége.

A tüzelés intenzitásának fokozása mellett nem szabad elfeledkezni a veszteségek csökkentéséből adódó termelésfokozás lehetőségéről sem. Köztudomású, hogy a kicsapolt folyékonyacél a tüzelőanyag által bevitt kalóriának csak néhány százalékát tartalmazza, a többi különböző veszteség formájában elvész. Ezeknek a veszteségeknek a mértékét minden erővel csökkenteni kell. Leghatásosabb módszer a tömitetlenségek csökkentése, amely kétféle formában is káros a termelésre. 1. A kemence nyomás alatt lévő részeinek tömitetlen fugáin felesleges energia áramlik ki. 2. A huzat alatti részeken hamis levegő jut a rendszerbe, amely a tüzelés hatását rontja és lehűlést okoz.

A falazat tömitetlensége ellen fugázással, illetve a kemence teljes levakolásával védekezünk, még évekkal ezelőtt Palkin szovjet tanácsadó elvtárs utasításának megfelelően. Újabb kemencéinknél a teljes kamrarendszert lemezköpennyel burkoltuk be a veszteségek csökkentése érdekében. A gondos leszigetelés következtében elérhető termelésnövekedést számszerűleg meghatározni nehéz volna, azonban hogy ez tényleg fennáll, annak van egy kétségtelen bizonyítéka, mégpedig az, hogy a kemencék szilikatéglából készült részei a leszigetelés után lényegesen gyorsabban mentek tönkre, illetve olvadtak le, tehát a kemence hőmérséklet kétségtelenül emelkedett.

Még a kemencék leszigetelésénél is nagyobb jelentősége van a kemenceajtók jó zárásának, annál

is inkább, mert ez a probléma hazai vonatkozásban a legtöbb kemencénél megoldatlan. A rosszul záró ajtón keresztül kiáramló energiánál is nagyobb az a veszteség, amely például a régi kemencéinknél az úgynevezett próbavevő nyíláson keresztülvész el. Kétségtelen, hogy kevesebb veszteség adódik, ha minden 15–30 percben egy alkalommal rövid időre próbavétel céljából a kemence ajtaját félig felhúzzuk, mintha körülbelül 200×200 mm-es nyílás a teljes adagidő alatt állandóan nyitva van. A nyílások elzárására különböző segédajtókkal kísérleteztünk, azonban eddig még a gyors elhasználódás következtében eredménytelenül.

A próbavevő nyílásnak van még egyéb káros hatása is. Például a salak az ajtó közelében mindig hidegebb a beáramló levegő hűtőhatása miatt és így a kivett próba nem adja meg a salak átlagának hű képét.

A tüzelés helyességét legalább naponként egyszer füstgázvizsgálással kell ellenőrizni, a folyamatos ellenőrzésre pedig megfelelő műszereket kell beépíteni. Kívánatos műszerekkel állandóan ellenőrizni a kemence térfolyomását, huzat, illetve túlfolyomást a fejben, kamrában és a kéménycatornában, valamint a hőmérsékletet mind a négy kamrában és a kéménycatornában.

A közelmúltban alkalmam volt látni egy szilikaboltozattal dolgozó kemencét, ahol az említett méréseken túl még állandóan ellenőrizték a boltozat hőmérsékletét is és az olvasztár szubjektivitását szinte teljesen kikapcsolva, tisztán a műszerek adatai és a pontos előírások alapján tüzeltek. A boltozathőmérséklet mérő műszer segítségével állandóan a szilikatégla lágyulási hőmérsékletének a közelében jártak és mégis 200–250 adagot tartott a szilikaboltozat. Igaz, hogy egy alkalommal, amikor a műszer helytelenül mutatott, a 25-ik adagnál teljesen beolvastották a boltozatot. Éppen ez a példa int arra, hogy a tüzelésnek műszerekre való bízásával, illetve az automatizálással egy bizonyos fejlődési tempót be kell tartani. Ezt a folyamatot indítottuk el, amikor az egyik új kemencénél részleges automatizálást hajtottunk végre. A váltás elektromosan egy kapcsoló elindításával történik, körülbelül 16 másodperc alatt. Az alkalmazott szelepszervezet kizárja a gáznak a kéménybe való jutását. A szükséges gázmennyiséget az olvasztár a kívánalmaknak megfelelően beállítja és ehhez előre beszabályozott kétféle levegőfelesleg fokozatnak megfelelően a térfolyomást állandó értéken tartása mellett automatikusan beszabályozódik a levegőmennyiség és beáll a főtollatnyú helyes állása.

A következő lépés ilyen jelzőműszereknek a beépítése abból a célból, hogy a megfelelő kamrahőmérséklet elérésekor a váltásra felhívja az olvasztár figyelmét, majd végül a teljes automatizálás, amikor a jelzés elhangzása után egy bizonyos idő múlva a váltás automatikusan megtörténik. Ennél az utolsó fejlődési foknál sok vita merült fel és irodalmi adatok állnak rendelkezésre, hogy sok helyen újra visszatértek arra, hogy a váltást az olvasztár indítsa el. Ennek valószínűleg az az oka a balesetveszélyen túl, hogy a teljes automatizálás mellett az olvasztár szinte teljesen kikapcsolódott a kemence vezetéséből és ellenőrzéséből. A műszerek meghibásodása esetében

gyakori volt a kemencemegrongálódás. Az automatizálástól eredményt inkább csak új kemencéknél várhatunk. A régi kemencéknél meg kell elégedni a tüzelésnek műszerekkel való megfelelő ellenőrzésével.

A műszaki lehetőségek megteremtése mellett a termelés fokozásában szinte döntő szerepe van az olvasztárnak, a Szovjetunióban »gyorsolvasztás« néven ismert eljárás megfelelő alkalmazása terén. A gyorsolvasztás első alapfeltételét a közelmúltban Magyarországon járt urali sztahanovista olvasztár, Amosov elvtárs a következőképpen határozta meg: »Ha az olvasztár ismeri és szereti kemencéjét, akkor attól mindent megkap.« A gyorsolvasztást egyesek úgy értelmezik, hogy nem rendszeresíthető különleges viszonyok megteremtésével, lehetőleg alárendelt minőségre egy vagy két adagot rekordidő alatt csapolnak le; ezzel szemben Amosov elvtárs a gyorsolvasztást, illetve a sztahanovista munkát úgy határozta meg, hogy állandó tervszerű munkával, a kieső idők folytonos csökkentésével a percekért, sőt a másodpercekért harcolva, a javítási, berakási és olvasztási időt folyton csökkenteni kell. Ezzel a módszerrel sikerült a régen lehetetlennek hitt teljesítményeket a Szovjetunióban elérni.

A gyorsolvasztást csak megfelelő technológia mellett szabad végrehajtani, mert különben a teljesítménynövekedés csak látszólagos lesz, mivel a gyártott acél a feldolgozás folyamán válik selejtté. Ebben az esetben pedig az alkalmazott gyorsolvasztás több kárt, mint hasznot jelent. A gyorsolvasztási technológia lefektetésénél először azt kell megfontolni, hogy a gyártás melyik szakaszában nem kívánatos, sőt metallurgiai szempontból egyenesen káros az idő rövidítése.

Sorbavéve az acélgyártás egyes szakaszait: első a *kemencejavítás*. Az acélgyártás szempontjából teljesen improduktív idő és így le lehet, sőt le is kell csökkenteni azzal a fenntartással, hogy a javítási munka kifogástalan legyen és meggátolja a kemence hibájának fokozódását a következő adagnál. A javítás meggyorsítása céljából a szovjet olvasztárok, Amosov elvtárs közlése szerint, nem várják meg az acél és a salak teljes kifolyását, hanem ahogy a tűzhíd egyes részei szabadabbá válnak, azonnal megkezdik a javítást. A javítás kezdetének ilyen megrövidítése két szempontból is előnyös. Először bizonyos időmegtakarítás érhető el, másodsor a javítás eredménye is valószínűbb, mivel a kemence legforróbb állapotban van és a javításra használt dolomit vagy magnezit a fenékekkel és az oldalfalakkal tökéletesen egybeolvad.

A *második időszak a berakás*. Ezt az időszakot is a legmesszebbmenően le kell rövidíteni. A berakási idő lerövidítésére felső határt csak gáztüzelésű kemencéknél, a kemence nem kívánt mértékű visszahülése szab, amikor a láng kezd elveszíteni világító hatását. Ezt az állapotot azonban hazai hulladékviszonyok mellett megfelelő előkészített ócskavas hiányában elérni úgysem tudjuk. Nagy gondot kell fordítani a teknők megfelelő kitöltésére. Ebből a szempontból kaptunk több esetben a szovjet tanácsadó elvtársaktól, valamint Amosov elvtársától is jogos kritikát. A kérdés végső megoldásához csak a hulladéknak a gyáron kívül, a gyűjtőhelyeken

való megfelelő előkészítése vezethet, ami már többször felvetődött országos probléma. Olyan időszzerű a kérdés azonban még sohasem volt, mint most.

Harmadik időszak a betét beolvasztása. Megfelelő gyors rakás mellett ez az adagidő leghosszabb szakasza. Metallurgiai szempontból ezt a szakaszt lehet és kell a legnagyobb mértékben megrövidíteni a kemence teljes hőkapacitásának igénybevételével. Diósgyőri vonatkozásban is ennek a szakasznak megrövidítésénél sikerül a legnagyobb eredményeket elérnünk.

Negyedik időszak a frissítés. Időszükséglete a fürdőnek beolvasztás utáni C-tartalmától függ, valamint a frissítés intenzitásától, ha egyéb megkötés nincs. A kemence frissítő hatásától függően 0,4–0,6 %-kal nagyobb C-tartalommal kell beolvasztani az adagot, mint a megkívánt kész összetétel. Régi rendszabály, különösen az úgynevezett német iskola szerint az volt, hogy a karbonkiegés sebessége 0,25 %-nál óránként nagyobb nem lehet. Az újabb szovjet tapasztalatok azonban igazolták, hogy a karbontartalom 0,6–0,8%-kal is csökkenthető óránként, különösen a fővés kezdeti szakaszában, azzal a kikötéssel, hogy a fővés vége felé a frissítési folyamatot jelentősen le kell lassítani, illetve a helyes salakvezetés következtében olyan körülményeket kell teremteni, hogy a fürdőből a salak felé szén-monoxid formájában több oxigén áramoljon, mint amennyi a láng oxidáló hatására a salak vasoxid-tartalmából a fürdő felé áramlik. Ez egyet jelent a fürdő oxidtartalmának fokozatos csökkenésével, ami az acél jó minőségének elengedhetetlen feltétele és egyben a frissítés természetes lelassulásához vezet.

A karboneltávolítás sebességének fokozására számításba jöhet az *oxigén alkalmazása*, amelyről nagyon sok szó esett az utóbbi időben a Martin-irodalomban. Ennél a kérdésnél is, mint minden forradalmi újításnál, kezdetben határtalan optimizmus uralkodott, később azonban megfelelő értékre szállt le a jelentősége.

Bardin akadémikus adatai szerint 10–15% termelésfokozás érhető el oxigén alkalmazásával abban az esetben, ha a gyorsabb frissítési folyamat következtében a kemence egyéb kiszolgálási körülmények miatt visszatartva nincsen. Hazai vonatkozásban az oxigénalkalmazás pillanatnyilag csak kísérleti jelentőséggel bír az oxigén hiánya és nagy előállítási költsége miatt. Sűrített levegővel való frissítésre kell inkább gondolni. A levegő alkalmazásával elérhető eredményekről is különböző számadatok vannak forgalomban. Legújabb kísérleteinknél csak 2–3%-os termelésfokozást értünk el a korábbi 8–10%-os eredménnyel szemben, aminek az oka valószínűleg az, hogy a levegő elégtelen és a korábban kiértékelt 8–10%-os termelésnövekedésben a kísérletet végző jobb műszaki személyzet egyéb termelésfokozó hatása is szerepet játszott. A kérdés teljes tisztázására elegendő saját adat még nem áll rendelkezésre, az irodalomban pedig egymásnak teljesen ellentmondó véleménnyel találkozunk. A tisztázás kétségtelen időszzerű, mivel az intenzív frissítés nemhogy káros volna az adag minőségére, de még hozzá is járul a fürdő kis gáz-

tartalmának biztosításához és ugyanakkor a nem fémes záródmányok eltávolítását is elősegíti.

Különösen nagy nyersvasbetét mellett a termelés fokozása és a felhazási veszély elkerülése, valamint a minőség javítása érdekében kívánatos a beolvasztási salakot részben eltávolítani. Mint előljáróban említettem, a frissítés végére annak intenzitását le kell csökkenteni és *következik az ötödik periódus, az úgynevezett esendes forrás szakasza.* Ez a szakasz az acélgyártásnak talán legfontosabb része, amely az acél minőségére döntő befolyással bír az oxidosság csökkentésének fentebb említett szempontjából. Ez a szakasz szovjet tapasztalat szerint 150 tonnás kemencénél kemény és félkemény acéloknál legalább 30–40 perc, lágy acéloknál pedig minimum 60 perc. Ha kiváló minőségű acélt akarunk gyártani, akkor ezt a periódust nem szabad lecsökkenteni. Különösen áll ez üzemünkben, ahol a kén elsalakítására az említett magas hőmérséklet és bázikus salakon kívül időre is van szükség.

A gyártás végső szakasza a dezoxidáció. Ha ezt a műveletet a kemencében végezzük, akkor közönséges minőségeknél ennek időszükséglete 15–20 perc, ha azonban minőségi acéloknál több alkotós dezoxidáló szereket alkalmazunk, mint például Fe-Mn-Si, akkor a dezoxidálás időszükséglete 25–30 perc. A dezoxidációs szakasz megrövidítése kedvezőtlen hatással van a nem fémes záródmányok mennyiségére, azért ezen idő csökkentése szintén nem kívánatos.

A gyorsolvasztás sikeres alkalmazásának elengedhetetlen előfeltétele a *szoros technológiai fegyelem betartása*, amely a gyártás legkisebb részletére is kiterjed. A gyártás minden periódusának előre lefektetett pontos szabály szerint kell lefolynia. Ezt a szabályt betartani azonban csak akkor lehet, ha az üzemet úgy szervezzük meg, hogy a gyártás-előírás, amely egyszerű és szinte sablonos, könnyen betartható is legyen. Ez mind a mennyiségi, mind a minőségi termelés, valamint a programmtartás szempontjából elsőrendű fontosságú. Amosov elvtárs szerint a technológia által lefektetett adag részidőket csak megrövidíteni, de túllépni sohasem szabad. Hogy ez a kérdés a Szovjetunióban milyen élesen tisztázott, arra jellemző, hogy az adag részidők és végül a teljes adagtartam olyan tökéletesen körülhatárolt és normához kötött, hogy a legjobb sztahanovisták sem tudnak 110–115%-nál nagyobb teljesítményt elérni és sem felfelé, sem lefelé nincsenek olyan mértékű kiugrások, mint amivel nálunk találkozott. Ebből világos, hogy a Martin-acélmű gyártástervezés, valamint az üzemek szervezete sokkal magasabb fokon áll, mint nálunk.

Végül a termelés fokozásának jelentős módja különösen az önköltségalakulás szempontjából a *kihozatal javítása*. A kihozatali számok erős ingadozásának a megfelelő hulladék előkészítése és a pontos mérlegelés hiánya az oka. Ezen a kérdésen javítani kell, mert az egyenetlen kihozatal miatt szinte adagonként kapunk egy-két darab kedvezőtlen körülmények között felülről öntött öntecset és rendszeren üstönként egy-egy darab hengerlésre már nem alkalmas, úgynevezett reszlit. Még ennél is fontosabb az a kihozatal javítási lehetőség, amely a

salak helyes vezetésében rejlik, mivel a salak a benne lévő értékes fémoxidokkal együtt rendszerint a hányóra kerül. A salak együttes Mn- és Fe-tartalma 18–30% között ingadozik, tehát az adagsúlyra vonatkoztatva, 15%-os salakmennyiség esetében, megfelelő salakvezetéssel a végsalak fémtartalmát 6%-kal csökkentve, közel 1%-os kihozataljavítást érhetünk el. A salakellenőrzést egyik gyakorlati Martin-szakíró szerint, mint a gyermeknevelést, korán, közvetlen a beolvasztás után, vagy még azelőtt kell megkezdeni. A salakvezetés jó kézben tartásához ugyanaz szükséges, mint a nagy termelés elengedhetetlen előfeltételeinél említettem, az intenzív tüzelés és velejáró magas gyártási hőmérséklet.

A termelés fokozásának lehetősége nem fejeződik be az acélgyártásnál. Az öntőcsarnokban is vannak lehetőségek, különösen olyan üzemben, mint a diósgyőri Martin-acélmű, ahol az első világháború óta a kokillákon lényegesen nem módosítottak. Bár ezen a téren közel 10%-os javulást értünk el két év

alatt a két év előtti állapothoz képest, mégis még mindig mélyen alatta vagyunk modern acélművek kihozatali számainak, mivel blokkbugára az átlagkihozatalunk körülbelül 82%-os, holott ennek az értéknek helyesen 85–88%-nak kell lennie.

Befejezésül üzeink felszabadulás előtti adatait és a Szovjetunóban elért eredményeket összehasonlítva, a tüzelési lehetőségekből 10–15%-os, a gyors C eltávolításból 5–8%-os, a jobb tüzelőanyag alkalmazásából 4–6%-os, a kemencék gyors átépítéséből 5–6%-os, végül a gondosabb salakvezetésből 2–3%-os termelésfokozás várható, amely összefoglalva 25–30%-os fajlagos termelésnövekedést jelent. Ezeket a lehetőségeket főleg a szovjet irodalom és a Magyarországon járt szovjet tanácsadó elvtársak utasítása szerint már részben ki is aknáltuk. Ezáltal válik lehetővé, öt éves tervünk időelőtti befejezése és a szocializmus gyors felépítése, a béke megvédése a békeharc mai kiélezett szakaszában.

A bázikus szélfrissítés lehetőségei hazai nyersvasakkal

M O L N Á R I M R E kohómérnök-hallgató.

Возможности ветренного освежения с применением домашнего железа с низким содержанием фосфора.

После общей характеристики ветренного освежения, автор рассматривает одну шихту железа Томас и одну шихту железа Сименс-Мартин изготовленного в конвертере, составивши их тепловой баланс и указавши в диаграммах отклонения, а потом сообщает методы для добавления тепла. С этих частично обуславливает подогрев воздуха. При изменением подогреве между 270° от 400° с температуры приводит расчет термических отношений, которые указаны в диаграммах. После сообщения всех возможных методов с применяемым процессом с подогревом воздуха, этот процесс сопоставляет с процессами Томас и Сименс-Мартин и устанавливает преимущества получаемые при применении первого. Диаграммы находящиеся в сообщении изображают тепловой приём и передачу, а как разницу этих тепловой выход и температуру расплавленного металла в пропорции времени, последующе указано в связи с точкой плавления расплавленного металла.

The possibilities of the basic Bessemer process with pig irons of low phosphor content.

Imre Molnár.

After the general description of the basic Bessemer steelmaking process, the author puts down the heat balance of a basic Bessemer charge and that of a pig iron charge of low phosphor content, blown in the converter, and proves the differences in diagrams. Afterwards he begins to examine the methods, what would be convenient to give a compensation in the heat balance. Among these he discuss the air preheating in

detail. With a preheating of 270° C. 400° C, and by a variable preheating, he figures out the states thermal and sketches them on diagrams. At last he mentions the suitable types of regenerators and recuperators, compares the described process with a basic Bessemer and an open hearth process and proves the advantages. The diagrams found in this work, show the heat-takings, the heat-expenses, the heat advantages and the degree of bath temperature, as function of time. The diagrams bring the bath-temperature in connection with the melting point of the bath.

Die Möglichkeiten des basischen Windfrischens mit phosphorarmen Roheisen

Imre Molnár.

Der Verfasser, nachdem er von dem Windfrischen ein allgemeines Kennzeichen gegeben hat, stellt den Wärmebilanz einer Thomas-Roheisen-Charge und einer im Konverter geblasenen SM Roheisen-Charge auf, und zeigt in Diagrammen die Unterschiede vor. Dann beginnt die Methoden, die den Wärmemangel einzustellen geeignet sind, zu beschreiben, und zwischen den behandelt er ausführlich die Luftvorwärmung. Mit Vorwärmungstemperaturen 270°, 400°, und anderen veränderlichen Temperaturen berechnet und zeichnet in Diagrammen die thermische Verhältnissen. Endlich erwähnt der Verfasser die verfügblichen Typen der Luftvorwärmer, dann vergleicht er das oben beschriebene Verfahren mit dem Thomas- und SM-Verfahren, und bestimmt die Vorteile. Die Diagrammen, die in dem Arbeit befindlich sind, zeigen die Wärmeausgaben, die Wärmegewinnung und die Temperaturen des Bades in der Funktion der Blasezeit. Die Diagrammen bringen die Temperaturen in anschaulichen Zusammenhang mit dem Schmelzpunkt des Bades.

Kétségtelen, hogy a szélfrissítés jelentősége Bessemer első kísérletei óta állandóan emelkedett, s mind a mai napig megmutatkozik az a törekvés, hogy a frissítési folyamatok oly gyors lefolyását biztosítsuk az acélgyártásnál, amilyen az a szélfrissítés esetében fennáll. Különösen előtérbe lépett azonban a szélfrissítés kérdése a legutóbbi években, amikor nyilvánvalóvá lett, hogy a világ ócskavas-készlete és »termelése« már nem elegendő a Siemens—Martin acélgyártó eljárás szükségleteinek kielégítésére.

Ismeretes, hogy a szélfrissítéssel dolgozó acélgyártó eljárások a levegő oxigénjének a nyersvasfürdőbe történő fuvatásával teszik lehetővé a nyersvas kísérőelemeinek kiégetését, kifrisztását. A kiindulóanyag tehát folyékony nyersvas, mely rendszerint nem közvetlenül a kohóból, hanem — régebben kúpolókemencéből — ma viszont nyersvaskeverékből jut a frissítő konvertbe. A kísérőelemek, különösen pedig a karbon kiégetése közben az acéllá váló nyersvasfürdő olvadáspontja egyre emelkedik, s az adag lefuvatása végén megközelíti a tiszta vas 1539^o-os olvadáspontját. Köztudomású ugyanis, hogy a konverterben a hatásos foszfortalanításnak egyik feltétele a karbonnak a fürdőből való eltávolítása; ez okból a szélfrissítésnél még a keményebb (sin-) acélok gyártásánál is lefuvatjuk a karbontartalmat 0,1%-ig. A fürdőnek folyékony állapotban tartásához ezért természetesen bizonyos mennyiségű hőt kell a fürdővel közölnünk, nagyságra annyit, amennyi a hőfoknak kb. 1600^o-ra való emeléséhez, valamint a salak megolvasztásához és a veszteségek pótlásához szükséges. E hőmennyiség elsősorban — s a ma alkalmazott eljárásoknál kizárólag — a kísérőelemek elégetéséből adódik. Első megfontolás alapján természetesen a nyersvasban legnagyobb mennyiségben jelenlevő és nagy mértékben kiégető karbon elégetése látszik alkalmasnak a szükséges hő fedezésére. Hőtani számítások azonban azt bizonyítják, hogy a karbon kiégetése nem sok hőt fejleszt, ennek nagyrészt is a magas hőfokon távozó CO és CO₂, valamint a levegőből származó N vízi magával. A gyakorlatban két elem, a Si és P kiégetése mutatkozott csak jelentősnek. Az első szélfrissítő konverterek Si-mal dolgoztak, mint hőközlő elemmel. Az így keletkező, sok kovásvanhidridet tartalmazó salak azonban erősen savanyú volt, a foszfor emiatt a nyersvasból nem volt eltávolítható, másrészt az 1,2–1,8%-ot Si-t tartalmazó nyersvas előállítására a nagyolvasztóknak forrón kellett járniuk. Az alkalmazható foszfor- és kénszegény nyersvasat ma már érdemesebb elektrokemencében minőségi acéllá feldolgozni. A foszfor, mint hőközlő elem, fontosabbnak bizonyult, s az erre alapozott Thomas-eljárás hatalmas ipart fejlesztett ki.

Mindez eljárások azonban csak ott alkalmazhatók, ahol a nyersvasban a megfelelő hőfejlesztő elem kellő mennyiségben található. Hazai nyersvasaink foszfor-, ill. szilíciumtartalma nem elegendő arra, hogy vele a kialakult módszerek szerint szélfrissítést lehessen végezni. Pedig kétségtelen, hogy kereskedelmi lágyacélok gyártása a gyorsan és olcsón dolgozó konverterben sokkal gazdaságosabb, mint a hosszú beolvasztási és frissítési idővel,

valamint nagy gázfogyasztással dolgozó Siemens—Martin-kemencékben. Nem vitás, hogy a jobb minőségű gépacélok előállítására konverterben nagy nehézségekbe ütközik, de éppen erre az SM- és elektrokemencék használhatók gazdaságosan. A konverterben történő frissítésnek, különösen a frissítési idő csökkenésének az SM-kemencével szembeni előnyeire itt csak rámutatok és a lap egyik múlt évi számában megjelent cikkekre utalok.¹

Mindamellet a magyar nyersvasak bázikus szélfrissítésére is mutatkozik néhány lehetőség, melyeket a továbbiakban hőtani számításokkal kapcsolatban kívánok bemutatni. E lehetőségek természetesen abból adódnak, hogy a már használatos eljárások hőmértékével szemben mutakozó hőhiányt pótoljuk. Ezért az összehasonlítás megkönnyítése végett előbb egy szokásos Thomas-adag hőmértékét fogom felállítani B. Osann számítási módszere szerint.²

A hőmérték általános szempontjai.

I. A hőbevételek a nyersvas kísérő elemeinek kiégetéséből adódnak, melyhez hozzászámítunk még kb. 3,5% Fe-kiégetést is, mely a bázikus eljárásnál mindig Fe₃O₄ alakban kerül a salakba. Az Mn kiégetéséből származó MnO, a beadott mész CaO-tartalma, valamint a dolomitbélésből leolvasztott CaO+MgO-bázisok kémiai kötésemelege is növeli a hőbevételeket.

II. A hőkiadások a következő részekből tevődnek össze:

1. A befuvatott levegőt a nyersvas hőmértékletére kell felmelegítenünk.

2. A levegő nedvesség-tartalmát el kell bontanunk.

3. A salakképző CaO-t a nyersvas hőmértékletére kell felmelegítenünk és a salakot meg kell olvasztanunk.

4. Az elmenő gázokat a nyersvas hőmértékletén túl kell hevítenünk.

5. A fürdőt és a salakot az acél olvadáspontja fölé kell hoznunk (kb. 1600^o).

6. A sugárzási veszteségeket fedeznünk kell.

Számítási adatok.

I. Hőbevételek számításához:

1 kg C	elég CO ₂ -vé	és fejleszt	7845 kcal-t ³
1 » C	» CO-vá	» »	2212 »
1 » Mn	» MnO-vá	» »	1730 »
1 » P	» P ₂ O ₅ -té	» »	5900 »
1 » Si	» SiO ₂ -vé	» »	7429 »
1 » Fe	» Fe ₃ O ₄ -gyé	» »	1612 »

A bázisok kémiai kötésemelege a salakképzésnél Richards³ szerint 100 kcal/kg. A Thomas-acélművek mindig erősen bázikus salakkal dolgoznak, ennek biztosítására a CaO-t mindig nagy feleslegben adják. Általában a nyersvasmennyiség 12–18 százalékát szokták mészsalakban hozagolni. A dolomit-bélésből B. Osann szerint 2,5% CaO+MgO olvad le. A karbonnak kb. 14%-a CO-vé, a többi része pedig CO-vá ég el.

Általában jó közelítéssel feltételezhetjük, hogy a nyersvaskeverő állandóan kb. 1250^o-os nyersvasat tud a konverter részére biztosítani.

Vasoxiduloxid	.....1250—1650	0,29	kcal/kg ⁴
Nitrogén	..... 0—1250	0,268	kcal/kg ⁵
Oxigén	..... 0—1250	0,235	»
Széndioxid	.....1250—1400	0,305	»
Szénmonoxid	.....1250—1400	0,292	»
Nitrogén	.....1250—1400	0,292	»
Vas	.....1250—1650	0,26	kcal/kg ⁴
Mangánoxidul	.....1250—1650	0,26	»
Kovasavanhidrid	..1250—1650	0,29	»
Foszforsavanhidrid	..1250—1650	0,32	»
Kalciumoxid	..... 0—1250	0,23	»
Kalciumoxid	.....1250—1650	0,29	»

Az eltávozó gázok hőmérséklete 1400° körül van. Ez a hőmérséklet érthetően alacsonyabb, mint a fürdő hőmérséklete, mert a gyors áthaladás miatt a gáznak nincs ideje a fürdő hőmérsékletéig felmelegedni. A levegő nedvességtartalmát 80%-os telítettség mellett 12/gNm^o-nek vehetjük fel. A vízgőz elbontásához 3220 kcal/kg hőmennyiség fogy. A salak olvadáshője Voigt szerint 100 kcal/kg.

Egy szokásos Thomas-adag hőmérséklete

A következő összetételű nyersvasat kellene lefuvatni:

3,5% C, 0,5% Si, 1,5% Mn, 2,5% P

Az acél összetétele:

0,1% C, 0,0% Si, 0,2% Mn, 0,5% P

Ki kell égetni:

3,4 C, 0,5% Si, 1,3% Mn, 2,0% P

Keményebb acél előállítására végett még a desoxidálás előtt koksport, ferrimangánt, tükrösvasat szokás beadni a fürdőbe.

A levegőkészlet meghatározása. (100 kg nyersvasra.)

3,4 × 0,86 = 2,9	kg C	elég	CO-vá	2,9 × 1,33 = 3,86	kg oxigénnel
3,4 × 0,14 = 0,5	» C	»	CO ₂ -vé	0,5 × 2,66 = 1,33	» »
	0,5	» Si	» SiO ₂ -vé	0,5 × 1,14 = 0,57	» »
	2,0	» P	» P ₂ O ₅ -é	2,0 × 1,3 = 2,60	» »
	1,3	» Mn	» MnO-vá	1,3 × 0,29 = 0,38	» »
	3,5	» Fe	» Fe ₃ O ₄	3,5 × 0,38 = 1,33	» »

Összesen: 10,07 kg oxigénnel

Ezzel együtt 3,35 × 10,07 = 33,8 kg nitrogén megy, az összes levegő tehát 43,87 kg, vagyis 43,87 × 0,77 = 33,8 Nm³ levegő.

A salakmennyiség:

0,5 kg Si	+ 0,57 kg _a O	= 1,07 kg	SiO ₂
2,0 » P	+ 2,60 » O	= 4,60 »	P ₂ O ₅
1,3 » Mn	+ 0,38 » O	= 1,68 »	MnO
3,5 » Fe	+ 1,33 » O	= 4,83 »	Fe ₃ O ₄
		15,00 »	CaO
		2,50 »	(CaO + MgO)

Összesen: 29,68 kg salak

Az elmenő gázmennyiségből:

Levegőből	38,8 kg N
2,9 kg C + 3,86 kg O	= 6,76 kg CO
0,5 kg C + 1,33 kg O	= 1,83 kg CO ₂

A fürdő tulajdonképpen 100 - (3,4 + 2,0 + 1,3 + 0,5 + 3,5) = 89 kg lenne, de hozzá kell adni az adag

I. Hőbevételek:

0,9 kg C	elégésével (CO-vá) fejleszt	6420 kcal-t
2,5 » C	» (CO ₂ -vé) »	3910 »
0,5 » Si	» (CO ₂ -vé) »	3915 »
2,0 » P	» (CO ₂ -vé) »	11800 »
1,3 » Mn	» (CO ₂ -vé) »	2270 »
3,5 » Fe	» (CO ₂ -vé) »	5775 »
15 kg CaO + 2,5 kg (CaO + MgO) +		
+ 1,68 kg MnO = 19,18 kg bázis		
kémiai kötésmelege		1918 »
Összesen:		36008 kcal-t

II. Hőkiadások:

1. A levegő felmelegítése 1250°-ra:

Oxigén: 10,07 × 0,235 × 1250 = 2960 kcal } 14280
Nitrogén: 33,8 × 0,268 × 1250 = 11320 » } kcal

2. A levegő nedvességtartalmának elbontása:

33,8 m³ × 12 g = 405 g = 0,4 kg vízgőz
0,4 × 3220 = 1288 kcal

3. A salak felmelegítése és megolvasztása:

CaO: 15,0 × 0,23 × 1250 = 4320 kcal } 7288
Olvasztás: 29,68 × 100 = 2968 » } kcal

4. Gázokkal 1400°-on elvitt meleg (1200°-ról 1400°-ra való túlhevítést kell számításba venni):

Nitrogén: 33,8 × 0,292 × 150 = 1480 kcal }
CO: 6,76 × 0,292 × 150 = 296 » } 1860 kcal
CO₂: 1,83 × 0,305 × 150 = 84 » }

5. A fürdő és a salak csapolási hőfokra való hevítése, ha a csapolási hőfok 1250 + a:

Fürdő:	91 × 0,16 × a = 14,56 × a	} 23,00 × a
SiO ₂ :	1,07 × 0,29 × a = 0,31 × a	
MnO:	1,68 × 0,66 × a = 0,44 × a	
P ₂ O ₅ :	4,60 × 0,32 × a = 1,40 × a	
Fe ₃ O ₄ :	4,83 × 0,25 × a = 1,21 × a	
CaO:	17,5 × 0,29 × a = 5,08 × a	

végén beadott ferromangánt, ill. tükrösvasat, s ezért 91 kg-ot vettem.

A hőfokemelkedést úgy határozzuk meg, hogy a hőbevételeket a hőkiadásokkal egyenlővé tesszük.

$$36008 = 14280 + 1288 + 7288 + 1860 + 23 \times a$$

$$36008 = 24716 + 23 \times a$$

$$\frac{36008 - 24716}{23} = \frac{11292}{23} = 495^{\circ}$$

Eszerint a fürdő hőfoka

csapoláskor 1250 + 495 = 1745° lenne,

Ennek 8%-a elveszik mint

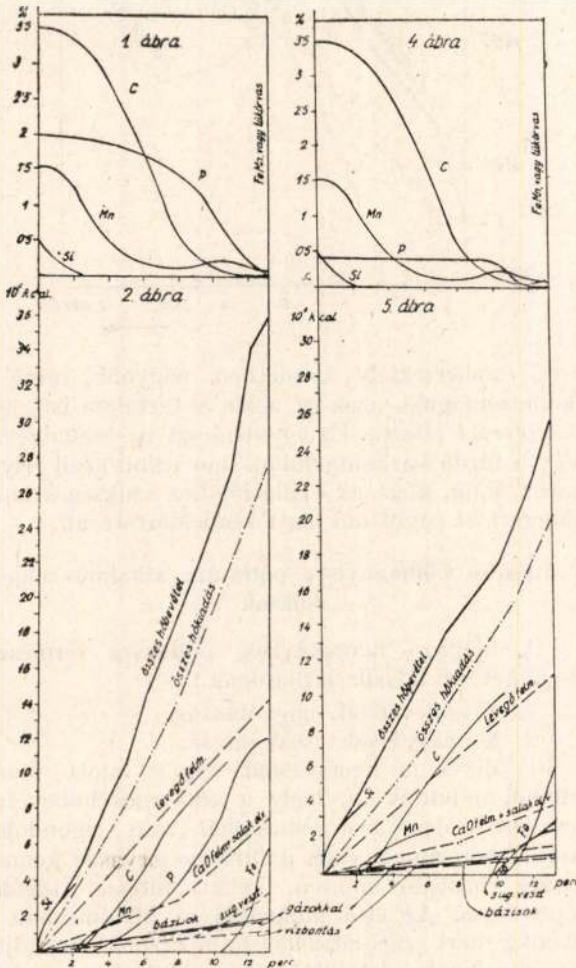
sugárzási veszteség

140°

1605° lenne.

Visszaszámoltam a sugárzási veszteséget: 3100 kcal, tehát az összes hőkiadás 27858 kcal.

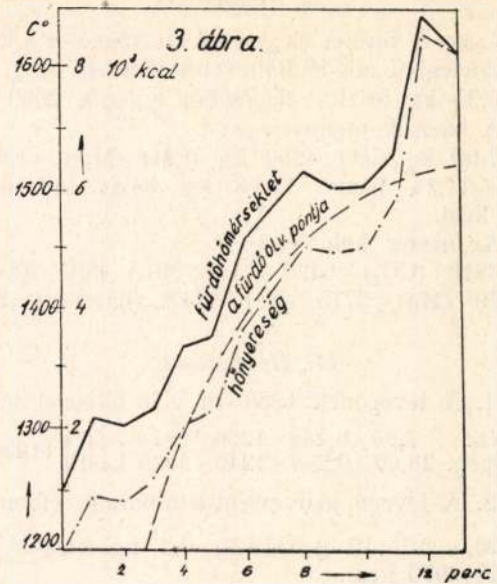
Az 1. ábrán felvett átlagos lefúvatási diagrammhoz egyszerűsített feltételek mellett a 2. ábrán a hőbevételek és hőkiadások változását rajzoltam meg a fúvatási idő függvényében. Az összes hőbevétel- és az összes hőkiadáskülönbséget (a hőnyereséget) percenkénti fokozatokban a 2. diagramból lemértem, a 3. ábrán rajzoltam fel az egyes percekhez, aztán az éppen keletkezett salak és a fürdő mennyiségének ismeretében a hőnyereségből adódó hőfokemelkedést is kiszámítottam, az előbbi számításhoz teljesen hasonló módon. Az így meghatározható fürdő+salak hőmérsékleteket szintén a 3. ábrán láthatjuk, szemléletes kapcsolatba hozva a fürdő kb. olvadáspontjának vonalával.



A Martin-nyersvas lefúvatásának hőmérege

Röviden egy Martin-nyersvas konverterben történő lefúvatásának hőméreget is felállítottam az előbbi metódus szerint, főleg azért, hogy a mutatkozó meleghiány pótlására alkalmas eljárásokra rá lehessen mutatni, mert tudjuk, hogy e hőmérege a fürdő — még a fúvatás alatt — olvadáspontja alatti hőmérsékletre jutásával fog zárulni, azaz kristályosodása megindul és a leöntésére nincs többé mód.

A nyersvas-összetételben annyi változtatást eszközölök, hogy a P-tartalmat 0,4%-ban veszem fel.



Nyersvas : 3,5 C 0,5% Si 0,4 % P 1,5% Mn
 Acél : 0,1% C 0,0% Si 0,05% P 0,2% Mn
 Le kell fúvatni : 3,4% C 0,5% Si 0,35% P 1,3% Mn

Az előbbihez képest az oxigénszükségletben a következő eltérés mutatkozik :

0,35 kg C elég P₂O₅-é, 0,35 × 1,3 = 0,46 kg oxigénnel. Az oxigénszükséglet tehát :

3,86 kg (C + 1,33 kg C) + 0,57 kg (Si + 0,38 kg Mn) + 1,33 kg (Fe) + 0,46 kg (P) = 7,93 kg oxigén

Ezzel együtt megy 3,35 × 7,93 = 26,6 kg nitrogén, az összes levegőszükséglet tehát 26,6 + 7,93 = 34,53 kg = 26,6 Nm³.

- A salak mennyisége is kisebb lesz, mert :
1. kisebb az elszakított oxidok mennyisége,
 2. kisebb a savakat megkötő CaO-szükséglet.
- A salakba menő oxidok mennyisége :

SiO ₂ :	1,07 kg	
Fe ₃ O ₄ :	4,83 »	
MnO :	1,68 »	
0,35 kg P + 0,46 kg O :	0,81 »	P ₂ O ₅
Összesen :	8,39 kg oxid	

A foszorsavanhidridet a salakban 4 CaO . P₂O₅, a kovasavanhidridet CaO . SiO₂ alakban köti meg a kalciumoxid.

A CaO-szükséglet :

1,06 kg SiO ₂ megkötésére	1,00 kg CaO
0,81 « P ₂ O ₅ «	1,28 » CaO
Összesen :	2,28 kg CaO

Az Fe₃O₄ megkötésére 7 kg szabad bázisra van szükség. A Mn elégeséből származó 1,68 kg MnO és a falazatból leolvadó 2,5 kg (CaO + MgO) levonása után 2,82 kg CaO szükséges a Fe₃O₄ megkötésére. Összesen tehát 2,28 + 2,82 = 5,10 kg CaO kell, aminek megfelel (a szennyezések figyelembevételével 1 kg CaO-hoz 1,2 kg meszet számítva) 5,10 × 1,2 = 6,2 kg mész. Ezt a bázicitás biztosítására 7,0 kg-ra növeljük, s így az összes salak :

8,39 kg oxid + 7,00 kg mész + 2,50 kg (CaO + MgO) = 17,89 kg. Az elmenő CO és CO₂ mennyisége ugyanakkora mint előbb, a nitrogén 26,6 kg.

I. Hőbevételek.

Csak a foszfor elégéséből származó és a kémiai kötésmelegből adódó hőbevétel változik meg.

0,35 kg foszfor elégéséből fejlődik 2060 kcal.

A bázisok mennyisége:

7,00 kg CaO+2,50 kg (CaO+Mgo)+1,68 kg MnO=11,18 bázis. 11,18 kg bázis kötésmele 1118 kcal.

Az összes hőbevétel:

3910 (CO₂)+6420 (CO)+3915 (Si)+2060 (P)+2270 (Mn)+5775 (Fe)+1118 (bázisok)=25.468 kcal.

II. Hőkiadások.

1. A levegőnek 1250°-ra való felmelegítése:

Oxigén: $7,93 \times 0,268 \times 1250 = 9925$ kcal } 11250 kcal
Nitrogén: $26,60 \times 0,268 \times 1240 = 9925$ kcal }

2. A levegő nedvességtartalmának elbontása:

$26,6 \text{ m}^3 \times 12 \text{ g} = 319 \text{ g}$ 0,3 kg vízgőz 0,3 × 3220=970 kcal.

3. A mész felmelegítése és a salak megolvasztása:

CaO: $7,00 \times 0,23 \times 1250 = 2010$ kcal } 3799 kcal
Olvasztás: $17,89 \times 100 = 1789$ kcal }

4. A gázokkal elvitt meleg:

Nitrogén: $26,6 \times 0,92 \times 150 = 1140$ kcal }
OO: mint előbb = 296 kcal } 1520 kcal
mint előbb = 84 kcal }

Hőkiadás (1–4-ig)=17.539 kcal.

5. A fűrdő és a salak felhevítése $1250 + b$ -ra:

Fűrdő: $93 \times 0,16 \times b = 14,85 \times b$
SiO₂: $1,07 \times 0,29 \times b = 0,31 \times b$
MnO: $1,68 \times 0,26 \times b = 0,44 \times b$
P₂O₅: $0,81 \times 0,32 \times b = 0,26 \times b$
Fe₃O₄: $4,83 \times 0,25 \times b = 1,21 \times b$
CaO: $9,5 \times 0,29 \times b = 2,76 \times b$
Összesen: $19,83 \times b$

A fűrdő súlyát a $100 - (3,4 + 0,5 + 0,4 + 3,5 + 1,3) = 90,0$ kg helyett 93 kg-nak vettem, mert az utólag beadott ferromangánt, ill. tükörvasat is hozzá kell adni.

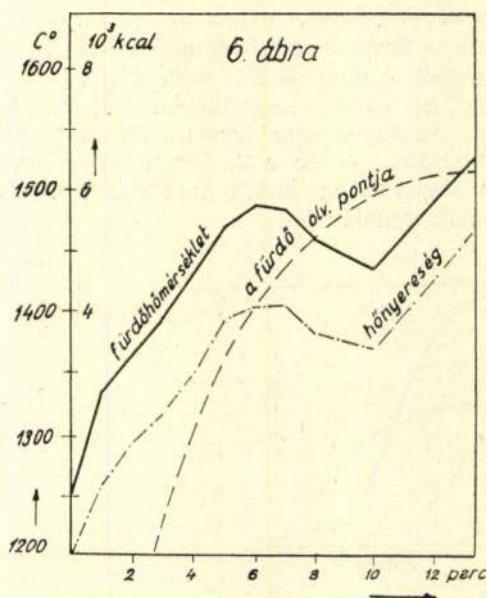
A hőfokemelkedés:

$$b = \frac{25468 - 17539}{1983} = \frac{7929}{19,83} = 400^\circ$$

A fűrdő hőmérséklete tehát $1250 + 400 = 1650^\circ$ lenne. Ebből levonunk 8% sugárzási veszteséget 130°

A fűrdő hőmérséklete tehát már az olvadáspont körül van. A valóságban már a fűtési idő alatt a fűtési hőmérséklete a 4. ábrán az 1. ábrának megfelelő „ideális” lefűtési diagrammot vettem fel, ehhez az 5. ábrán a hőbevétel–hőkiadás görbéket rajzoltam meg a fűtési idő függvényében. A 3. diagrammal kapcsolatban már említett módszerrel a 6. ábrán felvettem a hőnyereségeket és ebből a fűtési idő egyes perceiben kiszámítottam a hőfokemelkedést, illetve a fűrdő hőmérsékletét. Mint látjuk, a fűrdő hőfoka éppen akkor kezd süllyedni, amikor a karbon-tartalom a legnagyobb arányban kezd kiforrni és a fűrdő olvadáspontja erősen emelkedik. Az ilyen lefűtési idő tehát nem lehet eredményes, mert ha

a teljes befagyást a felszabaduló olvadáshő meg is akadályozza, a fűrdő már soha nem kerül abba a helyzetbe, hogy kokillákba leönthető legyen. Érdemes megfigyelni, hogy a hőkiadásoknak a Thomas-adaggal szemben való csökkenése (kisebbség levegőszükséglet, kevesebb salak) következtében a



fűrdő hőmérséklete kezdetben nagyobb, mint a Thomas-adagnál, azaz itt a kis Si-tartalom is jelentős szerepet játszik. Ez egyúttal azt is eredményezi, hogy a fűrdő karbon-tartalma hamarabb kezd folyamathoz lépni, mert az oxidációjához szükséges nagy hőmérséklet rövid idő alatt rendelkezésre áll.

A hiányzó hőmennyiség pótlására alkalmas elgondolások

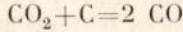
A hiányzó hőmennyiség pótlására természetesen két út látszik járhatónak:

1. A hőbevételek nagyobbitása.
2. A hőkiadások csökkentése.

1. Mivel a nyersvasnál éppen adott összetételből indulunk ki, mely a szükséges hőbevételt nem biztosítja, nem maradhat más elgondolás, mint a hőmennyiségnek a fűrdőbe az ipari kemencékhez hasonló módon, tehát fűtéssel történő bejuttatása. Az első pillanatra ez alkalmasnak is látszik, mert ezzel látszólag jól a kezünkben tudjuk tartani az adag lefolytatását és biztosítani tudjuk a kellő csapolási hőfokot. Azonban rövid gondolkodás után ráébredhetünk az ilyen fűtés lehetlenségére.

A konverter fűtésére csak úgy lenne mód, ha a tüzelőanyagot a fűrdőben égetnénk el. A konverter falzatát, mint tokot kívülről fűteni nem lenne értelme, mert rövid, 10-15 perces adag alatt a hőátadás nem biztosíthatná a szükséges hőmennyiséget, emellett a konverter is hamar tönkremenne. A fűrdő melletti fűtés a konverter nyitott volta és a nagy nyomással fújó gázok miatt nem jöhet szóba. A fűrdő belsejében azonban csak a karbon tudjuk elégetni az összes ipari tüzelőanyagaink elégethető részei közül, s ezt is csak CO-vá. Gázjal

tehát nem fűthetünk, pedig a konverter-fenekbe épített fűvókákön át ezt lenne legegyszerűbb bevezetni. A gáz CO tartalma ugyan CO_2 -vé ég el, de ez a fűrdő még meglévő karbon-tartalmával, a fűrdő magas hőfokán a Boudoard diagramm értelmében :



egyenlet szerint azonnal felbomlik, s csak a konverter torkánál ég el újra. A hidrogén szintén nem éghet el vízgőzzé, mert ezen a hőmérsékleten a vízgőz is felbomlik. Tisztán kokszzporral, grafittal stb. tüzelni pedig nincs értelme, mert a frissítést azért végezzük, hogy a karbonot kiélessük, további karbon bejuttatása csak bonyolultabbá teszi a helyzetet. A karbon, mint láttuk, nem nagyon tudja a hőmérleget ide vagy oda billenteni.

A hiányzó P-nak ferroszfor, ill. a Si-nek ferroszilícium alakjában való bejuttatása gazdasági szempontokból esik el.

2. Sokkal nagyobb mértékben valósíthatók meg a hőmérleg helyrebillentése szempontjából a hőkiadások csökkentésére vonatkozó elgondolások. Mint láttuk, a hőkiadások közül két csoport ugrik ki nagy értékkel: a levegőnek 1250° -ra történő fellemelegítéséhez, valamint a CaO és a salak fellemelegítéséhez, ill. megolvasztásához szükséges hő. Az utóbbi hőkiadást nincs módunkban csökkenteni, legfeljebb a mész előmelegítésével, ami azonban olyan berendezést és munkát kívánna, ami semmilyen módon nem volna gazdaságosnak mondható.

A levegő előmelegítéséhez szükséges hő csökkentésére :

a) az oxigénnel való dúsítás,

b) a levegő előmelegítése a konverteren kívül jöhet szóba. Az oxigénnel dúsított levegőben kevesebb a nitrogén, amely az előbbi számítások szerint a hőkiadásoknak több mint felét eredményezi. Erre vonatkozólag ismét lapunk egy korábban már idézett cikkére utalok.¹

Míg az oxigénnel dúsított levegővel történő frissítés gazdasági okokból csakis, mint minőségi acélgyártásra szolgáló duplex eljárás (konverter-elektrokemence) első mozzanata jöhet szóba, addig a levegőelőmelegítés olcsó volta miatt lágy kereskedelmi acélok gyártásánál is alkalmazható.

A levegőelőmelegítés mértéke.

A levegőelőmelegítés meghatározásához abból kell kiindulnunk, hogy a hőmérlegben legalább ugyanazt a helyzetet teremtsük meg, ami a rendes Thomas-adagnál fennáll. Felvesszük tehát előre a fűrdő hőmérsékletét és visszafelé kiszámítjuk a levegőnek a konverterben 1250° -ra történő fellemelegítéséhez maradó hőmennyiséget, az előbb kiszámított értékhez viszonyított hiányzó résznek megfelelő előmelegítést kell a konverteren kívül alkalmaznunk. A számítás természetesen nem lehet pontos, már csak azért sem, mert különböző összetételű adagokhoz különböző mértékű előmelegítés szükséges, de azért sem, mert a számítás folyamán két ismeretlen lép fel: az előmelegítési hőfok és a közepes fajhő, amely különbözik az eddig felvett értékektől.

A fűrdő elérendő hőfokemelkedése — a sugárzási veszteségeket is leszámítva — 360° legyen, azaz a csapolási hőfok 1610° .

I. Hőbevételek: 25.468 kcal.

II. Hőkiadások:

Vizbontás :	970 kcal
Salakolvasztás :	3799 »
Gázokkal :	1520 »
Sugárzási veszteség :	3100 »
Fűrdő + salak felhevítése $19,83 \times 360 =$	7140 »
Összesen :	16529 kcal

A sugárzási veszteségeket a Thomas-adag alapulvételével az ott kiszámított 3100 kcal-nak vettem fel.

A levegőnek a konverterben történő fellemelegítésére marad :

$$Q = 25.468 - 16.529 = 8939 \text{ kcal.}$$

Mivel ez az érték az előbbi 11.250 kcal-nak kb. $\frac{3}{4}$ része, az előmelegítés $250-300^\circ$ lesz, a közepes fajhő értéke tehát :

oxigén :	$300^\circ-1250^\circ$	0,240 kcal/kg ⁴
nitrogén :	$300^\circ-1250^\circ$	0,272 kcal/kg ⁵

A konverteren kívül szükséges előmelegítés hőmérsékletét c° -nak véve fel, a következő egyenletekből :

$$\text{Oxigén : } 7,93 \times 0,240 \times (1250 - c) = 8939 - A$$

$$\text{Nitrogén : } 26,60 \times 0,272 \times (1250 - c) = A$$

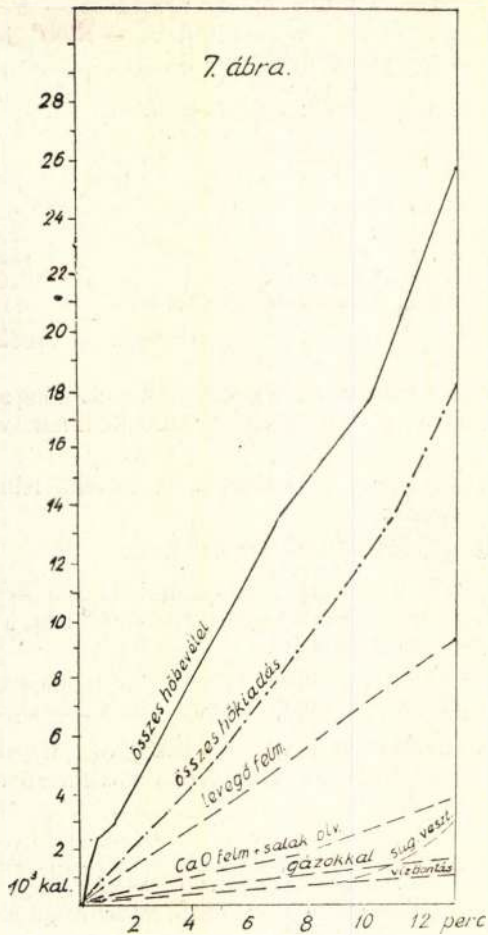
A konverterben lefolyó levegőtovábbmelegítés :

$$1250 - c = \frac{8939}{7,92 \times 0,240 + 26,60 \times 0,272} = 980^\circ.$$

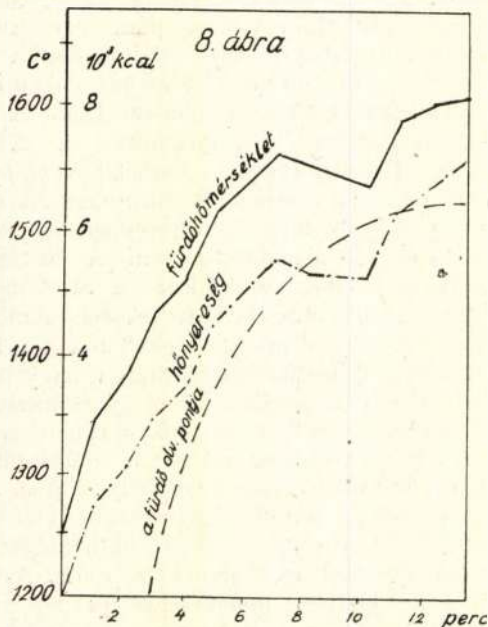
$$\text{Ebből } c = 270^\circ$$

Konverteren kívül szükséges levegőelőmelegítés mértéke tehát mindössze 270° .

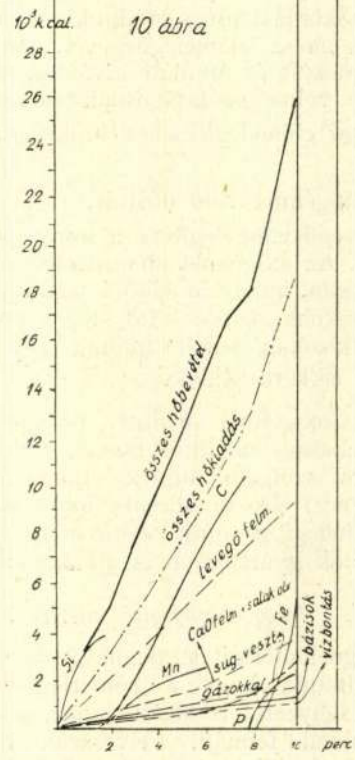
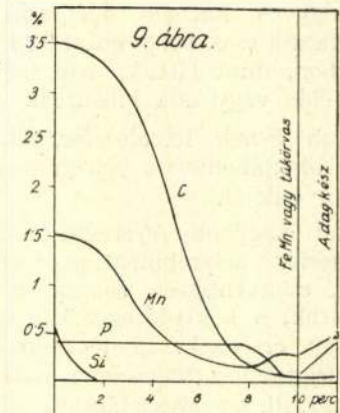
Ilyenmértékű előmelegítés feltételezésével a 4. ábrán látható fuvatási diagrammhoz a 7. ábrán megrajoltam a hőkiadások görbéit az idő függvényében. A hőbevételek értékei az 5. ábrához képest nem változtak. A 8. diagrammban az előbbi ábrából kapott hőnyereségek segítségével a fűrdő hőmérsékletét ábrázoltam, miután percenkénti értékeit az ismert módon meghatároztam. A most kapott diagrammot összehasonlítva a 3. ábra görbéivel, a Thomas-adaggal szemben még előnyök is mutatkoznak. Ez esetben a fűrdő-hőmérséklettel sohasem közelítjük meg oly mértékben az olvadáspontot, mint a Thomas-adagnál. A hőkiadások nagymértékű csökkenése miatt a Si hőtermelő volta még a 6. ábrán látható esettel szemben is kiütöközik. Az ilyen adagok tehát nagyon forrón járnak. Ennek következménye, hogy a nagy hőmérsékleten oxidálódni kezdő karbon gyors kiforrulása itt még inkább fennáll, mint a 6. ábrán megrajolt esetben. Ezért az ideális, a Thomas-adag mintájára megrajolt lefuvatási diagramm helyett a 9. ábrán egy ilyen adag valószínű lefolyását vettem fel, melyen jól látható az 1. és 4. ábrával szemben a C-vonal gyorsabb és meredekebb esése. Az ilyen lefuvatáshoz tartozó hőbevételek és hőkiadások görbéi a 10. ábrán; a hőnyereség, a fűrdőhőmér-



séklet és a fürdő olvadáspontja pedig a 11. ábrán látható, a fuvatási idő szerint változó értékkel. A valóságban tehát ez a fuvatás (viszonylag) nem oly forró, mint azt az ideális diagrammal kapcsolatban először láttuk. Viszont épúgy, mint a Thomas-adagnál, a karbon teljes kiégésének pillanatában a fürdő-hőmérséklet megközelíti, ill. könnyen



megközelítheti, kedvezőtlen nyersvasösszetétel esetén (alacsonyabb Si-tartalom) elérheti a fürdő olvadáspontját. Ennek meggátolására a legalkalmasabb az, ha a hőmegtakarítást a fuvatás elejére, ill. közepére összpontosítjuk, hogy ezen a ponton már a teljes megtakarított hőmennyiség a fürdő hőmérsékletének emelésére rendelkezésre állhasson. Ezért tehát vagy nagyobb előmelegítést kell alkalmaznunk, vagy kezdetben nagyobb hőmérsékletű levegővel, az adag végén pedig hideg levegővel kell fuvatnunk.



Magasabb hőfokú előmelegítés esetén az adag vége felé a túlságosan nagy fűrdőhőmérséklet elkerülésére, mely egyrészt a konverter falát feleslegesen venné igénybe, másrészt a megfelelő foszfortalanítást gátolná, bizonyos mennyiségű ócskavasat, ill. hulladékot kell a fűrdőbe bedobnunk. Egy kg hulladék megolvasztásához 350 keal szükséges.

A 9. ábra alapulvételével a 12. és 13. ábrán az előbbieket szerint 400°-os levegőhőmérséklet felvételével állapítottam meg a termikus viszonyokat.

I. Hőbevételek: 25.468 kcal.

II. Hőkiadások:

1. Levegőfelmelegítés a konverterben 400°-ról 1250°-ra :

A közepes fajhők e hőmérsékleti határok között az oxigénre 0,242 kcal/kg, a nitrogénre 0,275 kcal/kg.

Oxigén : $7,93 \times 850 \times 0,242 = 1635$ kcal
Nitrogén : $26,60 \times 850 \times 0,275 = 6240$ kcal

Összesen : 7875 kcal

Gázokkal elvitt meleg : 1520 kcal
Salakolvasztásra : 3799 kcal
Vizbontásra : 970 kcal
Sugárzási veszteség : 3100 kcal

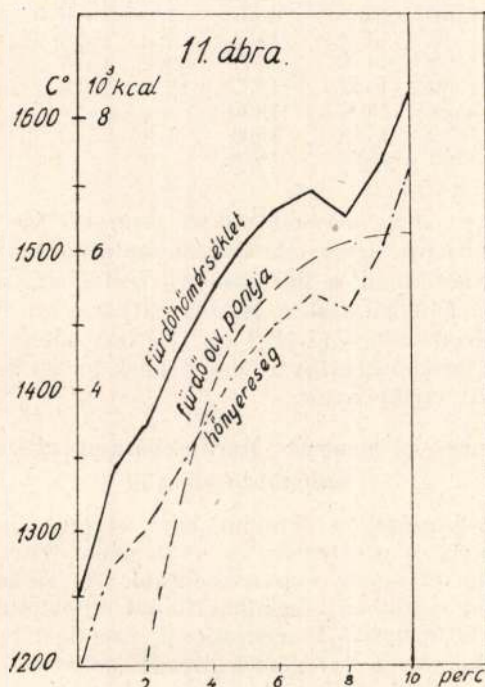
Összesen : 17264 kcal

A fürdő hőfokemelkedése :

$$d = \frac{25468 - 17264}{19,83} = \frac{8204}{19,83} = 415^{\circ}$$

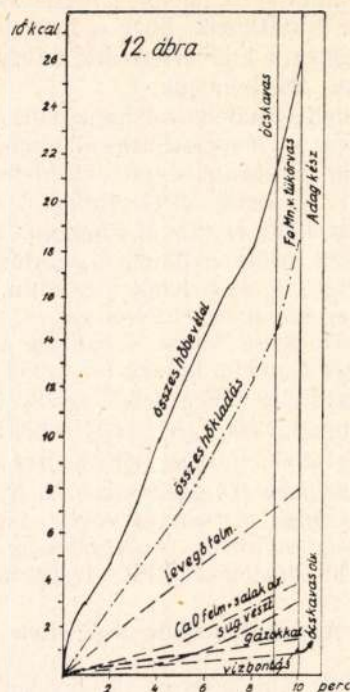
A fürdő hőmérséklete az adag végén 1250 + 415 = 1665° lenne. Ennek csökkentésére kb. 3 kg hulladék adagolással a hőkiadás 3 × 350 = 1050 kcal-val 18.314 kcal-ra nő és így a fürdő hőfokemelkedése :

$$e = \frac{25468 - 18314}{19,83} = \frac{7154}{19,83} = 360^{\circ}$$

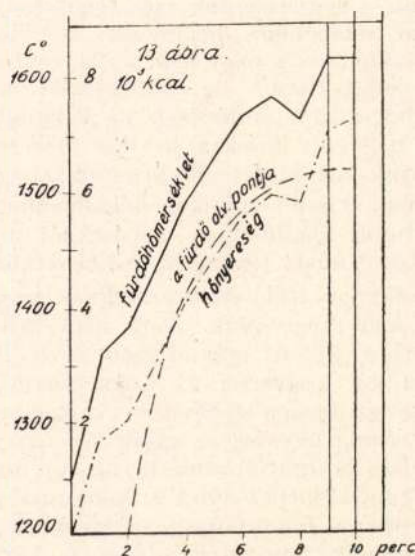


A fürdő hőmérséklete lecsökken 1250 + 360 = 1610°-ra anélkül, hogy az adag kritikus pillanatában a hőmérséklet felborulásától kellene tartanunk, amint a 13. ábrán láthatjuk.

Az ócskavas beadásának elkerülésére azt is megtehetjük, hogy az adag végén hideg levegővel fuvatunk, de így a szükséges hőmegtakarítást az adag elején, a teljes karbon-kiégés előtt magasabb hőmérsékletű levegővel kell biztosítanunk. A konverter fenéketétjének óvása céljából ez esetben lassú átmenettel kell a fuvatólevegő hőfokát a kívánt legmagasabb értékre hoznunk, azután ismét lassan lefelé hűteni. A léghevítő kihasználása



természetesen ez esetben sokkal rosszabb, viszont ez a kis gázfogyasztás miatt úgysem jelentős. (Lásd később.) Ugyanakkor a hideg-forró levegő-keverő birtokában bármily összetételű nyersvas-hoz előre elkészített táblázatok segítségével a legjobb melegítési fokot tudjuk beállítani, s ezáltal az adagot jól a kezünkben tudjuk tartani. Ugyanakkor az igen forró végső hőmérséklet elkerülésével itt is lehetővé tesszük a hatásos foszfortalanítást. Ismeretes, hogy a nagy véghőmérséklet a foszfortalanítást lassítja. Ezzel kapcsolatban rá kell mutatnom arra, hogy ez a tény a Thomas-eljárás szemben nagy előnyt jelent, ott ugyanis a foszfor kiégése miatt éppen a foszfortalanítás alatt igen nagyra emelkedik a hőmérséklet, amit utólagosan ócskavas bedobásával csökkentenek (az igen nagy hőmérséklet bizonyos ideig fennáll, tehát a foszfortalanítás lassúbb).



Tagadhatatlan azonban ez eljárás hátránya, mely abban mutatkozik, hogy a különböző hőmérsékletű levegővel a konverterfeneket tulajdonképpen hol felfűtjük, hol lehűtjük.

A fenékhasználódással kapcsolatban meg kell említeni, hogy a Thomas-eljárás alkalmazása mellett egyik európai kohóban végzett kísérletek a levegőmelegítésnél rövidebb élettartamot mutattak. A szovjet kutatóknak ez irányú, s hozzánk csak később tudomásunkra jutott eredményei, szintén ezt igazolták. Ez érthető is, mert lebillentés után, a csapolás, javítás, a torokmedvék eltávolítása és az újratöltés alatt a fenék kissé lehül, s azután a következő adagnál ismét nagyobb hőfokú levegővel fűtatottan, teljes keresztmetszetében felmelegszik. Közöséges Thomas-adagnál, csak azért, hogy a kritikus ponton a hőmérsékletet emeljük, az előmelegítés alkalmazása ez okból nem lehetett gazdaságos. A Martin-nyersvas lefűtatásának biztosítása végett azonban valószínűleg még rövidebb fenéktartósság mellett is érdemes a levegőelőmelegítést elvégezni.

Az alkalmazható léghevítők

Meg kell emlékezni a levegőelőmelegítők szóhajóható kivitelezési módzatairól. Ilyen célra tulajdonképpen mind a regenerátorok, mind a rekuperátorok megfelelnek. A regenerátorok, éppen a felhasználás azonossága miatt, teljesen megegyezhetnek a nagyolvasztókhoz használt Cowper-rendszerű léghevítőkkel, csaknem természetesen a levegőszükségletek közötti nagy különbségek miatt, itt sokkal kisebbek lennének. A regenerátorok használhatóságát erősen lerontják a váltószelepek, amelyek a konverterek üzeménél használatos 1,4–1,8 kg/cm² túlnyomás mellett különösen zavarólag hatnak, és sok veszteségnek lehetnek az okozói. A kismértékű előmelegítés különben sem igazolná a regenerátorok alkalmazását, bár tagadhatatlan, hogy a hőhalmazó kamrák hatásfoka, sugárzása, hőátadás (nagyobb hőfok) esetén jobb, s ezért a kis hőfokú előmelegítést is úgy lehet legcélszerűbben és leggazdaságosabban elérni, hogy nagy hőfokra előmelegített levegőt hideg levegővel keverjük. Ez azért is jelentős lehet, mert — mint már említettem — a keverőszelep birtokában a legcélszerűbb előmelegítést tudjuk a különböző adagokhoz beállítani. Rekuperátorok, különösen fémcsöves vagy lemezes léghevítők alkalmazása indokoltabb, de berendezési költségeik jelenleg még drágák, különösen, ha az előbb említett előnyt: nagyobb hőfokra hevítés mellett szintén meg akarjuk tartani. (Hőálló krómnikkel acéloból.) Az olcsóbb, kisebb hőfokon alkalmazható téglarekuperátorok alkalmazása az ezeknél mutatkozó sok veszteség miatt itt nehézségekbe ütközik.

A szükséges léghevítők számának megállapításánál le kell szögeznünk, hogy nem kell minden konverterhez külön működésben lévő léghevítő. Általában két konverter az üzem zavartalansága nélkül tud ugyanazon léghevítővel és kompresszorral dolgozni. Amíg ugyanis az egyik konverter csapol, majd javítás és újratöltés alá kerül, egy másik konverterre kapcsolhatjuk mind a kompresszort, mind a léghevítőt a folytonosság megszakítása nélkül. Ha a második konverter adagja is készen van

ismét az első konverter kerül sorra. Természetesen, minden konverterpárhoz egy tartalék léghevítőre is szükség van, amely a másik léghevítő javítása alatt bekapcsolható. A léghevítőket legegyszerűbben kohógázzal fűthetjük, amely azoknál az üzemeknél, ahol szélfrissítés alkalmazás szóba jöhet, mindig elegendő mennyiségben áll rendelkezésre.

Összegezés

Érdeemes összehasonlítani az eddig felsorolt esetek adagjainál mutatkozó fűrdőhőmérsékleteket. Az alábbi táblázatban a kifrisítési fok figyelembevételével állítottam egymás mellé, a Thomas-adag, a hideglevegővel fűtatott Martin-nyersvas adag és az előmelegített levegővel fűtatott adagok fűrdőhőmérsékleteit.

Idő	Thomas	Martin-nyersvas		Idő	Martin-nyersvas	
		hideg	270 ^o -os		270 ^o -os	400 ^o -os
		levegővel			levegővel	
1.	1310	1329	1341	1.	1341	1354
2.	1301	1364	1376	2.	1375	1375
3.	1318	1392	1429	3.	1426	1432
4.	1369	1432	1462	4.	1475	1486
5.	1380	1465	1516	5.	1508	1525
6.	1460	1484	1542	6.	1530	1558
7.	1480	1480	1567	7.	1546	1573
8.	1512	1454	1551	8.	1525	1556
9.	1500	1440	1541	9.	1565	1610
10.	1500	1432	1537	10.	1610	1610
11.	1528	1466	1590			
12.	1642	1488	1605			
13.	1605	1520	1610			

Az eddig elmondottakat összegezetten megállapíthatjuk, hogy lehetőségek mutatkoznak hazai nyersvasainknak a bázikus szélfrissítés segítségével történő feldolgozásokra. Mint láthatjuk, a kb. 400^o-os előmelegített levegővel, vagy változó hőfokú levegővel történő fűtatás a hőmérlegnek biztos kifizetését eredményezi.

A Thomas- és Siemens—Martin-eljárásokkal szemben mutatkozó előnyök

Befejezésül a fentebb leírt eljárást néhány szempontból a Thomas és a Siemens—Martin-eljárással kívánom összehasonlítani. A Thomas-eljárással szemben tagadhatatlanul többletkiadást jelent a léghevítő berendezése és üzemben tartása. Ugyanakkor a levegőmelegítéssel dolgozó eljárás javára írható, hogy:

1. Kisebb a levegőszükséglet, ezért kisebb a kompresszor fogyasztása. A fogyasztások közötti arány 33 : 26, azaz levegőmelegítés mellett Martin-nyersvasat feldolgozó konverter kompresszorra csak $\frac{3}{4}$ részét fogyasztja a Thomas-konverter kompresszora erőszükségletének.

2. Kisebb a mézszükséglet. (Az arány 15 : 7.)

3. A kevesebb szennyező kiégés miatt nagyobb a kihozatal.

4. Gyorsabban folynak az adagok, tehát nagyobb a termelés.

5. Legtöbbször biztosabb a foszfortalanítás is.

A Siemens—Martin-eljárással való összehasonlítással kapcsolatban megemlíthető, az igen kis-mérvű gázfogyasztás, bár a termékek különböző minősége miatt az összehasonlítást nem lehet számszerűen venni. A léghevítő fogyasztása 400^o-os levegőelőmelegítés, 60%-os hevítő-hatásfok és 270 m³ levegőszükséglet mellett 1 tonna nyersvasra:

$$Q = 400 \times 0,320 \times 270 \times 1/60 = 58.000 \text{ kcal} = 0,058 \times 16_6 \text{ kcal/t nyersvas. Az acélkihozatazt 90\%-ra véve fel:}$$

$$Q = 58.000 \times 1/90 = 65.000 \text{ kcal} = 0,065 \times 10^6 \text{ kcal/t acél.}$$

Épülő dunai vasművünk részére szóba jöhetne ilyen konvertermű felállításának kérdése, természetesen előzetes üzemi kísérletek után, melyek a számítási eredményeket volnának hivatva bizonyítani.

Összefoglalás

A szélfrissítésről mondott általános jellemzés után a szerző egy Thomas-adag és egy konverterben lefűtatott Martin-nyersadag hőmérsékletét állítja fel és diagramokban mutatja be az eltéréseket. Majd rátér a hőhiány pótlására alkalmas módszerek ismertetésére, s ezek közül a levegőelőmelegítést tárgyalja részletesebben. 270^o, 400^o és változó hőfokú előmelegítés mellett számítja ki és rajzolja meg diagramokban a termikus viszonyokat. Végül a lehetséges léghevítőtípusok megemlítése után az ismertetett, levegőelőmelegítéssel dolgozó eljárást a Thomas- és Siemens—Martin-eljárásokkal veti össze és megállapítja a velük szemben mutató előnyöket. A dolgozatban található diagrammok a hőbevételeket, hőkiadásokat, a kettő különbségként kapható hőnyereségeket, valamint a fürdő hőmérsékletét mutatják be a fűtési idő függvényében, utóbbit szemléletes kapcsolatba hozva a fürdő olvadáspontjával.

FELHASZNÁLT IRODALOM.

1. Zsák Viktor: Oxigénnel dúsított levegővel való frissítés kilátásai a bauxitiparban. Bányászati és Kohászati Lapok 1950. 7. 413. old.
2. B. Osann: Lehrbuch der Eisenhüttenkunde II.
3. Richards: Metallurgische Berechnungen.
4. U. az.
5. Neumann: Stahl und Eisen 1919. 746. old.

Hozzászólás, Molnár Imre »A bázikus szélfrissítés lehetőségei hazai nyersvasakkal« című cikkéhez

Örömmel üdvözölhetjük a Kohászati Lapok kezdeményezését, hogy hasábjain a jövő fiatal műszaki értelmiségének helyet ad. Szerencsésnek tartjuk, hogy a fiatal szerző, Molnár Imre kartársunk, mindjárt kohóiparunk egyik legérdekesebb és legidősebb problémájával foglalkozik: a *szélfrissítés kérdésével*. A világszerte válságosan szűk ócskavashelyzet nemcsak nálunk, hanem igen sok ipari országban is előtérbe toltta a szélfrissítési eljárások kérdését. Különösen a bázikus Thomas-eljárás az, amelyik igénytelen nyersanyagkövetelményeit miatt valóságos reneszánszát éli, mert egyre-másra olvasunk és hallunk Thomas-művek létesítéséről a Szovjetunióban, Angliában, Olaszországban, Belgiumban és Németországban.

Magyarországon a cikkben vázolt előnyökön kívül még sokkal átfogóbb jelentősége is volna egy konverter-üzem létrehozásának. Ócskavasellátásunk súlyos hiányai miatt Martin-kemencéink kedvezőtlen adagösszetétellel járnak és ezzel nemcsak az óránkénti tonnakihozatal, de a minőség is romlik. Így acéltermelési tervünk teljesítése mennyiségileg és minőségileg is sok nehézségbe ütközik. Széntakarékossági szempontból is jelentős előnyöket biztosít a konverterüzem, továbbá csökkenthetjük a Martin-kemencében használatos drágább tűzállóanyagok felhasználását, hogy helyettük az olcsó hazai dolomitot alkalmazzuk.

A Thomas-acél előállítása általában 10–12%-kal olcsóbb a Martin-acélnál, mert kikészítése jóval gyorsabb és kevesebb munkaerőt igényel. Nyersvasvonalon is előnyös, mert a Thomas-nyersvas kis Si-tartalma és hideg (1250^o) csapolási hőmérséklete miatt a nagyolvasztó legintenzívebb és legtermelékenyebb járatát teszi lehetővé, továbbá kokszfogyasztása is kisebb a Martin-nyersvasénál.

Különös figyelmet érdemel nálunk a bázikus szélfrissítés mellékterméke, a Thomas-salak. Mint kitűnő műtrágya, mezőgazdaságunkat szolgálja. *Kénsavtermelésünk ma nem engedheti meg, hogy a mezőgazdaságban szükséges teljes szuperfoszfátmennyiséget rendelkezésre bocsássuk.* A Thomas-salak ezt nagyrészt megoldaná; keletkezése különösen gazdaságossá teszi ezt az eljárást és csak sajnálhatjuk, hogy nálunk a nyersanyag-adottságok nem teszik lehetővé közvetlen alkalmazását.

Magyarországon az acélgártás uralkodó formája kétségtelenül a Martin-kemencében való előállítás marad még hosszú ideig, mert nyersanyagfeltételeink erre mutatnak, technológiája mélyen gyökeret vert, de figyelmünket is egyre inkább a *minőségi* acéltermelés felé kell fordítanunk. Ennek ellenére, *sőt éppen ennek érdekében* kell foglalkoznunk a szélfrissítési eljárásokkal is, mégpedig annak mind a savas, mind bázikus válfajával. A savas eljárás lehetőséget nyújt Bessemer—Martin, vagy Bessemer-elektrokemence kikészítésére és így ócskavashelyzetünkön segítene. Vannak továbbá olyan különleges minőségi, C- és Si-szegény acélfajták, amelyek előállítása egyenesen megkívánja a Bessemer-eljárást.

A bázikus, Thomas-eljárás bevezetése lehetővé tenné, hogy kereskedelmi acélgártásunk teljes tömegével tehermentesítsük a Martin-kapacitást. Az így felszabaduló ócskavas mennyiség és kemencekapacitás nagy mértékben javítaná a *minőségi* Martin-acél mennyiségi és minőségi termelési feltételeit. Ez azt jelentené, hogy egész acéltermelésünk jelentős százalékát képviselő kereskedelmi árut konverterben állíthatnánk elő szén, idő és munkaerő hatalmas megtakarítása mellett és ezzel minőségi acéltermelésünk feltételeit Martin-üzemeinkben is megjavítanánk. Egyben számottevő mennyiségű kitűnő műtrágyát is nyerünk.

Molnár Imre cikkében rámutat a Thomas-eljárás bevezetésének egyik elvi lehetőségére. A frissítő szél előmelegítésének gondolata kb. olyan régi, mint maga az eljárás és jónéhány műszaki és gazdasági nehézsége van. *De vannak más utak is, amelyek*

megnyitják a szélfrissítés magyarországi bevezetésének lehetőségét. A kalciumaluminátsalakkal történő kohósítás olyan kénszegény, forró nyersvasat ad, amelyiknél a savas Bessemer-fúvatás közvetlenül lehetséges és egyes minőségi acélfajták előállítását biztosítja.

A Thomas-eljárás kiviteléhez szükséges nagy foszfortartalmú nyersvas úgy is előállítható, ha nyersvasunkba a hiányzó foszfortartalmat mesterségesen visszük be. Erre a nagyolvasztóban igen gazdaságos lehetőségek vannak. Ilyen foszforhordozók a nagymennyiségű felhasználatlan Martin-salak, egyes bauxitok, vörösiszapok, végül az a nyersfoszfát, amit szuperfoszfát-gyártásunkhoz importálunk. Ez egyúttal a foszforgazdálkodás legracionálisabb módja is, mert a bevitt foszfornak 88—90%-a — kénsav felhasználása nélkül — műtrágyává alakul át.

Igy az előzőek értelmében nagyon is biztató lehetőségek vannak, hogy feltételeink mellett a hazai szélfrissítés problémáját megoldjuk. Kísérletek és gondos műszaki előtervek fogják megmutatni, hogy az elgondolások közül melyiket kell követni.

Molnár Imre kartárs cikke természetesen nem világíthatta meg a kérdés minden oldalát és nem tarthat igényt erre hozzászólásom sem. Nagyon örvendetes volna azonban, ha ennek alapján termékeny vita indulna meg, hogy ebben a széles területet felölelő kérdésben minél tisztábban lássunk.

Forbáth Róbert

Lapszemle

Prace Badawcze 1950. évi 2. szám tartalma

Lengyel metallurgiai és öntödei kutató intézet negyedéves kiadványa

M. Stepien: Molibdén polarografikus meghatározása acélban.

M. Perec: Adatok mangánelektrolízis kutatásokhoz.

St. Holewinski és Madej: Horganytartalmú piritpörkök tömörítése.

M. Smialowski és Niewiadomski: Kutatások horganytartalmú piritpörkök tömörítésére, horganyeltávolítás céljából.

Z. Wusatowski és R. Wusatowski: Hengerlési sebesség, hőmérséklet és hengerminőség befolyása a szélesbedésre és hosszabbodásra meleghengerlésnél.

M. Czizewski: Acélhulladéknak szintetikus nyersvasa való átömlesztése faszenes kúpolóban.

E. Bucko: Salak és az alkatrészek kiegészének viszonya a bázikus Martin-eljárásnál. (Az eljárás metallurgiájának taglalása statisztikai módon.)

— Sze —

Hutnik 1950 1—2. számának tartalma

Inz. Antoni Czechowicz: A munkaverseny új formája a kohászatban a hatéves terv kezdetén.

Inz. Wojciech Nowakowski: Hengerek alakváltozása hideghengerlésnél és ennek befolyása a hengerlésre.

Inz. Włodzimierz Kisielow: Tűzálló termékek grachowi magnézitból.

Újdonságok a kohászatban: Tűzálló cementek és betonok. Nyugatnémet gázgazdálkodás feladatai.

Acélangyag alakváltozása hőkezelésnél. Gyorsacélból készült szerszámok indukciós edzése. Adatok a hegesztőelektróda fejlődésében. Szállítási feladatok kohóművekben. Svéd acélipar kiépítése.

Könyvismertetések, folyóiratszemle. Egyesületi élet.

Kohászati és öntészeti kutatóintézet tájékoztatója (új rovat).

Samottkagylók és dugók. Hazai bentonitok. Formázó homokok lelőhelyei. Nemvasfémek gázmentesítése. Szabad kénsav és kétértékű vas gyors és egyszerű meghatározása páclevekben. Acélöntvények hibáinak feltárása ultrahangdefektoskóppal. Hőkezelt vagonkerékabroncsok repedéshibáinak okai.

Folyóirat dokumentáció a kohászat körében.

— Sze —

Hutnik 1950 3—4. számának tartalma

Inz. Kazmierz Mogilnicki: Munkásújítás.

Idzi Kaluzny: Gazdasági önelszámolóipar gazdaságosságának vizsgálata.

Inz. Mieczyslaw Radwan: Belsőállítás feladatai az öreg lengyel kohóművekben.

Inz. Jan Fiegel: Alumíniumötvözetek sajtolásának technológiája.

Újdonságok a kohászatban: Összefüggés szén és króm között krómácell kikészítésnél. 500 tonnás Martin-kemence indukciós és ivfényes kemence összehasonlítása acélgyártásnál. Hengerműi golyóscsapágyak. Blokkolás nemesacélhengerművekben. Fémek és ötvözetek nagy hőmérsékleten való tartósságának közvetlen mérési módja. Kapitalista államok harca a fekete fémek piacán.

Könyvismertetések, folyóiratszemle, egyesületi krónika. Folyóirat dokumentáció.

— Sze —

Hutnik 1950 5—6. számának tartalma

Prof. Inz. Władysław Kuczewski: A dialektikus materializmus, mint a metallurgia alapja.

Włodzimierz Lekki Turski: A műszaki világ a békéért folyó harcban.

Inz. Andrzej Wojcik: Vasúti sínek hengerlésének minőségi feladatai.

Inz. Edmund Bryjak: Beilby csiszolási eljárás.

Inz. Leon Kazubski: Hűtőtornyok a kohászatban.

Mgr. M. Grabania: Acél világpiaci helyzete 1948-ban.

Újdonságok a kohászatban: 5.400 kW-os gázturbina a luxemburgi Arbed-kohóban. USA koks- és melléktermék termelése 1948-ban. A nagyolvasztói koksfelhasználás csökkentésének lehetőségei (Tigerschild.) Forsterit a nagy indukciós kemencék belésanyaga. Thomas-acél keverése elektroacéllal. Ivfényes kemencék új szerű szabályozása. Az anyag vastagságának befolyása ultrahang vizsgálatnál. Turbinalapátok gyártása fémanyagokból.

Prof. inz. Fryderyk Staub: A hőkezelés különféle fajtái (szabványai).

Könyv- és folyóiratszemle. Egyesületi krónika. Kohászati és öntészeti kutatóintézet tájékoztatója. Az öntészeti kutatóintézet célja és munkája. Az intézetben 1949. és 1950. első harmadában elhangzott előadások.

Belső feszültségek kutatása fotoelasztikus módon. Fémek kopása.

Sí ötvöztetésű tipizált rézötvözetek.

Kobaltpor.

Különleges ellenálláshuzalok gyártása.

Szürkeöntvény keménységének meghatározására alkalmazott átszámító táblázatok kimunkálása.

Elektromos érintkezők fémporokból.

Martin-kemencében gyártott szürke nyersvas.

Gömbszemcsésgrafitú szürke vas.

Folyóiratdokumentáció.

— Sze —

KOHÁSZATI LAPOK

Felelős szerkesztő: Vajk Péter. — Felelős kiadó: A Nehézipari Könyv- és Folyóirat Kiadó Vállalat Vezérigazgatója.

Szerkesztőség: V., Szalay-u. 4. Telefon: 129-696. 2-513393. Athenaeum (F. v.: Soproni B.)

FELHÍVJUK

a vállalatok, könyvfelelősök és a műszaki értelmiség figyelmét, hogy az alábbi könyveket alacsony példányszámban, kizárólag a nehézipar számára adtuk ki. Ezek a könyvek kereskedelmi forgalomba nem kerülnek, csak a kiadóvállalatnál rendelhetők meg. Ajánlatos mielőbbi beszerzésük, mert utánnyomás ezekből nem lesz. A megrendeléseket a beérkezés sorrendjében szállítjuk.

<i>É. G. Immermann:</i> Öntvények gyártásának ellenőrzése. 201 oldal.	25.— Ft
<i>Pervomajszkij:</i> Tervszerű megelőző karbantartás megszervezése gépgyári vállalatoknál. 182 oldal.	22.— Ft
<i>Moroz—Szibarov:</i> Könyvelési számvitel a széniparban I. 239 oldal.	28.50 Ft
<i>Moroz—Szibarov:</i> Könyvelési számvitel a széniparban II. 276 oldal.	38.50 Ft
<i>Zsevahov:</i> Kohászati üzemek hőgazdálkodása. 367 oldal.	40.— Ft
<i>Smarov:</i> A vájár fűrómunkája. 98 oldal.	4.80 Ft
<i>Izjumov:</i> Rádiótechnikai tanfolyam. 336 oldal.	22.50 Ft
<i>Grubin:</i> Csigamaró-számítások. 95 oldal.	15.— Ft
<i>Bucsnyev:</i> A bányamérnök kézikönyve. 597 oldal.	80.— Ft
<i>Tolcsanov:</i> A szerszámgépi és lakatosszerelői munkák műszaki normáinak megállapítása. 235 oldal.	22.50 Ft
Magyar hengerművek hengerelt acélgyártmányainak szelvény- és mérettáblázata. 75 oldal.	9.50 Ft
<i>Krjanin:</i> Szovjet acélgyártási eljárás kis Bessemer-kemencében. 96 oldal.	12.— Ft
A szovjet ipar iparágai szerinti struktúrája. 41 oldal.	7.— Ft
<i>Sifrin:</i> Az anyaggazdaság szervezése és a rentabilitás növelése. 53 oldal.	8.— Ft
Mesterek szava. 440 oldal.	35.50 Ft
<i>Maszlova:</i> Termelékenység a Szovjetunió iparában. 26 oldal.	5.50 Ft
<i>Konsztantyinov:</i> A szocialista ipar és annak vezető szerepe a Szovjetunió népgazdaságának fejlesztésében. 37 oldal.	6.50 Ft
<i>Burmisztrov:</i> Műhely és brigád, gazdasági számvitel (Önelszámolás). 101 oldal.	12.— Ft

NEHÉZIPARI KÖNYV- ÉS FOLYÓIRATKIADÓ VÁLLALAT

BUDAPEST, V. KER., ALKOTMÁNY-UTCA 16. I. EM. 2

Alábbi kiadványaink főelárusítónknál, az

ATHENAEUM könyvesboltban

Budapest, VII., Lenin-körút 7.

és a „KÖNYVESBOLT KISKERESKEDELMI VÁLLALAT”
fiókjaiban szerezhethők be:

<i>Aisenberg: Gépjavítóműhelyek tervezése.</i> 23 oldal.	4.— Ft
<i>Dr. Gillemot László: Fémek technológiája I.</i> 270 oldal.	35.50 Ft
<i>Karsa Béla: Villamos mérések.</i> 328 oldal.	36.— Ft
<i>Muravjev—Krilov: Kőolajtermelés.</i> 699 oldal.....	80.— Ft
<i>Istvánffy Edwin: Mágneses anyagok és alkalmazásuk.</i> 143 oldal.	30.— Ft
<i>Bjeljajev: Könnyűfémek kohászata.</i> 398 oldal.	50.— Ft
Üntödék és gyári laboratóriumok tervezése. 125 oldal.	26.— Ft
<i>Judin: Vállalatok műszaki anyagellátása.</i> 32 oldal.	2.50 Ft
<i>Dr. Vajta Miklós: A váltakozóáramú villamosenergia-átvitel feszültségese és vesztesége.</i> 48 oldal.	7.— Ft
<i>Dr. Freund Mihály: Alifás szénhidrogének gyártása.</i> 80 oldal.	20.— Ft
<i>Dr. Urbanek János: A villamosságtan egyenleteinek írásmódjai és mértékrendszer-kérdései.</i> 48 oldal.	8.— Ft
<i>Amiantov: Közbeeső termékek és festékek kémiája és tech- nológiája.</i> 308 oldal.	18.— Ft
<i>Tyeplov: A gyártási ciklus lerövidítésének módjai.</i> 35 oldal....	2.50 Ft
<i>Sesztopál: A szerszámgyártás öntvényei.</i> 280 oldal.	36.— Ft
<i>Popov: Öntvények felületi tisztasága.</i> 80 oldal.	8.50 Ft
<i>Susánszky László: Rádiófrekvenciás energiatovábbítás veze- téken.</i> 61 oldal.	8.— Ft
<i>Gierdziejewski: Üntési hibák és rendszerük.</i> 58 oldal:	9.— Ft
<i>Tellamanli Jenő: Nagynyomású centrifugális szivattyúk és bányavízmentesítő telepek.</i> 334 oldal.	55.— Ft
<i>Gottlib: A lángedzés technológiája.</i> 138 oldal.	15.— Ft
<i>Korcsagin—Nyikolszkij: Bányász időmegfigyelések.</i> 216 oldal.	20.— Ft
<i>Bárány Nándor: Optikai műszerek elmélete és gyakorlata.</i> 550 oldal.	110.— Ft

NEHÉZIPARI KÖNYV- ÉS FOLYÓIRATKIADÓ VÁLLALAT

BUDAPEST, V. KER., ALKOTMÁNY-UTCA 16. I. EM. 2

KOHÁSZATI

lapok



AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA
KIADJA A NEHÉZIPARI KÖNYV- ÉS FOLYÓIRATKIADÓ VÁLLALAT

1951. JÚNIUS 20. — VI. (LXXXIV.) ÉVFOLYAM **6** SZÁM

KOHÁSZATI LAPOK

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület, a Műszaki és Természet-tudományi Egyesületek Szövetsége tagjának lapja. — Szerkesztőség: Budapest, V., Szalay-u. 4. — Telefon: 129-696, 127-084.

★

Főszerkesztő: Komjathy László. Felelős szerkesztő: Vajk Péter.
Szerkesztőbizottság: Dr. Dobos György, Deniflée Sándor, Frank László,
Dr. Gillemot László, Horvath Aurél, Jakóby László, Kálman Lajos.
Felelős kiadó: Solt Sándor.

<i>Visnyovszky László</i> : A bauxit, mint vasiparunk nyersanyaga	121
<i>Hozzászólások</i> : <i>Szűcs Endre</i> »Az acéltermelés fokozása« c. elő- adásához	126
<i>J. N. Plaszkín és D. M. Juchtanov</i> : Piritpörkölékek feldolgozása	129
<i>Schey János</i> : Színes fémhulladékok szakszerű kezelése	141
Energia-takarékossági pályázat	144

Öntőde

<i>Hajdú Lajos</i> : Vasöntvények beömlőesatornarendszerének megha- tározása	121
<i>K. P. Bunyin és N. M. Danilyesenko</i> : C-tartalom izzítás utáni megjelenés formáiról	129
A SZOT elnökségének határozata a Műszaki Gazdasági Bizott- ságok működéséről	131
Hírek	132
<i>Ágotai Béla—Szekeres János</i> : Természetes és szintetikus öntődei homokok	133

Alumínium

<i>Gyenesné dr. Holló Mária</i> : Feszültség alatti korrozio	121
<i>Dr. Vargha György</i> : A vegyi csiszolás és fényesítés alkalmazása metallográfiai vizsgálatoknál	127
<i>Deniflée Sándor</i> : Könnyűfém-tuskóöntődék korszerű berendezései	130
<i>Jakoby László</i> : A Magnézium és ötvözeteinek kovácsolása	133
Levél a Fémipari Kutató Intézet dolgozóihoz	143

A bauxit, mint vasiparunk nyersanyaga

VISNYOVSZKY LÁSZLÓ

Боксит как сырье нашей черной металлургии.

Bauxite, as a raw material of our iron industry.

A bauxit elsősorban alumíniumérc, de hazai bauxitjaink vastartalma olyan nagy, hogy célszerűnek látszott vasércként való hasznosításával is foglalkozni, különösen az olyan bauxit-féleségeknél, amelyek a Bayer-eljárás szerinti timföldgyártásra nem alkalmasak. A rudabányai vasérc-előfordulás fejlődő iparunk vasércszükségletét távolról sem fedezi és így minden olyan vashordozót, mely gazdaságos gyártást ígér, be kell kapcsolni az ipari termelésbe. Ilyen vashordozónak kell tekinteni a bauxitot is.

Kutatóink már több mint két évtizede foglalkoznak a bauxit-kohósítás problémájával és ha tárgyilagosan értékeljük ki eredményeiket, azt kell megállapítani, hogy a »bauxit-kérdés« csaknem minden vonatkozásban tisztázott annyira, hogy a kutatás első fázisát lezártak tekintve, rátérhetünk a bauxitok vasipari nyersanyagként való nagyipari feldolgozására.

Ez a feldolgozás semmiféle technikai megalkuvást vagy gazdasági áldozatot nem követel, sőt a vas- és acéltermelés terén a technika jelenlegi állásának megfelelő legkedvezőbb feltételeket biztosítja mind metallurgiai, mind gazdasági szempontból.

A hazai és külföldi eredmények alapján indokolt az a reményünk, hogy bauxitunk segítségével vas- és acélgymányaink minőségét lényegesen javíthatjuk.

Kétségtelen, hogy a vasipar fejlődése a minőségi gyártás felé halad. Ehhez bauxitjainkban olyan hazai nyersanyaggal rendelkezünk, melyet semmi esetre sem szabad kihasználatlanul hagyni akkor, amikor Európában mi rendelkezünk a legnagyobb bauxit-készletekkel. Minden adottságunk megköveteli, hogy ezt, az úgyszólván egyetlen ásványi kincsünket iparunk fejlesztésére és gyártmányainknak világviszonylatban is, keresettételére a legmesszebbmenően hasznosítsuk.

Kutatóink: Finkey József, Jakóby István, dr. Szarvasi Ernő, Vitális István, dr. Györki József, Vécsey Béla, dr. Nahóczky Alfonz, Selmeczi Béla, Visnyovszky László és még sokak, bauxitjaink hasznosítási lehetőségére végzett fáradságos munkájuknak eredménye azonban legtöbbször ferde vagy a tényeknek meg nem felelő beállításként került kiértékelésre és személyi vagy kartellvontakozású okok miatt a bauxit-kérdést nem tekintették és még ma sem tekintik megoldottnak.

Amikor azt állítom, hogy a bauxit vasipari hasznosítását kutatóink lényegében már megoldották és a gyakorlati felhasználás útja már kijelölt, senki sem gondolhat arra, hogy vasércszükségletünket valaha is fedezhetnénk tisztán bauxitból, mert ehhez jelenleg 10 millió tonna bauxitot kellene évenként kibányászni, ami elsősorban bányaiparunkra ró nagy feladatot. Arra nincs szükségünk, hogy minden bauxitból timföldet termeljünk, illetve, hogy minden bauxitot igyekezzünk a Bayer-eljárásra alkalmassá tenni. Rendelkezünk éppen elegendő ú. n. alumínium-bauxittal, tehát nem lehet célunk a gyenge minőségű bauxit timföldre történő feldolgozását előtérbe helyezni. Legkevésbé gondolok arra, hogy a bauxit-kutatás most már befejeződött és e téren további munkára nem lenne szükség.

Tény azonban az, hogy jelenleg évi 2–300.000 tonna olyan bauxitot lehetne a vasiparban előnyösen hasznosítani a timföld gyártását szolgáló bauxiton felül, amely eddig a hányóra került és kezelési költsége az alumínium-bauxitot terhelte, vagyis a timföldet drágította.

A bauxit-problémával kapcsolatban számos tanulmány, értekezés jelent meg éppen e lap hasábjain. A kérdés egységbe foglalása és az eredmények lehető tárgyilagos kiértékelése érdekében szükségesnek látszik az eddigi kutatásokat röviden ismertetni olyan kísérletek kiegészítésével, melyek eredménye meg nem került nyilvánosságra.

Mint hogy a bauxit vastartalma alumíniumérc, a leggazdaságosabb megoldás az volna, ha a vas- és alumíniumoxid tartalmát egyaránt értékesíteni lehetne. Ez a megoldás a Bayer-eljárásnál tulajdonképpen adott. A timföld kilúgozása után visszamaradó vörösizap, mint vasérc használható fel és a felhasználását egyik hazai vaskohónkban már nagyüzemszerűen meg is valósították. A gyakorlati helyzet azonban az, hogy éppen a nagyobb vastartalma bauxitok nem alkalmasak a Bayer-eljáráshoz, tehát a vörösizap vasszegény és így általában csak gazdaságtalanul kohósítható, mint vasérc tehát nem nagyértékű. Kutatóink törekvései részben a vörösizap dúsítására, részben pedig arra irányultak, hogy a bauxitból lúgozás előtt vonják ki a vastartalmat és csak a vasmentes, illetve vasszegény bauxit kerüljön timföldgyártásra. A kohászati kutatások rendkívül széles körökben folytak és kiterjedtek mind a vörösizap dúsítására, mind a bauxit mágneses szeparálására, Krupp-Renn eljárásra, Martin- és elektro-kemencében történő közvetlen acélgymányára, valamint nagyolvasztóban történő kohó-

sítására. Ezekkel párhuzamosan geológusaink is számos vizsgálatot folytattak a bauxit keletkezésére, mineralógiai összetételére, minőségi és mennyiségi megoszlására vonatkozólag. Sajnos, nem állapítható meg ez a cementgyártást illetően. Portlandcement szakértőink kijelentették, hogy a vasoxidmentes ömlesztett calciumaluminát-cement használhatatlan és sehová sem szabad beépíteni. Bár ez a vélemény az egész világon egyedülálló és nélkülöz minden elméleti és gyakorlati alapot, mégis elérték vele azt, hogy minden olyan bauxit-kohósítási megoldást, melynél cement képződik, az illetékes fórumok már eleve elvetettek. Ennek következménye az is, hogy egyik hazai kohónkban két év óta termelt kb. 20.000 tonna cement a hányóra került.

Geológusaink megállapították, hogy a bauxitok alumíniumhidroxidból, vashidroxidból és géljeikből állanak, azonkívül kaolinagyag és szilikagél is kimutatható bennük (1, 2).

Az alumíniumhidroxid két-háromszoros mennyiségben szokott előfordulni a vashidroxidhoz képest, de minthogy a természetes gélek és kolloid csapadékok hajlamosak a keményedésre és gömbösfornák képzésére, a vasgél egyrésze kisebb-nagyobb pizolitok alakjában szokott tömörülni. Ezeknek a pizolitoknak azonban csak a kérge áll közelítően tiszta vashidroxidból és így a pizolitok vastartalma is csak 30–35% között van, vagyis nem lényegesen magasabb, mint a bauxit átlagos vastartalma. Az általam megvizsgált pizolitok összetétele 400 C°-on történt izzítás után:

Fe	38,4%
Al ₂ O ₃	39,2%
SiO ₂	1,0%
Izzítási veszteség	6,1%

A pizolitoknak a bauxit alapanyagából való tökéletes kiválasztása tehát nem eredményez sem jó vasércet, sem pedig vasmentes bauxitot. Mégis a pizolitok összezúzása révén mágneses szeparálással 40–45% vastartalmú koncentrátum is elérhető (3). A bauxit vastartalma eredeti állapotában nem mágnesezhető, a magnetizálást Vécsey Béla oldotta meg.

Ha tisztán vasércnyerés céljából akarnánk ezeket a bauxitokat feldolgozni, úgy ez az érc rendkívül drága lenne, mert már a nyersbauxit ára is olyan magas, hogy a benne lévő vas, helyt bánya, drágább, mint a Svédországból ideszállított legjobb minőségű érc, helyt kohómű. Bauxitjainknak tisztán vasra való feldolgozása tehát így sohasem lehet gazdaságos.

A fémvasig történő redukciókra a MÁVAG végeztetett 1934-ben kísérleteket a Krupp-eljárás szerinti feldolgozással, Kruppék magdeburgi telepén. A kísérleteket maga dr. Johansen, a Renn-eljárás kidolgozója végezte.

A kísérletek 8 m hosszú, 700 mm Ø-ű forgókemencében folytak, melyeknek zárógyűrűje 370 mm-re volt szűkített, tüzelése kátrányolaj. A gánti bauxit redukálásához komlói szenet használtak. A nyersbauxitot hengermalomban 2 mm szemnagyságúra törték, majd kollerjáraton 30% szénnel keverték.

A kísérlet célja annak megállapítása volt, hogy lehetséges-e a bauxitok vastartalmát, illetve ennek

egy részét mint fémvasat vasgolyó vagy vasdús koncentrátum alakjában kinyerni, amire háromirányú kísérleteket végeztek.

1. A bauxitból minden pótlék nélkül fémvasat és vasmentes timföld alapanyagot előállítani.

2. Szóda vagy marónátron hozzáadással fémvasat nyerni, a bauxit egyidejű feltárása mellett, timföld kinyerése céljából.

3. Mészköpótlékkal fémvasat és timföldcemenetet termelni.

Az első kísérletnél a kemence hőfoka elől 1280–1450 C° volt. A kemence zárógyűrűje két nap alatt tapadékokkal erősen benőtt. Így a kemencét le kellett állítani és a leállás után kiszedett tapadványokból a következő terményeket állítottuk elő:

1 mm szemnagyságú zúzás után a mágneses szeparálás 40–42% Fe tartalmú koncentrátumot eredményezett, amiből 29–30% volt a fémvas. Vas kihozatal 50%, a meddő vastartalma átlag 15% és csak 0,5 mm-re való zúzás és többszöri gondos mágneses szeparálás után lehetett 10%-ra leszorítani. A meddőben az alumíniumoxid-tartalom 49%-ról 54%-ra dúsult és a jelenlevő összes alumíniumoxidnak mintegy 80%-át tartalmazta. A bauxit alacsony vastartalma, valamint magas lágyulási hőmérséklete miatt tömör vasgolyók egyáltalán nem képződtek, hanem a fémig redukált vas is finoman elosztottan maradt a terményben, mely így csaknem teljes mennyiségében mágneses lett. Ilyen körülmények között a tiszta vas éles szétválasztása lehetetlen. Az alkalmazott 1450°-on a bauxitból még nem képződött olyan tézstanemű nyúlós salak, ami a Krupp-eljáráshoz feltétlenül szükséges. Magasabb hőfok beállítására nem volt lehetőség, ezért a bauxit lágyulási hőfokának leszállítására, valamint a timföld egyidejű feltárására a következő kísérletnél a bauxit- és szénelegyhez szódát is adagoltak.

A szódamennyiség kezdetben a bauxit súlyának 60%-a volt, de minthogy a várt lágyuláspont csökkenés nem következett be, 100%-ra emelték. Ez sem adott eredményt, ezért újra 50% szódát adagoltak és a redukáló szénmennyiséget 30%-ról felemelték 60%-ra, mert a redukció sem volt kielégítő. A termény mágneses szeparálása után 30% vastartalmú koncentrátumot kaptak, 16%-os vaskihozatal mellett. A nem mágneses rész 14–15% vasat és 28–30% Al₂O₃-t tartalmazott. Ez az alumíniumoxid egyébként savas vízben 100%-ig, mint tiszta fehér timföld, kinyerhető volt az oldatból és a visszamaradó iszap, 30,65% vastartalom mellett, könnyen volt szűrhető. Vasgolyók ennél a kísérletnél nem képződtek, a dúsítás és a vaskihozatal is csekély. Az 50%-os szóda-adagolás kielégítő volt a teljes feltárásra. A nagy redukáló szén-szükségletet az okozta, hogy a szóda egy része is redukálódott és mint nátriumgőz távozott.

A harmadik kísérletnél mészkövet adagoltak a bauxithoz és pedig a bauxit súlyának 107%-ában. A redukcióhoz 30% szenet és 20% koksport használtak. A szén-, mészko- és bauxit-keveréket tökéletes keverés végett cementfinomságra őrölten adagolták.

A keverék lágyulási hőfoka kisebb volt, mint szóda-adagolásnál és 1210–1350 C° mellett a redu-

kálódott vas egyrésze már golyókká tömörült. A vasgolyók összetétele:

Fe	= 98,5%
Mn	= nyomokban
Si	= 0,02%
P	= 0,26%
S	= 0,25%

Ezenkívül egy 46% Fe tartalmú koncentrátum is kiválasztható volt, míg a meddő 8–10% vasat tartalmazott. Vaskihozatal a golyókban 2%, a koncentrátumban 50%.

A kísérlet négy napig tartott és ez az idő kevés volt jó cementösszetételű salak beállításához. Két-két nap átlagában a kapott salak, illetve cement összetétele a következő:

SiO ₂	13,15%	14,82%
Al ₂ O ₃	39,49%	38,52%
FeO	7,06%	8,58%
TiO ₂	0,69%	0,59%
CaO	37,06%	34,56%
MgO	0,80%	0,89%
SO ₃	0,46%	0,44%
S	0,81%	0,62%

Megőrlés után litersúly, lazán .. 880 g 870 g

Megőrlés után litersúly, berázot-

tan.....1840 » 1820 »

Fajsúly3,03 » 3,08 »

Cementvizsgálatok eredményei 1 súlyrész cement, 3 súlyrész normál homok mellett:

Kötés kezdete 5 perc 10 perc

Kötési idő50 » 1^h45 »

Szilárdsági értékek:

Egy napig nedves szek-

rényben:

nyomószilárdság 106 kg/cm² 65 kg/cm²

húzószilárdság 7,85 » 7,1 »

Egy napig nedves szek-

rényben, két napig

víz alatt:

nyomószilárdság 130 » 65 »

húzószilárdság 8,7 » 6,1 »

Egy napig nedves szek-

rényben, hat napig

víz alatt:

nyomószilárdság 148 » 92 »

húzószilárdság 10,1 » 8,7 »

Egy napig nedves szek-

rényben, 27 napig

víz alatt:

nyomószilárdság 193 » 131 »

húzószilárdság 11,5 » 12,9 »

Egy napig nedves szek-

rényben, hat napig

víz alatt, 21 napig

levegőn:

nyomószilárdság 319 » 191 »

húzószilárdság 35,6 » 16,3 »

A továbbiakban megismételték a nátriumalu-

minát képzést, de most nem szódával, hanem maró-

nátronnal. Az eredmény vaskihozatal szempontjá-

ból azonban semmivel sem volt jobb, mint szóda

esetén.

Bár ezek a kísérletek csak 2–3 napig tartottak és így csak tájékoztató adatokat szolgáltatottak, mégis következtetéseket vonhatunk le belőlük.

Önmagában való redukálásnál a bauxit kis Fe-tartalma és magas lágyulási hőfoka miatt vasgolyóképződés 1450 C⁰-ig nincs. Magasabb hőfokon a vas már megolvadna és ez megkönnyítené a vas elkülönítését a térsztanemű salaktól, de ilyen hőfokon való redukálás tüzelési költsége nagy és valószínűleg erősen igénybe venné a kemencét is. Kérdés továbbá, mit kezdhetnének a salakkal, mert a Bayer-eljárásra nem volna alkalmas. Szóbajöhetne esetleg tűzállóanyag gyanánt való felhasználása. Erre vonatkozólag érdemes volna további kísérleteket végezni.

A szóda-eljárás alkalmas az Al₂O₃ feltárására, így dolgozik a Lautawerke is, de ezzel a vas csak olyan iszap formájában nyerhető ki, mint a Bayer-eljárásnál.

A kalcium-aluminát salakképzés melletti eredmények valamivel jobbak voltak, de a vas-kinyerés itt sem kielégítő. Kalcium-aluminát salak mellett a bauxit vastartalma nagyolvasztóban nyerhető ki legtökéletesebben. Az erre vonatkozó első hazai kísérletek 1938-ban Pétfürdőn folytak le (6).

E kísérletek alkalmával, amikor a nagyolvasztó fujtatására oxigénben dúsított hideglevegőt használtak, sikerült a bauxit teljes vastartalmát különlegesen jó minőségű nyersvasvá kohósítani ömlesztett timföld-cement gyártása mellett. A cement két nap alatt 500 kg/cm² nyomó- és 30 kg/cm² húzószilárdságot, 28 nap múlva pedig 800 kg/cm² nyomó- és 40–50 kg/cm² húzószilárdságot ért el.

A kohósításhoz legnagyobbbrészt nyirádi nyersbauxitot használtak, 16–18% Fe-tartalommal. Így az eljárás csak a salaknak teljesáru cementként való értékesítése mellett lehetett volna gazdaságos, de a salaknak cementként való értékesítését akkor minden erővel megakadályozták. A helyszínen mégis hűtőtorony- és gépalapokhoz beépítették, sőt egy útszakaszt is burkoltak vele. Az építmények egyrésze még ma is áll és kifogástalan állapotban van. Egyedül az út ment tönkre, ennek oka nem tisztázódott, valószínű azonban, hogy véletlenül vagy szándékosan a timföld-cementhez portland-cementet keverték, ugyanis az útépitéshez szükséges nagyobb mennyiségű salak megőrlését egy portland-cementgyár végezte. Szakemberek előtt ismeretes, hogy égetett mész, portland-cement és alkáliák a legnagyobb mértékben lerontják a timföld-cement kötőképeségét és szilárdságát, az is világos, hogy a portland-cement érdekeltsegek nem nézhették jó szemmel egy olyan cementnek a piacra hozatalát, amely legalább olyan jó, mint a portland-cement, viszont 70–80%-kal olcsóbb.

A péti kohósítási kísérletek igazolták azt, hogy a bauxitok vastartalma nagyolvasztóban 100%-ban kinyerhető, de az akkori kísérletek alacsony, 5–10% SiO₂ tartalmú salakkal folytak, ami az alacsony SiO₂ tartalmú, tehát a Bayer-eljárásra is alkalmas bauxitból volt csak előállítható.

A nagy kavasvtartalmú, Bayer-eljárásra nem alkalmas bauxitokból csak 10–20% SiO₂ tartalmú salak képezhető és ennek viselkedése nagyolvasztóban még nem volt tisztázott, sem hazai, sem kül-

földi viszonylatban. Ennek kivizsgálására épült 1948-ban egyik vasművünkben egy törpekohó, 2 m medenceátmérővel, 43 m³ hasznos űrtartalommal. Tekintve, hogy ebben a kohóban nem csak kísérletet, hanem üzemszerű gyártást is akartunk végezni, a kohósítást úgy kellett megoldani, hogy a salak értékesítése nélkül is gazdaságos legyen a nyersvas termelés, mert a salaknak timföldre vagy cementre való feldolgozásáról még ma sem akarnak hallani.

A kísérletek során (7) kitűnt, hogy a kalcium-aluminát salak viszkozitása 10% fölötti kovásvartartalom esetén is megfelel a nagyolvasztó követelményeinek akkor, ha a bázikusságot helyesen állítottuk be. Az így gyártott nyersvas minősége finomszemcsés szerkezeténél, a grafit egyenletes elosztásánál és rendkívül alacsony S-tartalmánál fogva lényegesen jobb, mint a szilikátsalakkal gyártott nyersvasé. A törpekohó eddig több mint 30.000 tonna nyersvasat gyártott le, kb. 20.000 tonna bauxit kohósításával, ami bizonyítja, hogy *nagy kovasavtartalmú bauxitok nyersvasra való feldolgozásának technikai akadályai nincsenek*. A 30.000 tonna nyersvasból tulajdonképpen csak 3000 tonna, tehát 10% az a vasmennyiség, ami a bauxitból származik. Mint-hogy a bauxit vastartalma alacsony, a vasat a gyártás gazdaságossá tételére más, olcsó vagy olcsón kohósítható anyagokból kellett előteremteni.

A bauxit tehát ennél az eljárásnál csak vastartalmú salakképző anyag, »vashordozó« és ebből a szerepéből valószínűleg sohasem fog kilépni, kevés vastartalma miatt. A kis vastartalom nemcsak a gazdaságosságot teszi lehetetlenné, hanem a kohók termelékenységét is lényegesen leszállítja. Tisztán bauxit kohósításával a kohók nyersvastermelése 70%-kal, dúsított bauxit esetén pedig min. 50%-kal csökkenne.

A termelékenységi és gazdaságossági kérdés nem a bauxit dúsításával, hanem csak úgy oldható meg, hogy a bauxit mellett más, nagy vastartalmú ércet vagy vashulladékot, vasforgácsot vagy más úton termelt, de kész árunak nem tekinthető vasterméket is kohósítunk. Ez a megoldás első pillanatra nem látszik tökéletesnek, de mindenesetre biztosítja azt, hogy az így termelt nyersvasnak mintegy 10%-át tudjuk olyan bauxitokból fedezni, amelyek jelen pillanatban a hányóra kerülnek. A azonban meggondoljuk, hogy az alumínátsalakkal gyártott nyersvas minőségileg lényegesen felette áll a szilikátsalakkal gyártott nyersvasnak, akkor azt kell megállapítani, hogy a technika jelenlegi állása szerint ennél jobb megoldás a bauxitok kohósítására nem kínálkozik.

Egyik vasművünkben a bauxitelegyet vasforgáccsal dúsítottam fel és ezzel biztosítottam a termelékenységet és a gazdaságosságot. Mivel a bauxit és a forgács súlyaránya az elegyben kb. 1 : 1, annyi forgács nem áll rendelkezésre, amivel nagymennyiségű bauxitot kohósíthatnánk, ezért forgács helyett olyan érceket kell keresni, melyek alacsony kovásvartartalmuknál fogva nem rontják el azt a kalcium-aluminát összetételt, amely a kiváló minőségű nyersvas gyártását lehetővé teszi és amellet még mindig jó cement vagy timföldgyártási alapanyag. Ilyen érc a piritpörk, a feketeiszap és a Krupp-eljárással gyártható kéndús vastermék.

A piritpörkök kovásvartartalma rendszerint nem haladja meg az 5–6%-ot, s így alumínátsalak készítésre alkalmasak. Jelenlegi piritpörkjeink réztartalmúak, a belőlük gyártható réztartalmú nyersvas tehát elsősorban öntészeti célokra használható és pedig igen jó eredménnyel (8). 100.000 tonna piritpörkkel 50.000 tonna bauxit kohósítható évenként és így e két hazai, eddig még nem értékesített vashordozóból csaknem teljes öntészeti nyersvaszükségletünk legyártható, különlegesen jó minőségben.

Az eddig elmondottakból kitűnik, hogy a bauxitokat csak nagy vas- és kis kovásvartartalmú ércekkel vagy éppenséggel fémállapotú vassal, mint pl. vasforgács lehet gazdaságosan kohósítani. Ilyen ércünk a piritpörkön és feketeiszapon kívül nincs és külföldről sem tudunk beszerezni. Az ismert Krupp-Renn eljárás azonban lehetővé teszi, hogy bármely ércből fémvasat állítsunk elő. Ez a vas 95–98% Fe-t tartalmaz és C-tartalma is alacsony, mégsem helyettesítheti minden további nélkül az acélgyártáshoz szükséges vashulladékot, mert rendszerint olyan nagy S-tartalmú, ami acélgyártó kemencékben csak költségesen, vagy egyáltalán nem távolítható el. A Krupp-eljárást éppen ezért csak ércelőkészítő eljárásnak szokás tekinteni, aminek terményét legcélszerűbben nagyolvasztóban lehet teljesértékű nyersvasvá kohósítani.

A Krupp-eljárással termelt vasgolyók nagyolvasztóban történő kéntelenítése felkarbonizálása, sziliciozása és megolvasztása, egyszerre kohósítása, ha a salakképzést nem vesszük figyelembe, csak 250–300 kg kokszot igényel tonnánként, tehát kb. felét annak, amit az ércekből redukált vas. Olyan országban, ahol kohókokszot külföldről kell vásárolni, a Krupp-eljárás mindenütt nagy figyelmet keltett, mert amennyiben az érceket fémvasig lehet előkészíteni, a nagyolvasztóban igen jelentős kohókoksz megtakarítás érhető el. Ki kell hangsúlyozni hogy »kohókoksz« megtakarítás, mert amennyi C-t kohóban megtakaríthatunk, azt rá kell áldozni az előkészítésre. Az összes C fogyasztásban tehát megtakarítás nincs, csupán a nagyolvasztóban való kohósítás C szükségletének egy részét, kb. 30%-át, helyettesíthetjük más tüzelőanyaggal, pl. erre alkalmas nyers-szénrel vagy esetünkben barnaszénből készült kokszal.

Évtizedek óta fáradságos munkát végeznek kutatóink azért, hogy barnaszeneinkből kohókokszot állítsanak elő. Ez a munka nem is volt eredménytelen és tudományos jelentősége nem lebecsülendő, de tulajdonképpen nincs szükségünk arra, hogy barnaszénből nagy költséggel szilárd kohókokszot állítsunk elő, mert a Krupp-eljárás szerinti ércelőkészítéshez nagy hamu- és S-tartalmú barnaszénkoksz is megfelel, ami az előzők szerint végeredményben kohókokszot helyettesít.

Mint-hogy a külföldről vásárolt érceink nagyrésze olyan előkészítést, elsősorban darabosítást kíván, amely költséges és újonnan létesítendő berendezést igényel, célszerűbbnek látszik darabosító berendezések helyett a poros érceink előkészítéséhez Krupp-eljárást létesíteni és az így termelt nagy S-tartalmú fémvasat bauxittal aluminát salakképzés mellett kohósítani nyersvasvá. Körülbelül évi 400.000 tonna porérc előkészítéséről kell gondoskodnunk és ha a

darabosítás helyett a Krupp-eljárást valósítjuk meg, úgy a 400.000 tonna kb. 50% Fe-tartalmú porérből kb. 200.000 tonna fémvasat gyárthatunk, melynek alumínát-salakkal való kohósításánál min. 100.000 tonna bauxitot tudunk gazdaságosan felhasználni. 100.000 tonna bauxit kohósítása 20.000 tonna hazai nyersanyagból gyártott nyersvastöbbltet biztosít.

Közelítő számítással a kokszmérleg a következőképpen alakul 400.000 tonna porosérc előkészítésénél és kohósításánál:

	Darabosítás és szilikátsalakkal való kohósítás	Krupp-eljárás és alumínátsalakkal való kohósítás
Kokszpor v. barnaszén-koksz	40.000 t. *	120.000 t. **
Kohókoksz	200.000 t.	150.000 t.
Összes koksz	240.000 t.	270.000 t.
Nyersvastermelés ..	200.000 t.	220.000 t.
Fajlagos koksz-fogyasztás	1200 kg-t. nyersvas	1220 kg-t. nyersvas

* A Greenwalt rendszer szerinti érc darabosításánál 10⁰/₀ a koksz fogyasztás/tonna.

** Krupp-eljárásnál 30⁰/₀

Hátránya a Krupp-eljárásnak, hogy a beruházási költsége kb. másfélszer akkora, mint a darabosító berendezése.

A tüzelőanyagfelhasználás tehát gyakorlatilag azonos, de a Krupp-eljárás esetén 50.000 tonna kohókokszt helyettesíthetünk barnaszén-koksszal és a nyersvastermelés a 100.000 tonna bauxit vastartalmával 20.000 tonnával növelhető azonos nagyolvasztó kapacitás mellett.

Ennél az eljárásnál semmiesetre sem hagyható figyelmen kívül, sőt talán a legfontosabb ez a javulás, ami a nyersvasminőségben bekövetkezik, az alumínát-salakkal való kohósításkor. A rendkívül alacsony 0,01% S, 0,1% alá leszorítható Si és kb. 4,5% C-tartalmú, a csapoláskor 1500–1600 C⁰ hőmérsékletű nyersvas ma még kellően ki nem értékelhető előnyöket biztosított a minőségi acélgártásnál. (Szélfrittés.)

A nyersvas mellett kb. 100.000 tonna kalcium-alumínát salak képződik és ennek értékesítése felett nem térhetünk napirendre akkor, amikor azt külföldön, elsősorban a Szovjetunióban széleskörben timföldgyártásra és cementként hasznosítják. B. Kovel és B. Besanisvili eredményeik ismertetése során világosan kimondják, hogy a nagy kovásvartalmú bauxitokat csak kalcium-alumínát képzés útján lehet timföldre gazdaságosan feldolgozni (10).

Akik a timföldcement használhatóságát H. Lafumával és másokkal szemben tagadják, bizonyára csodálkozni fognak azon, hogy az 1938-ban Pétfürdőn épített Balcke-hűtőtorny és a 2-es számú szintézis-torony alapja még ma is, 13 év után teljesen ép és kifogástalan, a hűtővíz folyamatos permetező hatásának, a napfény melegének, továbbá a NH₃-ban bővelkedő levegőnek és nem utolsósorban a hazai portland-cement szakértők ellenkező véleményének ellenére is.

Évi 100.000 tonna kalcium-alumínát salakból min. 25–30.000 tonna timföld nyerhető ki gazdaságosan, pl. a Pedersen, Seailles, Penjakov vagy más hasonló eljárásokkal. Jelen gazdasági berendezkedé-

süknél semmi akadálya sem lehet annak, hogy a Bayer-eljárásra amúgy sem alkalmas bauxitokból más eljárással is termeljünk timföldet. A portland-cement tántoríthatatlan híveinek pedig be kell látniuk, hogy e két cement megfér egymás mellett, mert a timföld-cement számtalan olyan helyen is alkalmazható, ahol a portland-cement szóba sem jöhet. Például tűzálló beton, fagyban való építkezések stb. Mindenesetre tény az, hogy ha a timföld-cementet még csak nem is cementként, hanem csupán égetett mész helyett használjuk az építkezéseknél, máris jelentős értékmegtakarítást érhetünk el, mert az égetett mész ára 250 Ft/tonna, a salaknak cementté való őrlése pedig semmiesetre sem kerül többre, mint 50 Ft/tonna. A salak értékesítésének arányában a gazdaságosan kohósítható bauxit-mennyiség növekszik és 2–3-szorosra emelhető.

Összefoglalás:

A két évtizede folyó bauxit-kutatások eredményeként megállapítható, hogy a bauxit még dúsított állapotban sem tekinthető önálló vasércnek, hanem csupán vashordozónak, melynek kohósítása csak korlátolt mennyiségben lehetséges. A kísérletek során elért 40–50% Fe-tartalmú koncentrátumnál jobb dúsítást fizikai előkészítéssel remélni nem lehet, mert a bauxitok vastartalmának egyrésze még a pizolitos bauxitoknál is gél-állapotban van jelen. Egyedüli megoldás a bauxitok vastartalmának kinyerésére az alumínát-salakkal való kohósítás, amikor a vas 100%-ig kinyerhető, a salak pedig timföldre is feldolgozható. *Ezzel tehát a Bayer-eljárásra nem alkalmas bauxitokból való gazdaságos timföldgyártás is megoldódik.*

A bauxitok azonban csak nagy Fe-tartalmú ércekkel kohósíthatók gazdaságosan. Ilyen érceink a piritpörkök, melyekből bauxittal öntészeti-nyersvas szükségletünk csaknem teljes mennyiségben legyártható. A külföldről vásárolt poros ércek darabosításuk helyett a Krupp-Renn eljárással előkészítetten olyan terményt adnak, amely nagymennyiségű bauxit kohósítását teszi lehetővé és ebben az esetben a kohósítás koksz-szükségletének egy részét barnaszén-koksszal helyettesíthetjük. Piritpörkkel, feketeizzal és a Krupp-termékkel évi min. 170.000 tonna Bayer-eljárásra nem alkalmas bauxit kohósítható, amivel kereken 34.000 tonna nyersvastöbbltet biztosíthatunk hazai nyersanyagból.

A kalcium-alumínát salakkal gyártott nyersvas mind öntészeti, mind acélgártási célokra különlegesen jóminőségű.

A kalcium-alumínát salak timföldre és cementre dolgozható fel. Ebben az irányban azonban további kutatásokra van szükség, hogy a viszonyainknak legjobban kedvező eljárást kialakíthassuk.

I R O D A L O M:

1. Vitális I. B. K. L. 1931. évf. 486/90—511/17. old.
2. Boldizsár T. B. K. L. 1948. évf. 231/37
3. Finkey J. B. K. L. 1939. évf. 16. füzet.
4. Vécsey B. B. K. L. 1949. évf. 186. oldal.
5. Dr. Györki J. B. K. L.
6. Selmezi B. B. K. L. 1948. évf. 168. old.
7. Visnyovszky L. B. K. L. 1949. évf. 3/4. füzet.
8. Vécsey B. B. K. L. 1950. évf. 271. old.
9. Gedeon T. B. K. L. 1937. évf. 21. füzet.
10. B. Kovel Stal. 1940. évf. 11—12. füzet.

Hozzászólások

Szűcs Endre »Az acéltermelés fokozása« című előadásához

Selmeczy Béla:

Szűcs kartárs igen értékes előadását néhány gondolattal szeretném kiegészíteni, amelyek a kemencekihasználási fok fogalomkörébe tartoznak és szeretném tudatosá tenni szűkebb munkaterületen a kemenceépítés területéről vett példával annak a hatalmas segítségnek és tárháznak kimeríthetetlen-ségét, amelyet a szovjet technika tapasztalatai jelen-tenek számunkra az ipar minden területén, így az acélgyártás terén is. Továbbá szeretném a szakkörök figyelmét ráirányítani néhány — a tüzállóanyagipar területén levő problémára, amelyek megoldása to-vábbi halasztást nem tűr, egyrészt az acélgyártás önköltségének csökkentése, másrészt az acélgyártás-nak a nyugati világtól való mielőbbi függetlenítése miatt.

A kemencekihasználási fok fogalma, annak lényeges belső tartalmát illetően nem nagyon ismert terület. Acélgyártóink figyelmét a termelés mennyi-ségi és minőségi problémái nagymértékben lekötik és emellett meglehetősen elhanyagolják a kemence-kihasználási fok részletes elemzését. Az idő kihasználásának tudatos elemzése pedig az acélmű vezető-jének figyelmét ráirányítja az idővesztések okaira, ami által a felesleges idővesztések kiküszöbölésével igen tetemes belső tartalék szabadítható fel.

Az időkihasználás foka a nagy javítások figye-lembevétele nélkül oly hányados, melynek számlálója az adag idő, ami alatt a kemencében az anyag van, nevezője pedig ezenkívül az üresjárású idő, azaz a 30 percnél hosszabban tartó fenékjavítási idő, a vasárnapi és ünnepnap és egyéb állási idő, amely alatt a kemencében tűz van. Ez a hatásfok 93% körül van. Ha az időkihasználást 1 évre vonatkoz-tatjuk, beleértve a nagy javítási időtartamot, akkor az időkihasználási fok oly tört, melynek számlálója az előbbieken ismertetett, tehát a kemence üzem-ideje, mikor a kemencében anyag van, nevezője az üzemidő, üresjárású idő és javítási idő összege. Ez a hatásfok nyugati felfogás szerint kb. 83%. A 17% veszteségidő tehát megoszlik kb. 7% melegjavítási és 30 percnél túl tartó ú. n. kohászjavítási időre és 10% hidegjavítási időre. Ezekben az értékekben a felfűtési veszteségidő is beleértendő.

Bansen még kisebb értéket ad meg kemence-kihasználási fokul, amit 80%-ban határoz meg. Ő 6%-os felfűtési, 5%-os ú. n. kohászjavítási, 9%-os hidegjavítási és egyéb állási idővel számol.

Hazai műveink a közelmúlt időkig nagyság-rendileg ilyeszerű és rosszabb időkihasználási hatás-fokkal dolgoztak. Ezeknek az állásidőknek állandó elemzése elengedhetetlen kötelessége az acéltermelés fokozásáért küzdő műszaki vezetőknek. Az acél-művek műszaki vezetői gyakran abba a hibába es-nek, hogy az ú. n. adagidőt, ha az elfogadható idő-kihasználási fok területébe esik, nem vetik részletes vizsgálat alá, holott előfordul, hogy pl. 80–85%-os időkihasználási fokon belül 6–8%-os az az idő,

amely alatt a kemencét összecsapolások, daruhiány, anyaghiány vagy más okok miatt nem csapolják le, vagy a rakás elnyúlik. Ez az idővesztés nem mutatkozik meg az időkihasználási fok romlásában, de annál inkább a fajlagos órateljesítmény, a fajla-gos hőfogyasztás romlásában, nem beszélve a hozag-anyagok kényszerű többletfogyasztásáról és a selejt-lehetőség növekedéséről. Acélművi szakemberek hajlamosak ezt a veszteségtételt belső ügyként ke-zelni, megfeledkezve arról a tényről, hogy itt lénye-ges belső tartalékról van szó, amely főleg helyes szervezéssel szabadítható fel, továbbá arról is, hogy minél jobban közeledik a kemencekihasználási fok a karbantartás javulásával, az optimum felé, annál nagyobb a súlya az ilyen belső visszatartási időnek.

Meg kell emlékezni még arról a fenn nem tart-ható gyakorlatról, hogy egyes acélművekben a fej-lett technikai államok gyakorlatával szemben nem a 30 percnél belüli, hanem az 1 órán belüli kohász-javítást vezetik csak külön veszteségtételként, így az időkihasználás fokát önkényesen előnyösebbnek tüntetik fel.

A Szovjetunióban a nyugati értékekkel szemben lényegesen jobb időkihasználási normatívák vannak. Ma már tudjuk, hogy a jó kemencekihasználás 90%-os időkihasználási fokot jelent. A 10%-os veszteségidő 6–7%-os hideg és melegjavítási időkiesésre (fel-fűtéssel együtt) és 3–4% ú. n. »kohászjavítási idő-kiesésre« bontható.

A hatalmas Szovjetunió baráti segítőkészsége eredményeként eljötték hozzánk a kiváló szovjet sztahanovisták, hogy munkamódszereiket átadják s közöttünk vannak kiváló mérnökeik is, akik taná-csaikkal könnyítik meg munkánkat. A múlt év őszén Bugyilkin elvtárs szovjet kohómérnök elmon-dotta, hogy a Szovjetunióban egy Martinkemence átépítését, amely mindössze néhány napot tart, hogyan szervezik meg — mennyire tervszerűen folyik a munka minden fázisa. Elmondotta, hogy náluk egy kemenceátépítés tartama nemcsak napra, hanem órára és percre is ki van dolgozva. Bevallom, hogy ezt akkor túlzásnak tartottam, ma azonban tapasztalatból tudom, hogy igazán jó eredményes munkát csak az ilyeszerű tervek alapján lehet elérni. Bugyilkin elvtárs tapasztalatai és tanácsai alapján az első gyors kemenceátépítést Diósgyőrben alkal-mazztuk 1950. októberében a 3-as sz. S. M. kemencé-nél. A kemenceátépítés munkáját a legkisebb rész-letekre bontottuk. Egy-egy munkafázis elvégzéséhez szükséges létszámot, anyag- és szerszámszükségletet pontosan kiszámítottunk. Egy-egy munkafázis elt végzéséhez szükséges időt adott létszám mellet-a norma alapján kiszámítottuk. Ezután megállapí-tottuk, hogy 1–1 munkafázis mely sorrendben végezhető el, melyek végezhetőek egymással pár-huzamosan, a programot könnyen áttekinthető grafikonokban ábrázoltuk, mely feltüntette a min-denkor szükséges létszámot, munkaórákat, az el-érendő teljesítményt. Az ütemtervet az építés he-

lyén kifüggesztettük. Dolgozóink öntudatára jellemző, hogy az ütemtervet a legnagyobb érdeklődéssel tanulmányozták, azzal kapcsolatosan kérdéseket tettek fel és a munka 24-ik órájában ellenterv-készítésre szólították fel az üzem vezetőségét. A terv, amelyet egy 35 tonnás kemence teljes nagy javítására dolgoztunk ki, 6 napot irányzott elő a munka elvégzésére. Az ellentervben dolgozóink 5 napra vállalták a munkát. A kőművesmunkához csatlakozó lakatos és vízhálózati szerelési munkákat is pontosan ütemeztük. A munkafázisokra felelősöket állítottunk, a kiszolgáló üzemek felé daru vagon, mozdony és egyéb igényeinket pontosan idő, zítve rögzítettük. Gyárigazgatóságunk felhatalmazást adott arra vonatkozóan, hogy az ütemtervvel szemben való lemaradásokért, szállítóeszközhányért a felelősség kérdését azonnal felvessük. Ez a rugalmasság feltétlenül gyorsítólag hatott. Az ütemterveket Bugyilkin elvtárs részletesen átvizsgálta, egyes munkafázisokat, amelyeket egymás után végzendőnek állítottunk be, egymás mellett végzendőnek javasolt. A műszaki vezetőség a munka tartama alatt a helyszínen tartózkodott és a szükséges időben megfelelően intézkedett. A kollektív munka és a példásnak ítélt szervezés eredményeképpen a munka 4 nap és 8 óra alatt fejeződött be.

A szervezésnek ezt a módszerét azóta állandóan tökéletesítjük és mondhatjuk, hogy a kemence-építésben bekövetkezett frontáttörés teljes sikerre vezetett, amennyiben a gyors kemenceátépítés ma már állandósult összes acélműveinkben, úgy hogy a korábbi 15–20 napos, sőt még tovább tartó átépítések helyett ma 4–7 nap alatt épül át egy kemence. Természetesen ez a fejlődés fokozott ellenőrzést igényel és a minőség elve nem mellőzhető a gyorsaság mellett.

Számosan felvetették nekem azt a kérdést, hogy a gyors átépítés nem megy-e a tartósság rovására. Állíthatom, hogy a megfelelő szakszerű ellenőrzés mellett a gyorsaság és a jó minőség egyaránt biztosítható. A szovjet technika fejlettsége az irodalom tükrében szembeötlő. A Przeglad Technicy című lengyel lap 1950. novemberi száma közli a taganrogi Martin-kemencék nagy javításának ütemtervét, 1947. 1948. és 1949. évekre.

Eszerint 1947-ben a munka 8 napot, 1948-ban 6 napot, 1949-ben pedig 4 napot igényelt.

Ezzel szemben Ausztria nyugati övezetében megjelenő lap, a Radex Rundschau 1951. évi I. számában megjelent cikk, amely a März-rendszerű Siemens–Martin-kemence gazdaságosságával foglalkozik, képet ad az ottani kemenceátépítés fejlettségéről. A cikk által említett 30 tonnás Donawitzi März-kemencét, amelyet az elmúlt esztendőben alkalammal volt tanulmányozni, 10–14 nap alatt építik át. A cikk szerint 1949. II.–1950. IV. között a kemence 8200 üzemórát dolgozott a lehetséges 10.224 órából, ami 80,4% kemencekihasználási foknak felel meg. A cikk adatait vizsgálva, a melegjavítások miatti kieséseket kedvezőnek kell minősíteni.

A kemenceépítésnek meggyorsítása két szorosan összefüggő kérdést vet fel, amelyek tekintetében a szovjet gyakorlattól messze lemaradtunk. Az egyik kérdés a kemenceátépítés gépesítésének kérdése. Az erre irányuló kezdeményezések bátortalanok és ered-

ménytelenek voltak, holott az emberi munkaerővel való takarékoság és az önköltség csökkentésének elve egyaránt parancsolóan írja elő a gépesítés messzemenő bevezetését.

Bugyilkin elvtárs e tekintetben állandóan reklamáta szalagok, megfelelő szállítási eszközök hiányát. Valóban, a mai állapot megengedhetetlen, amikor egy-egy gyors átépítésnél segéd munkások légiói fatalicskákban nehéz munkával hordják el az izzó téglatörmelék, miközben a talicska és a vagon egyaránt meggyulladhat és füstölög. A beépítésre kerülő téglanyagnak a munkahelyre való juttatása középkori módon történik. Messzemenő módon radikálisan kell a kérdéseket megoldani, mert az acéltermelés fokozásának célja és az emberi erővel való takarékoság ezt indokolta teszi. Bátran és kommunista őszinteséggel meg kell vizsgálni, hogy azoknak a kőműveseknek, akik az izzó kemencébe a gáz kizárása és egyidejű boltozatbeszakítás után 2–3 órával a régi 2–3 nap helyett a kemencetérbe lépnek egy-egy pillanatra, hogy egy-egy téglát onnan eltávolítsanak, megadtunk-e minden egészségvédelmi lehetőséget, mint ahogy a Szovjetunióban van. E téren népi demokráciánk már eddig is nagy előnyöket biztosított a kohókőműveseknek a preventív egészségvédelem céljából. A fejlődés ezen új szakaszában azonban úgy hiszem, hogy helyes volna, ha az arra hivatottak a Szovjetunió bevált gyakorlatát tanulmányozás tárgyává tennék.

Meg kell még emlékezni e helyen is arról a tényről, hogy az acéltermelés önköltségét lényegesen befolyásoló tényezőt, a tűzálló anyagok fejlődését még mindig nem részesítik kellő figyelemben. Az acélgártás mennyisége, illetve a kemencekihasználási fok szempontjából nem közömbös a Martin-kemence falzatát alkotó magnezit- és krómmagnezitetglák tartóssága. A selejtsökkentés a legszorosabb összefüggésben van az üsttéglák, dugók és kagylók anyagával, az önköltségsökkentés pedig az import magnezitanyagoknak belföldi dolomittal való pótlását sürgeti.

Bár a tűzálló anyagok szabványosítása lassan, de biztosan előrehalad, Egyesületünk a Kohó- és Gépipari Minisztérium támogatásával több munkabizottságot szervezett a tűzálló problémák megoldására, mégis azt kell mondanunk, hogy a fejlődés üteme nem kielégítő. A tűzálló téglagyarak feszített termelési tervük teljesítése közben nem tudnak kellő energiát fordítani kutatásokra, a fentvázolt problémákkal való alapos foglalkozásra. Sajnálatos, hogy a behozatal útján beszerzett égetett magnezit és így az ebből gyártott magnezitetgla is minőségileg időnként visszaesik, ami felesleges többletjavításokat okoz. Elképzelhető, hogy a behozott fontos alapanyag állandó jó minősége tárgyalások eredményeként biztosítható.

A fenti elmefuttatásaim összefoglalásaként a következőket javaslom:

a) Az illetékes szerv állapítsa meg kötelezően a kemencekihasználási fok számszerű normaértékét, részletezze hideg, melegjavításokra, felfűtési időkre, kohászjavítási időre. Ez utóbbi két tételnél a fogalmat össze kell hangolni a szovjet értelmezéssel.

b) El kell rendelni az időkihasználási fok és tényezői folyamatos tanulmányozását, továbbá az

adagidőn belüli veszteségidőnek, várakozásoknak, visszatartásoknak statisztikai elemzését.

c) Minden az acélművel kapcsolatos javítási munkát, daru- és kemencejavításokat is előre részletezett ütemterv alapján kell megtervezni. Az ütemterv a gyárigazgatóval aláírandó és a munka csak ezután kezdhető meg.

d) A kemenceépítés gépesítését programmba kell venni.

e) A kohóközművesek egészségvédelmének rendszerét tovább kell fejleszteni szovjet gyakorlat alapján.

f) Meg kell gyorsítani a tűzállótéglapproblémák megoldására irányuló kutatómunkát. És végül

g) biztosítani kell a magnezit jó minőségének állandóságát.

Meggyőződésem, hogy az ilyirányú intézkedések az acélművek mennyiségi és részint minőségi termelésében újabb rejtett tartalékokat fognak feltárni s ezen keresztül meggyorsítjuk felfelé haladásunk ütemét és hozzájárulunk a béke megvédésének nagy ügyéhez.

Kőrös Béla:

Magam, aki mint acélöntő, főleg kis acéltermelő egységekkel dolgoztam, a kérdéshez a szorosán vett Martin-vonatkozásban csupán egy szempontból kívánok hozzászólni, és pedig a kamrák póttüzelése révén elérhető acéltöbbszermelés szempontjából.

Ez a kérdés nem új, részletesebben utólag 8 évvel ezelőtt olvastam egy tanulmányt, mely erről szólt. A kamra póttüzelés révén nagy kemenceegységeknél 8,6 t/órától 10 t/óra-ra, tehát 16%-kal emelték a fajlmgos termelést. A kamrák póttüzelésére kokszkemencegázt használtak és az elégetésre szolgáló levegőt a Forter-szelep és kémény közé iktatott rekuperátorban hevítették elő. Igen forró kemencejáratot, 1 t acélra 953.000 kalória tüzelőfogyasztást értek el. Az eljárás hőgazdálkodási szempontból a viszonyokat nem rontotta. A kamrák kihasználásának termikus határfokát 34–41%-ra emelte, 1140 fokos felsőkamrahőmérséklet mellett. Az igen forró kemencejárat folytán a kritikus helyeken króm-magnezittéglaakat kellett használni. A fáradt meleg hasznosítására gőzkazánok beépítése is célszerűnek mutatkozott.

Különösen szűkebben méretezett kamrák esetében bírhat jelentőséggel ez a termelésnövelő eljárás. Indokoltnak tartottam megemlíteni, mert a meglévő acélműi kemencéink sorozatosan folyó betétnövelése folytán az eredetileg általában bőségesre méretezett kamrák normális, sőt esetleg normális alatti kapacitásúakká válhatnak s ekkor léphet előtérbe nálunk is a kamráknak ez a kisegítő tüzelése, melynek tüzelőanyagául nálunk talán kátrány is szóba jöhet. Értekezletünk figyelmét erre elsősorban a szovjet tapasztalatok megszerzése céljából is fel kívántam hívni.

Most rátérek hozzászólásomnak nem a szorosán vett Martin-kemenceszerkezettel és tüzeléssel kapcsolatos részére, úgy mint a duplex eljárások közül a kupolókemence útján történő acéltermelés-fokozás ügyére. Világviszonylatban ez a gondolat sem újkeletű, kereken 10 év előtt lettem figyelmes erre

külföldi adatok alapján, melyek ócskavasnak kupolóban történt átolvasztása révén elért 30–40%-os többszermelésről szóltak, ami mindenesetre már akkor is erős tűzártnak tűnt fel számomra.

A kupolók a másik acélgártási eljárásnak: a konverterüzemnek elengedhetetlen tartozékai akkor, amidőn a konvertereket folyékony nyersvassal kiszolgáló nagyolvasztótelep nincs az acélmű közelében vagy nem elegendő kapacitású. Mindazonáltal a Martin-kemencékkel kapcsolatban is igen komoly jelentőségre tehetnek szert a kupolók, ha fokozni kell a folyékony betét százalékos részeseését az adagban. Mikor lép tehát előtérbe a kupoló — Martin-eljárás:

1. Ha van bőven ócskavas, de ezt termelésnövelés érdekében vagy nyersvaspótlónak átalakítva részben, vagy egészben folyékonyan kívánjuk adagolni;

2. ha tartós ócskavashiány lép fel s ugyanakkor a nagyolvasztók korlátozott teljesítőképessége folytán az importált nyersvas kisebb-nagyobb hányadát szilárdan kell a Martin-kemencébe adagolni.

Nálunk a múlt év folyamán mindkét helyzet előtérbe lépett s különösen a 2. alattiak folytán rajtam kívül több kartársam is felismerte ezt a lehetőséget, amidőn az elmúlt év végén időszerűvé vált a szilárd import-nyersvas megolvasztása. Történt is néhány rövid időtartamú kísérleti nyersvasátolvasztás, a kérdés azonban egyelőre háttérbe van mindhárom acélműünkben és várja, hogy az idők múlása megérlelje.

Meggyőződésem, hogy az acéltermelés gyors fokozásának tényezői közé feltétlenül fel kell vennünk a kupolólvasztást. Tudjuk, hogy acélműünkben bizonyos tartózkodás, idegenkedésféle van a kérdéssel szemben, minek okát az acélgártók számára talán »kezdetleges« kupolózumban, a kéntartalomnak és a kohómű látszólagos kokszfogyasztásának megnövekedésében, valamint újabb, bár viszonylag szerény beruházási költségekben vélem megtalálni. Engedjék meg, hogy a kérdésben legfőbb dokumentumként felolvassam azt a nyilatkozatot, melyet Bardin akadémikus, az egy évvel ezelőtt nálunk járt kohásztudós tett s amely nyilatkozat talán kartársaim legtöbbszörének figyelmét elkerülte, mert az a Magyar Technika múlt év májusi számában jelent meg. Bardin arra a kérdésre válaszolt, hogy a duplex-eljárásnak Diósgyőrött tulajdonít-e jelentőséget:

»S. M. és elektro kombináció helyett a konverter és elektro kombinációt jobbnak tartja. Javasolja Diósgyőrött egy másik eljárás alkalmazását, amit meg lehet valósítani. Ez az, hogy az ócskavasat ne a Martinba adagolják be, hanem kupolóba s így bármely pillanatban hozzájuthatnak. Igaz, hogy bizonyos mértékig meg fog nőni a kokszfogyasztásuk, de a Martin-üzemet a folyékony betét-adagolással lényegesen meggyorsítják. Különösebb beruházásra nincs szükség. Ezt a módszert a Szovjetunióban is igen szívesen alkalmazzák, ha átmeneti nyersvashiány mutatkozik, mert a beolvasztott anyag megfelelő felkarbonizálásával ismét nyersvasat kapunk.«

Láthatjuk, hogy Bardin akadémikus még abban is előnyt lát, ha a C-szegény ócskavasból körülbelül 3% C-tartalmú és kénben is nyilván dúsabb nyersvaspótléket nyer a kupolólvasztás révén, mert

ezeket a hátrányokat az anyag folyékony adagolásával elért előny nyilván felülmúlja.

Ha pedig arra vesszük az irányt, hogy nem az ócskavasat, hanem az acélnyersvasat tegyük kupolóátolvasztással folyékonyra és ezáltal rövidítjük meg az adagtartamot s fokozzuk az acéltermelést, akkor az eljárás használhatósága még kevésbé vitatható. Megfelelő építésű — esetleg bázikus belésű és szilárd fenékekkel is ellátott, bár ezek nem előfeltételek — kupolóban célszerű olvasztásvezetéssel igen jelentős Mn-, Si- és némi C-frissülés biztosítható, nagyjából változatlan P- és körülbelül 40%-kal megnövekedett S-tartalom mellett.

A kén-tartalomnak ez a növekvése csak akkor volna aggályos, ha nem az általában 0,04% kén-tartalom alatti szovjet, hanem annál nagyobb kén-tartalmú acélnyersvassal kellene számolni. De a 0,4% max. S-tartalom esetén a kupolóból kifolyó 0,06–0,07% S-tartalmú acélnyersvas — az átszállításnál és keverőben végbemenő kéntelenedést is figyelembevéve — nem lehet aggályos acélműi szakemberek számára. Itt most nem kívánom a kalcium-alumínátsalakkal való kéntelenítést számításba venni, mert ez a kérdés a szokásos bélelésű kupoló esetén még nyitottnak tekinthető s az idáig belföldön végzett ilyenirányú kísérletek nem mutatnak számottevő eredményt. De ha a bázikus kupoló, stabilizált klinker-dolomit béléssel be fog válni (most a Sövegjártó-féle anyagra gondolok) — a kén-kérdés esetleg teljesen háttérbe szorulhat.

Az a másik ellenérv, hogy kupolóolvasztás esetén növekszik a behozott külföldi koks mennyisége, erőtlenné válik, ha meggondoljuk, hogy ez a koks mennyiség az acélműi kupolók 10%-os koks-fogyasztását, valamint az átolvasztandó nyersvas mennyiségét figyelembevéve legfeljebb 2–3%-a lesz csak a nyersvasgyártásra beérkező import-koksznak. De különösen háttérbe szorul, ha meggondoljuk, hogy ha ezt a néhány száz ezer tonna

nyersvasat egy új nagyolvasztóban ércből redukálva állítanánk elő, akkor közel tízszeres mennyiségű kohókoksra volna szükség, mint a kupolóátolvasztás esetében.

Amikor tehát arról van szó, hogy vizsgáljuk azokat a módokat is, amelyek aránylag gyorsan, kevés befektetéssel számottevő acéltöbblettermelést eredményezhetnek, akkor a kupolókemence-kérdés nálunk sem hagyható figyelmen kívül. Nem tekinthető ez másnak, mint egy kézenfekvő, olcsón és gyorsan megvalósítható *szükségmegoldásnak*, melyet természetesen meg kell előznie meglévő acélolvasztó berendezéseink legtökéletesebb kihasználásának. Ha ezek a lehetőségek, amikről Szücs és Selmecei kartársaim szólottak, kimerültek, de azok kifejlesztésével párhuzamosan is, néhány hónap alatt felépíthetők azok a talán bázikus belésű kupolók, melyek az új Martin-kemencéknek, a Dunai Vasműnek, a Thomas-eljárásnak elkészültéig, ill. bevezetéséig vagy azokkal párhuzamosan is — számottevően fogják acéltermelésünk fokozását szolgálni.

Hangsúlyozom ismét: elsősorban használjuk ki meglévő acélolvasztókemencénk kapacitását, a szovjet tapasztalatokat is figyelembevéve, a maximumig. Ezt kívánja a gazdaságos üzemvezetés érdeke is. Láthattuk csepeli és ózdi példákban, hogy rejtett tartalékok voltak és nyilván lesznek is feltárhatók acélműveinkben. A szilárd nyersvasból bizonyos hányad a nagyolvasztókon is átengedhető a nyersvastermelés csökkentése nélkül, bár 2–3-szoros kocszfogyasztás árán. De ameddig naponta többszáz tonna nyersvas átolvasztásáról van szó egy-egy acélműünkben, akkor az egyetlen járható útnak a Bardin professzor által ajánlott egyszerű és legolcsóbb, mert kitűnő termikus hatásfokú kupolóolvasztás tekinthető csupán. Ennek a kérdésnek közelebbi kivizsgálását mind nyersvas-, mind ócskavas-átolvasztási vonatkozásban újólag az illetékesek figyelmébe ajánlom.

Piritpörkölékek feldolgozása

I. N. PLASZKIN és D. M. JUCHTANOV szerzők „Gidrometallurgia” című könyvének (Metallurgizdat, Moszkva, 1949./XVII. fejezete, 671—694. lap

Fordította: SZÉKI JÁNOS

1. A feldolgozásnál alkalmazott eljárások áttekintése

Piritpörkölékek kénsavgyárakban és papírgyári üzemekben termelődnek a kén- és a rézkovandók pörkölésénél. A kénsavgyárba került nyersérc a kénkovandon kívül még rezet, cinket, kobaltot, ólmot, aranyat, ezüstöt és egyéb fémeket is tartalmaz. Az oxidáló pörkölés terméke gyanánt a kénsav mellett pörkölékek is keletkeznek, amelyek vastartalmukat tekintve nem maradnak a vasércnek mögött. A színes és nemesfémek mennyisége a piritpörkölékekben nagyon tág határok között mozog. Elegendő annyit közölni, hogy a réznek — ennek a fontos fémnek —

a mennyisége 0,5–4%, a cinkké 0,5–7% között ingadozik, stb.

A piritpörkölékek anyagi összetétele túlkomplex ahhoz, hogy feldolgozásukra nézve részletekbe menő sémát lehetne felállítani. A pörkölékek akkor értékesülnek a leggazdaságosabban, ha mindegyik értékes alkotórészt összességében hozzák ki. Mindazáltal a pörkölékekben levő színes fémek közül a réznek van alapvető jelentősége és főleg ennek kinyeréséhez alkalmazkodik a feldolgozás technológiájának menete.

A piritpörkölékek feldolgozásánál a következő fontosabb módszerek kerülnek alkalmazásba:

Közvetlen kilúgzás kénsavval. Ez a módszer nem lehet teljesen megfelelő amiatt, mert a pörkölékekben a réznek oxidjai mellett rendszerint a szulfidjai is jelen vannak. Kísérletképpen közvetlen lúgzást az urali kovandok pörkölékén végeztek. A rézkihozatal 60–70%-ra rúgott. A kénsavval való közvetlen lúgzóeljárás néhány itthoni és amerikai üzemben nyert alkalmazást. A nemes fémek ezzel a módszerrel nem nyerhetők ki.

Ennek az eljárásnak változata a pörkölékeknek híg kénsavas oldatokkal, átszüremkedéses (perkolációs) módszerrel való kilúgzása.

A réznek oxidos vegyületeiből való kioldásár a kénsavat alkalmazzák, szulfidos vegyületeiből pedig kénsavas ferriszulfátoldattal lúgozzák. A kilúgzás időtartama 3–13 nap. A kénnek a pörkölékben nagyobb mennyiségben való jelenléte nem előnyös a műveletre: 1,44% S-tartalom esetén 3 nap alatt a réznek 85%-a lúgzódik ki, 2,7% S-tartalomnál ugyanekkora rézkihozatal elérése végett 10 napig kell lúgozni. A kénsavas lúgzóeljárás szerint dolgozott a bakui telep, a polevszkoji és a konsztantinovszki kénsavgyár és még régebben a dorogomilovszki kémiai gyárban levő kisebb telep.

0,8% Cu-t tartalmazó pörkölék feldolgozásánál, 10–16 órai lúgzási idő után a lúgzási maradvány még 0,2–0,25% Cu-tartalmú volt. 1 tonna réz kihozásához felhasználtatott:

kénsav, kg	.....1000
vashulladék, kg	.....1500
víz, m ³	..... 200
vízgőz, t	..... 6
elektromos energia Kwó	..... 115

Szulfatizáló pörkölés. Piritpörkölékek szulfatizáló pörköléssel és az így nyert pörköléknek ezt követő lúgzásával is feldolgozhatók. Ennek az eljárásnak a feltételei a következők: 1. az anyag szemnagysága ne legyen nagyobb 2–5 mm-nél; 2. a levegőbevezetést korlátozni kell, miközben gondoskodni kell az anyagnak a levegővel való jó érintkezéséről; 3. a pörkölési hőfokot 500–600 C° között kell tartani.

Ezzel az eljárással 80–90%-os rézkihozatot lehet elérni.

A színes fémek tudományos kutató intézetében kutató munkát folytattak a pörkölékek szulfatizáló pörkölésének tanulmányozása végett; ennek során megállapítást nyert, hogy a kénsavfelhasználás a kihozott réz súlyának 0,8–1,4-szerese. A pörkölés során 10% piritpótlással dolgoztak. A rézlúgzáshoz 3%-os kénsavat használtak. A rézkihozatal 90%-ra rúgott.

Jóllehet a szulfatizáló pörkölék eljárás sokkal egyszerűbb, mint a klórozó pörkölék eljárás, mégis nagy hiánya, hogy általa sem az arany, sem az ezüst nem hozható ki, ha csak folytatólag cianoslúgzást nem alkalmaznak. Azonkívül, ha a szulfatizáló pörkölés alkalmazásának látszólagos egyszerűségére nem vagyunk tekintettel, ahhoz, hogy a pörkölés során minél nagyobb százalékban kapjunk vízben oldható rezet, a hőfokviszonyokat nagyon pontosan be kell tartani és arra is ügyelni kell, hogy a pörkölés alatt álló anyagban helyenként túlhevülések ne lép-

jenek fel. Valószínűleg ezek a főbb okok azok, amelyek a szulfatizáló pörkölés alkalmazhatóságát korlátozzák.

Kombinált módszer. Az 1927. évben Prof. dr. Vanjukov és Genvarszki mérnök¹ javasolták a piritből származó pörkölékek feldolgozására a hidrometallurgiának flotálással való kombinálását. A módszer lényegében véve abból áll, hogy a flotáló készülékben egyidejűleg folyik az oxidos rézvegyületeknek híg kénsavban való kilúgzása és a fémszulfidoknak, valamint a cementréznek a kiflotálása. A rezet vasszivaccsal ejtik ki.

Ezzel a módszerrel mintegy 80% réz hozható ki; ugyanígy lehetséges a nemesfémeknek és a cinknek a kinyerése is. A flotálási maradványokat nagy vas- és aránylag kis kén-tartalom jellemzi és vasérc gyanánt a vaskohászatban értékesíthetők. A kombinált módszer piritpörkölékekkel kapcsolatban ipari alkalmazást ezideig nem nyert.

Pirometallurgiai eljárások. Jelentékeny mennyiségű piritpörkölék értékesül folyosító gyanánt a réz és az ólomkohókban. Előnyösen kerülnek ilyen felhasználáshoz a nemesfémeket tartalmazó piritpörkölékek. Ez az eljárás azzal az előnnyel jár, hogy a pörkölék feldolgozásának költségei elesnek; azonban az ilyen alkalmazás korlátozott és attól függ, hogy a fémkohóüzemeknek mennyi vastartalmú folyosítóra van szüksége. Azt sem lehet megakadályozni, hogy az olvasztás során gyakorlatilag nézve a vas, a cink és a kobalt visszahozhatatlanul veszendőbe ne menjen.

A piritpörkölékek feldolgozására szolgáló, különböző eljárások rövid jellemzéséből látható, hogy lényegbe vágó fogyatékoságokkal vannak terhelve, minek folytán nem tudtak eléggé meghonosodni.

A legutóbbi időkig a piritpörkölékek feldolgozására a klórozó pörkölék eljárás tudott a leginkább elterjedni, amely lehetőséget nyújt az összes értékes alkotórészeknek az ércből igen jó határfokkal való kinyerésére. Ez az eljárás, amelynél a piritpörkölékeknek konyhasóval való pörkölése útján a réznek és egyéb fémeknek vegyületei oldható kloridokká alakulnak át, technikai vonatkozásban a legjobban van kidolgozva. Ezzel az eljárással a pörkölékből kihozható: a réz, a cink, az ólom, a nemesfémek, a kobalt, a mangán, a kén (nátriumsulfát alakjában) és a vas (mint a nagyolvasztóban való olvasztásra alkalmas érc).

Manapság a piritpörkölékeket főleg klórozó pörkölékeljárással dolgozzák fel. Ezek az üzemek évenként 100.000–1 millió tonna pörkölék feldolgozására vannak berendezkedve.

A továbbiak részletekbe menő ismertetést adnak mind elméleti, mind gyakorlati vonalon a piritpörkölékeknek klórozó pörkölék eljárás útján való feldolgozására.

2. A klórozó pörkölés

1 *A művelet fizikai-kémiai alapjai.* A klórozó pörkölés célja az, hogy a fémek — amilyenek a réz, a cink, a kobalt, az ezüst és az ólom — vízben, avagy

¹ A moszkvai színesfém- és aranykutató intézet tudományos munkáinak jubileumi gyűjteménye, 7. kötet, 1939.

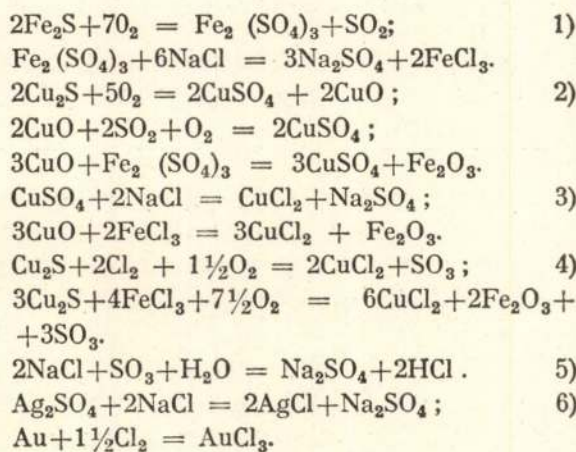
gyengén savanyított kloridos oldatokban könnyen oldható vegyületekké alakuljanak át. A klórozó pörkölésnél rendszerint nátriumkloridot (konyhasót) használnak klórozószer gyanánt, amelyet összekevernek a kovandpörköléssel. A keveréket külső fűtéssel 300–400 C°-ra hevítik, ezen a hőfokon indulnak meg a kémiai reakciók. Minthogy a pörkölésnél a reakciók szilárd fázisban folynak le, szükséges, hogy az elegy alkotórészei fel legyenek őrölve és a pörkölés alatt álló elegy gondosan legyen kavartva.

Az őrlés mértéke a klórozó pörkölés műveletét követő lugzó eljárástól függ, ennek sikeres lefolytatásához szemcsés anyagra van szükség, amelyen a lugzó folyadék könnyen átszivárog. A klórozó pörköléssel járó reakciók lefolytatásához az szükséges, hogy az elegyben bizonyos mennyiségű szulfidként legyen jelen. Tapasztalat szerint a klórozó pörköléshez kerülő pörkölékeknek legalább 3,0–3,5% szulfidként kell tartalmazniuk. Ha kalkopirités ércet túlságosan magas hőfokon történt pörkölése folytán a pörkölék kéntartalma nem lenne elegendő, akkor azt az elegybe pirit alakjában kell bejuttatni.

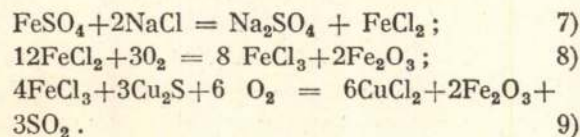
Azok a reakciók, amelyek a klórozó pörkölésnél lefolynak, még nincsenek elég jól kitanulmányozva. Miután a klórozó pörkölés levegő jelenlétében, oxidáló atmoszférában folyik le, feltételezhető, hogy legelőször szulfátok képződnek, amelyek a hőfok emelkedésével elbomlanak és kénsavhidritet bocsátanak ki; az utóbbi reakcióba lép a nátriumkloriddal, aminek eredményeképpen klór képződik, amely a maga részéről a rézvegyületekkel vegyül.

A vas szulfátjai a legkevésbé stabilisak, az ő képződésük és ezt követő bomlásuk szemmel láthatólag gyorsítja a rézvegyületek klórozásának folyamatát.

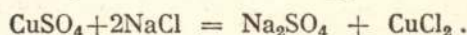
Kothny¹ szerint kovandpörkölékek klórozó pörkölésénél az alábbi reakciók szerepelnek:



Tafel szerint a klórozó pörkölés kemizmusát a következő reakciókkal lehet szemléltetni:



Ezek szerint a klórozó pörkölés során a klór a vas közvetítésével jut a rézhez. Vas távolléte esetében — szemmel láthatólag — a cserebomlással járó reakció közvetlenül a rézsulfát és a nátriumklorid között folyik le a következő egyenlet szerint:

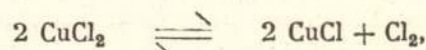


De minthogy a rézsulfát jóval stabilabb vegyület, mint a vassulfát, az előbbi reakció nyilvánvalóan jóval magasabb hőfokon folyik le, amelyenél a rézklorid már részben disszociálódik.

Általában véve tehát a klórozó pörkölésnél a vas oldhatlan oxiddá, a réz pedig oldható kloriddá alakul át.

400°-on felüli hőfokon, de különösen élénken 450°-on felül, az oxigén hatására a rézklorid is elbomlik.

Ezért, ha a klórozó pörkölésnél a hőfokot túlságosan emeljük, vízben nem oldódó rézoxiklorid (CuO · CuCl₂) és rézoxid (CuO) képződésére adunk alkalmat. Ezenkívül, 400°-on felüli hőmérsékleten, a kupriklorid (CuCl₂) termikus disszociáció révén közvetlenül is elbomlik:



amikor vízben szintén nem oldódó kuproklorid (CuCl) képződik.

A kupriklorid említett tulajdonságait szem előtt tartva, ajánlatos a klórozó pörkölés hőfokát 350–360° között, de mindenesetre 400° alatt tartani, hogy elejét vegyük a vízben nem oldódó rézvegyületek (CuCl, CuO · CuCl₂) számottevő mennyiségben való képződésének.

Azonban a gyakorlatban a műveletet igen gyakran folytatják 500–600° között; ennél a hőfoknál dolgozva el nem kerülhető, hogy a pörkölés terméke vízben nem oldódó rézvegyületet számottevő mennyiségben ne tartalmazzon; ebben az esetben a vízzel való lúgzás után a pörköléket még híg savakkal kell lúgozni, hogy a réz minél jobb hatásfokkal jusson oldatba. Ennek az eljárásnak az a következménye, hogy egyrészt a pörkölő kemencék teljesítőképessége jelentős mértékben emelkedik, másrészt a pörkölési gázokból több tonnyasav termelődik.

Annak a konyhasónak a mennyisége, amelyet a pörköléshez kerülő elegybe be kell adni, a klórozáshoz kerülő anyagok fémtartalmától függ. Annak, ha a klórionok nagy koncentrációval vannak jelen az oldatban, az a hatása, hogy lehetővé válik olyan kloridoknak oldatba hozása, amelyek csupán kettős-, vagy komplexsók alakjában oldódnak (pl. PbCl, AgCl), viszont más részről a nagy klórionkoncentráció nem engedi, hogy a cementréz hatására képződő kuproklorid (CuCl) alakjában számottevő mennyiségű réz ülepedjék le, miután a CuCl a töményebb konyhasóoldatban oldódik.

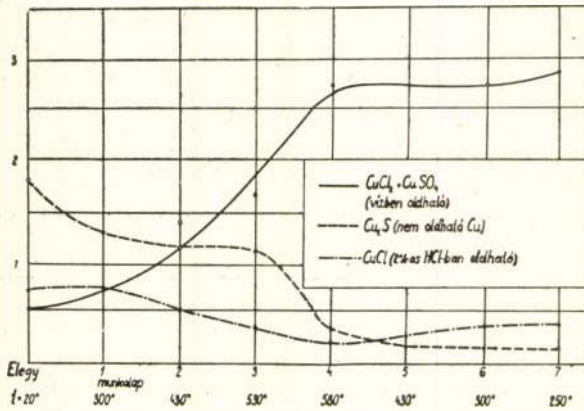
Ha a pörkölékek nagyobb kémennyiséget tartalmaznak, több konyhasót kell pótolni, amely ezután szulfáttá változik. A NaCl-főlegleg megnehezíti a képződött kloridoknak nem kívánatos disszociációját és hogy emiatt vízben oldhatlanokká alakuljanak át.

¹ V. J. Szmirnov, Gidrometallurgija medi, Moszkva—Szverdlovszk, 1947.

A minimális NaCl-szükséglet, a pörköléknek 3–4%-os Cu-tartalma esetében, mintegy 7%-ra rúg; a gyakorlatban nem ritkán a konyhasófelhasználás a pörkölék súlyának 7–15%-át is eléri. Az alábbiakban a pörkölékben levő különböző alkotórészeknek a klórozó pörkölésnél való viselkedése kerül tárgyalás alá.

Réz. A kovandpörkölékek klórozó pörkölésénél a különböző rézvegyületeken beálló változásokat az 1. ábra szemlélteti. Normális esetben a klórozó pörkölésből kikerült pörkölék a benne foglalt rézet a következő összetételekben tartalmazza:

vízben oldható ($\text{CuCl}_2 + \text{CuSO}_4$).....	91,5%
2%-os sósavban oldható (CuCl)	6,3 »
ammonióban oldható (CuO).....	0,2 »
salétromsavban oldható (Cu_2S)	2,0 »



1. ábra. A pörkölék összetételének változása a klórozó pörkölésnél

Vas. Jóllehet, mint só kis mennyiségekben van jelen, — úgy látszik — mégis fontos szerepet játszik a klórnak a klórozó szerből a klórozásnak alávetett fémekre való átvitelében. Oldható vasvegyület a pörkölékben a klórozó pörkölést követően csak nagyon kis mennyiségben található.

A **cink** az anyagban a klórozó pörkölést követően főleg klorid alakjában fordul elő. Cinkben dús kovandpörkölékek pörkölésénél a könnyen olvadó NaCl, ZnCl_2 összetételű, kettős só képződik, amely károsan befolyásolja a pörkölést és — tapasztalat szerint — megakadályozza a réz klórozódását.

Az **ólom** a pörkölés után szulfát alakjában van a pörkölékben aránylag kis mennyiségű klorid mellett, amely a lúgzás során szulfáttá alakul át a nátriumszulfátból származó nagy SO_4 -ionkoncentráció hatására.

A **nikkel és a kobalt** klorid, vagy szulfát alakjában van jelen.

Az **arzén, ón és antimon** részben klorid-alakban illan. Az arzén és antimon részben az oldatban is megtalálható oldható vegyületek alakjában.

Az **ezüst**, ha előzetes mechanikai művelet útján feltárták és szabad állapotban van, AgCl -dá alakul át, amely csak 1000° -on felüli hőfokoknál illan. Az ezüst klórozódásának mértékére befolyással van az azt borító hártya. Klórtartalmú oldatokban az AgCl oldódik.

Az **arany** az AuCl termikus bomlékonysága miatt azokon a magas hőfokokon, amelyeken a klórozó pörkölés lefolyik, nem klórozódik. Az arany utólagos klórozása lehetővé válik, ha a pörköléket kihűlt állapotban hosszabb ideig halomban hevertetik. Az arany kielégítő módon oldódik, ha a zagyot klórgázzal áramoltatják át, vagy klóros vízzel, cianos oldattal lúgozzák, stb.

A **kén**, amely a piritpörkölékben aránylag kis mennyiségben fordul elő, a klórozó pörkölésből kikerült pörkölékben legnagyobb részét Na_2SO_4 alakban fordul elő. A kénnek kisebb része a pörkölési gázokkal megy el, mint SO_2 és SO_3 ; ezek a gázok elnyelésénél a toronysavba jutnak és utóbb lúgzszer gyanánt értékesülnek.

Az a körülmény, hogy az egyes fémek kloridjainak már aránylag nem túlmagas hőfokoknál elég nagy a gőznyomása, lehetőséget ad a piritpörkölékeknek elillósító klórozás útján való feldolgozására. Amennyire ismeretes, ez az eljárás ipari alkalmazást még nem nyert.

A **klórozó pörkölés gyakorlata.** A klórozó pörkölésre szánt elegy összeállításánál különös figyelmet kell fordítani a pörköléshez kerülő elegyalkotórészek gondos összekeverésére. A mai üzemekben az összekeverés a tárolók alatti szállítószalagon történik. Az elegy különböző komponenseit tartalmazó, egymás mellé sorakozó tárolókból (bunkerekből) adagolók útján jut az elegy a szállítószalagra, amely a tárolók alatt jár. Miután a kovandpörkölékek szemnagyság szempontjából nézve igen eltérőek, őrlésnek kell őket alávetni. Mindenek előtt az elegyet a sóval együtt, malmokban megőrlik, amikor is apróra őrlött anyagot kapnak. Manapság a 4–5 mm-es szemnagyságot vibrátoros rostán kirostálják és csupán a durvább szemek kerülnek őrléshez. A pörkölt művelet sikeres lefolytatása végett a szemnagyságnak nem szabad 4–5 mm-nél nagyobbak lennie és a kilúgzás érdekében nem kell kisebbnek lennie 2 mm-nél.

A rézrészecék pörkölésére szolgáló kemencék tökéletesedésével egyidejűleg a klórozó pörkölésre szánt kemencék szerkezete is megjavult. Az oxidáló pörkölésre szolgáló kemencék mintájára épült, több munkalapos kemencék több kör alakú, egymás fölé helyezett munkalappal vannak felszerelve. A munkalapok száma 5–11 között ingadozik; a munkalap átmérője 5–7 méter. A 7 munkalappal felszerelt, 6,3 m belső átmérővel épült kemence teljesítménye 24 óránként 100 tonna. Ha cinkben szegény elegyet dolgozunk fel, a teljesítmény 50%-kal növelhető. A kemencének hűtéssel ellátott, központi tengelye van, amely a gereblyékkel felszerelt karokat hordja. A kavarókarokat, ellentétben az oxidáló pörkölésre szolgáló kemencék karjaival, nem hűtik levegővel. A felső munkalapra került ércet a gereblye a kerületről a középpont felé szállítja; az alatta levő munkalapon a gereblyék az anyagot a kerület felé kotorják és így tovább. Az elegyet a felső munkalapon melegítik fel, amely célból ez a hely gázzal, vagy olajjal való fűtésre szolgáló lángzókkkal van felszerelve. A láng hőfoka körülbelül 700° , a pörkölék pedig 300 – 400° -ra hevül fel, amelyen már megindulnak a klórozó pörkölést jellemző exotermikus reakciók.

3. A pörkölék kilúgzása

Miután az első munkalap gázai — úgyszólván — még nem tartalmaznak a klórozó reakciók gázaiból, közvetlenül a levegőbe vezetik ki őket, az elnyelető torony elkerülésével. A többi gázt a felülről számitott második munkalapról vezetik el. Annak megakadályozása végett, hogy a gázok az első munkalap terébe be ne hatoljanak, az átszóró nyílások eltolható fedőkkel vannak elzárva, amelyek akkor nyílnak ki, amikor a gereblyék a nyílás alatt haladnak el. A fedők kinyitását emelők végzik, amelyek a kavarázó gereblyékre vannak erősítve.

A klórgázzal járó reakciók tulajdonképpen a második munkalapon kezdődnek és az utolsón fejeződnek be. A reakciók hőfejlődés közben folynak le és rendszerint a művelet befejezéséig nincs szükség külön melegbevezetésre. Néha a kemence második és negyedik munkalapját tartaléklángzókkal szerelik fel.

A megpörkölt anyag 300–400^o-os temperatúrán kerül ki a kemencéből. Az anyag a kemencéből a kihordó vályukon át közvetlenül a kemence sora előtt elhaladó szállítóeszközre esik rá. Miután gumiból készült szállítószalagot a pörkölék magas hőfoka miatt nem lehet alkalmazni, kaparólemezes, vagy pedig vibrátoros szállítóeszközöket használnak. A pörkölési gázok hőfoka azokban a munkaterekben, ahol a főreakciók lejátszódnak, 500–600^o között mozog; nagyobb cinktartalom esetében, a könnyen olvadó, kettős nátrium-cinksók képződésével járó hátrányok elkerülése végett jóval alacsonyabb hőfokokon kell pörkölni.

A pörkölési gázokban SO₃, Cl₂, HCl és kevés SO₂ található, továbbá a kemencében uralkodó hőmérséklettől függő mennyiségben gőzalakú fémklorid.

A gázokban levő szállóport rendszerint ciklonokban és a gázvezető csatornáknak választják le. Szükség esetén a gázokat közbeeső hűtésnek vetik alá, majd elnyelető tornyokba vezetik, ahol vízzel és visszajáró savval permetezik.

A tornyokat derékszög-, vagy pedig körkeresztmetszettel készítik; átmérőjük 1–2,5 m, magasságuk pedig 6–10 méter. A betonból készült tornyok kerámiai anyagból való, saválló béléssel vannak felszerelve; a fából készült tornyok belsejét aszfaltba rakott keramitlapokkal burkolják. A torony elnyelető felületének megnagyobbítására töltő gyűrűket alkalmaznak.

A permetezésre használt oldat megdúsul sósavban és kénsavban. A kondenzálásnál nyert oldat, vagy másnéven a toronysav, literenként 60–100 g HCl + H₂SO₄-t tartalmaz és a pörkölék kilúgzására használják. A savaknak a pörkölési gázokból való minél tökéletesebb kinyerése végett két tornyot kapcsolnak egymás után, a mosóoldat pedig ellenáramban megy át a két tornyon. Számítás szerint 1 m³ pörkölési gáz kimosásához 8–10 m³ mosóvízre van szükség. 1 t pörkölékre számítva körülbelül 0,2 t toronysavat kapnak. A tornyokból kiáramló gázokat magas kéményen át vezetik a levegőbe; az így eltávozó gázok ezáltal nagymennyiségű levegővel keverednek el. Ha a pörkölési gázok lehűtésre szorulnak, vizes hőkicsérélőkön eresztik át őket. Az így előállított melegvizet a lúgzásnál és a lúgzási szilárd maradványok kimosásánál lehet felhasználni.

A klórozó pörkölésnek alávetett piritpörkölékek mintegy 300^o-on kerülnek ki a pörkölék kemencéből és a legújabb keletű üzemekben minden közbülső tárolás nélkül, közvetlenül a lúgzáshoz mennek.

A lúgzás céljaira általában véve az átszüremkedő (perkolációs) lúgzó eljárást alkalmazzák. A mai gyakorlat a lúgzás céljaira a kavarázó lúgzást csupán az ólomnak a pörkölékből való kinyerésénél alkalmazza.

Átszüremkedő lúgzó eljárás. Ennek az eljárásnak az a lényege, hogy a lúgzó folyadékot a lúgzókádban 1–2 m vastag rétegben tárolt pörköléken akár felülről lefelé, akár alulról felfelé irányítva átjártatják.

Annak, hogy a kilúgzó művelet kielégítő módon lefolytatható és a kilúgzott anyag jól kimosható legyen, el nem engedhető feltétele az, hogy az anyag egyenletesen megnedvesítve (megnyirkosítva) kerüljön a lúgzáshoz. A lúgzás az ellenáramlás elvén megy végbe, amely abból áll, hogy a friss kádtöltésre, amely a legtöbb oldható fémeket tartalmazza, az előző lúgzási ciklus mosóvizét öntik rá és ezt az oldatot addig forgatják, amíg sótartalma a megkívánt koncentrációt el nem éri.

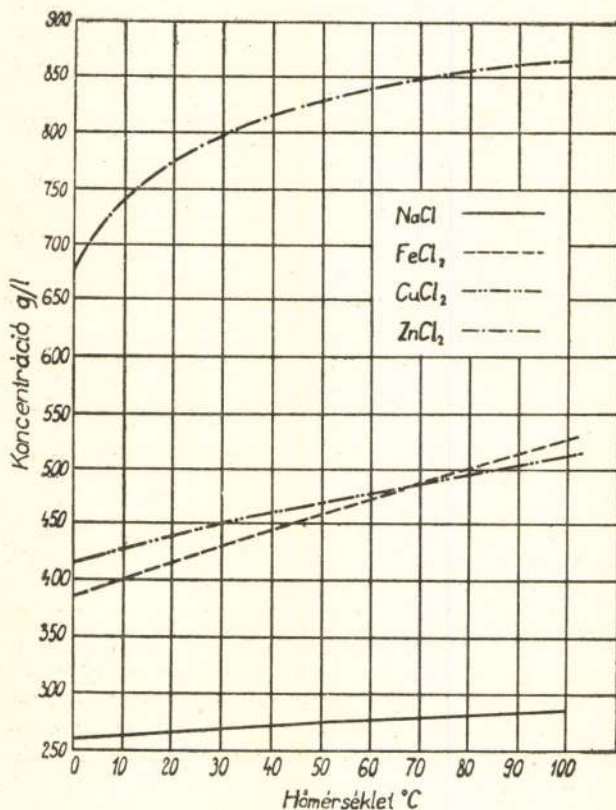
Az oldható vegyületek kilúgzásának teljességtételére és a kioldás sebességére nagy befolyása van annak a hőfokemelkedésnek, amely egyrészt a lúgzáshoz adott, megnyirkosított pörkölékben tárolódó fizikai meleg hatására, másrészt a lúgzásnál lefolyó exotermis reakciók révén jelentkezik.

A forró pörkölt anyag megnyirkosítása a következő módon megy végbe. A lemezes szállítóeszközre került forró pörkölék arról lekaparva forgó korongra esik. A mintegy 2.8 m átmérőjű forgó korong szintén fel van szerelve kaparószerkezettel. A korong felületét vízsóróból kiáramló vízzel permetezik. A forgó korongok felülete aszfaltba rakott saválló téglákkal van burkolva. Az egész nyirkosító készülék fából készült burkolattal van ellátva. A nyirkosító korong teljesítménye 500 t/24 óra. Miután a pörkölék hőfoka a víz forráspontját meghaladja, nyirkosításánál aránylag sok vízgőz képződik. A gőz jelentékeny mennyiségű finom port visz magával. A gőzt a magával ragadott porral együtt a szilárd részek megfogása végett ciklonba vezetik. A nyirkosítást úgy szabályozzák, hogy a pörkölék csak kissé legyen nedves; az egyenletes nyirkosításra különös gondot fordítanak. A pörkölék nedvességtartalma a nyirkosítás után 5–10%.

A lúgzókádak régebben fából készültek; manapság a kádakat vagy kőből, vagy betonból készítik. A korrozóval szemben a fakádakat úgy védik, hogy aszfaltréteggel burkolják őket. A kádakat ólommal nem lehet bélelni, miután azt a sósavas oldat megtámadja. A betonkádakat aszfaltréteg ráakásával, vagy pedig saválló téglaburkolattal védik. A réteg vastagsága 1–2 cm. Az aszfaltréteg az ütésre érzékeny, miért is a rongálódás ellen vastag gerendákból készült fakerettel védik. Az aszfaltréteggel bevont beton és a fakeret közötti részt agyagból álló rugalmas réteggel töltik ki. A régebben épült lúgzókádak 1½–2 m töltésmagasság mellett mintegy 20 t pörkölékkel voltak megtölthetők; a mai nagyméretű, derékszögű vízszintes szelvényű kádak 250 t-ig

terjedő befogadóképességgel készülnek. Az oldatok továbbítására vasból készült, gumival bevont csatornák használatosak.

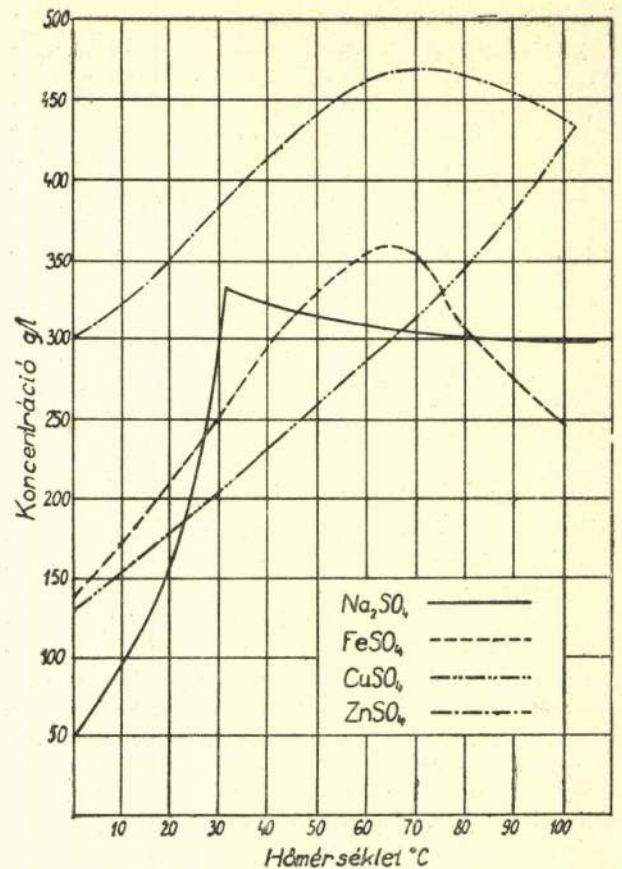
Miután a klórozó pörkölés során képződött vegyületek közül nem mindegyik oldódik vízben, vagy telített konyhasóoldatban, — a lúgzás gyorsítása és teljessétele végett a klórozó pörkölés gázainak kondenzálásánál előállított toronysavval lúgoznak. A toronysav részben a pörkölékben visszamaradt rézsulfidokat is oldja. A lúgzásnál 1 t pörkölékre számítva átlag $0,8-1 \text{ m}^3$ tömény oldat keletkezik. Ha $3\% \text{ Cu} + 3\% \text{ Zn}$ -tartalmú kovandpörköléket pörkölnék úgy, hogy 100 súlyrész pörkölékre 12 súlyrész konyhasót adnak, az előállított tömény oldat literenként mintegy 30 g Cu-t, 30 g Zn-t, 70 g Cl_2 -t és $85-130 \text{ g SO}_4$ -et fog tartalmazni. A mosásnál előállított híg oldatban rendszerint 8 g-ig terjedő mennyiségű Cu szokott lenni és ez az oldat a következő tétel lúgzásához megy. A lúgzás időtartama 24–48 óra.



2. ábra. A kloridok vízben való oldhatósága

Frakcionált lúgzás. A 2. és 3. ábra görbéi a réz, a cink, a nátrium és a vas kloridjainak és szulfátjainak vízben való oldhatóságát szemléltetik különböző hőfokokon. A diagrammok a sóknak oldhatóságát arra az esetre adják meg, amikor azok csak magukban vannak oldatban. Telített konyhasóoldatban, valamint más fémek jelenlétében az oldhatóságok mások lesznek. A bemutatott diagrammok tehát ílymódon a valóságot csak durván közelítik meg és nem alkalmasak az oldatba kerülő fémmennyiségek pontos kiszámítására.

A réz és a cink vegyületeinek, de főleg kloridjaiknak különböző oldhatóságát úgy használhatják



3. ábra. A szulfátok vízben való oldhatósága

ki, hogy frakcionált kilúgzást végeznek a pörköléken. Ebben az esetben az első oldatban a könnyebben oldódó cinkkloridot hozzák ki és aránylag kevés réz, a második frakcióval pedig, amely magasabb hőfokon, toronysav pótlása mellett készül, a réz jelentékenyebb része mellett aránylag kevés cink jut oldatba. Frakcionált lúgzásnak akkor van értelme, amikor a cink kilúgzódását az előszörre kikerülő oldatra akarják korlátozni. Ha azonban az lenne kívánatos, hogy a kovandpörkölékből a kobaltot és a cinket minél nagyobb mértékben hozzák ki, a frakcionált lúgzás ebben az esetben semmiféle előnyt nem nyújt, miért is az utóbbi időkben a nyersanyag teljes kihasználására ezt a munkamódszert ritkán alkalmazzák.

Az első frakcióba a kihozható cinknek mintegy 60–70%-a, a Cu-nek 50–20%-a, a Co-nak 50%-a jut be.

Az első lúgfrakció összetétele egyrészt a pörkölék összetételétől, másrészt a frakció mennyiségétől függ. Nagy átlagban az első frakció mennyisége a lúgzás során előállított összes oldatokénak 25–50%-a.

Az első oldatokban a kloridos sók vannak túlsúlyban; szulfátionok jelenlétét — főleg — a jól oldódó nátriumszulfát számlájára kell írni.

A jóval magasabb hőmérséklet mellett és a toronysav hozzákeverésével kihozott második frakció főleg a réz szulfátját tartalmazza.

A frakcionált kilúgzás előnye abban áll, hogy a második oldatfrakcióból a réz maga aránylag kis cinkvesztés mellett választható le.

A réz leválasztására legtöbb esetben vasforgácsot használnak, a réztelenített oldatot pedig vagy eldobják, vagy pedig előzetesen a glaubersót kikristályosítják belőle. Az első frakcióban foglalt kis rézmennyiség kicementálásához aránylag kevés vasra van szükség, ami a réztelenített oldatnak kbaltra és cinkre való folytatólagos feldolgozásánál jelent előnyt, miután ennek révén egyszerűbbé válik az oldatnak a vastól való megtisztítása és csökkennek a fémveszteségek.

A lúgzás során, attól függetlenül, hogy az oldást egy lépésben, avagy frakcionáltan végzik —, a réznek, a cinknek, az ezüstnek és kobaltnak a sói oldatba jutnak. A lúgzási szilárd maradvány aranyat és ólmot tartalmaz.

Az arany kilúgzása. A klórozó pörkölésnél, a magas hőmérséklet miatt, az arany csak kevésbé klórozódik, miután klóros vegyületei már igen alacsony hőfokon elbomlanak.

Régebben a pörköléseket a klórozó pörkölés után hosszú ideig halmokban tárolták. A pörkölékben levő klór hatására a fokozatos lehülés során az arany klórozódott és a most következő lúgzásnál részben oldatba került. A pörkölékben levő aranyból azonban, redukáló anyagok jelenléte miatt, nem sokat hoztak ki; ugyanis az arany redukálódott színarannyá, hacsak még valamilyen oxidáló szert nem használtak. Az aranykinyerésnek ezt a módját a mai nagyüzemek nem alkalmazzák, miután anyagoknak nagyobb mennyiségben való tárolása nem fizetődik ki. Ezért a legutóbbi időkig a pörkölékben levő arany jelentékeny része gyakorlatilag elveszett. Néhány évvel ezelőtt a gyakorlatban meghonosodott az aranykilúgzás. Néha a lúgzási maradványok feldolgozására gázalakú klórt alkalmaznak.

A lúgzási maradványokat kimosásuk után ugyanabban a kádban leöntik vízzel, majd pedig a szűrőfenéken át, lassú áramban klórgázt vezetnek be. Ezáltal a víz telítődik klórral, az arany pedig legnagyobb részben vízben oldódó klóriddá alakul át. A klórbevezetést addig folytatják, amíg a klór jellemző szaga az oldat fölött határozottan meg nem jelenik. A lúgzás időtartamát tapasztalati úton állapítják meg az érc természetétől és összetételétől függően. A klóros oldatot a pörkölék megelőző lúgzásából származó, földattal keverik össze és ennek folytatólagos feldolgozásánál az arany a cementrézzel együtt válik le, amelyet — a belekerült ezüst miatt is — elektrolitos raffinálásnak kell alávetni.

Az aranyak a pörkölékből való kihozására más eljárások is alkalmazhatók. Nátriumcianid alkalmazása esetében különös gondot kell fordítani az előző lúgzás lúgmaradványainak kimosására és neutralizálására, nehogy a mérges hidrogénianid képződésére nyíljenek alkalom.

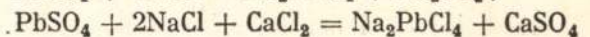
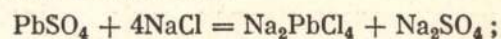
A klórral való aranykinyerésnél mutatkozó nehézség abban rejlik, hogy a szintén keletkező ezüstklórid az aranyzemecskéket vékony hártával burkolja be és védi őket a klórgáznak avagy a klóros víznek behatásával szemben. De miután az anyag első lúgzása rendszerint bőséges NaCl jelenlétében folyik le, az ezüst túlnyomó részben már ki van lúgozva. Azáltal, hogy a klórozásnál az oldószerbe

NaCl-t adnak, egyrészt több ezüstöt hoznak oldatba, másrészt elejét veszik annak, hogy az aranyzemecskéék AgCl-hártával burkoltassanak be.

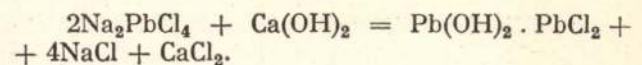
Az ólom kilúgzása. Néha olyan piritszínporok kerülnek pörköléshez, amelyek jelentékeny mennyiségű ólmot tartalmaznak. Ezek pörkölékének klórozó pörkölésénél az ólom részben $PbCl_2$, részben $PbSO_4$ alakjában lesz a pörkölékben található. A lúgzásnál az ólomból aránylag kevés jut oldatba, miután a $PbSO_4$ -nak kicsiny az oldhatósága. Az ólomnak a cementrézben való jelenléte arra vall, hogy valamelyes ólom mennyiség a pörkölék lúgzásánál mégis oldatba jut. Az ólom eltávolítása a piritpörkölékekből gazdasági szempontból nézve nem mindig célszerű és ebben a tekintetben végső fokon azok az igények döntenek, amelyek az összesített pörköléknek nyersvasra való feldolgozásánál jelentkeznek. A tömörítvénynek nagyolvasztóban való feldolgozásánál az ólom jelenléte zavarokat okoz az olvasztásnál. Az ólom-szulfát a kemencében szulfiddá alakul át és az elegynek nagyobb mérsz tartalma esetében fémólmot keletkezik, amely a folyékony nyersvasban nem oldódik. A nagyolvasztóban lefolytatott olvasztás magas hőfokán az ólom erősen túlhevülve behatol a falazat legszűkebb hézagjaiba és összegyűlik a kemence fenékköve alatt.

Az ólmot a pörkölékből NaCl vagy $CaCl_2$ segítségével hozzák ki NaCl-ból és $PbCl_2$ -ből álló kettős só képződése közben. Ennek oldatából az ólmot mézstejjel csapják le oxiklorid alakjában.

Az ólom kilúgzásának kemizmusát a következő reakciók szemléltetik:



A kettős sónak mézstejjel való elbontásánál a következő reakció játszódik le:



Az ólomoxiklorid-csapadékból az ólmot sav hozzáadása után lehet lecementálni.

Egyes üzemekben az ólomnak a pörkölékből való eltávolításánál kavaró lúgzást alkalmaznak, más üzemek viszont az ólmot tömény konyhasóoldatokkal az átszűremkedő (perkolációs) lúgzó eljárással hozzák ki.

Lúgzási maradványok. A kilúgzott kovandpörkölék a nagyolvasztóban való olvasztáshoz kerül vasérc gyanánt. Összetétele: 55–60% Fe, Fe_2O_3 vagy Fe_3O_4 alakban; 0,01% Pb; 0,2% S; 0,1 Cu. Az ólomtartalom attól függ, hogy a kovandpörkölékben eredetileg mennyi az ólom és hogy milyen lúgzó-eljárás kerül alkalmazásba.

A pörköléseket feldolgozó üzemekben a lúgzási maradványokat markoló darukkal távolítják el a lúgzókádakból és rakják halomba, ahol víztartalmuk egy részét elvesztik. Az ily módon megszikkadt anyag 8%-nyi apró szénnel, vagy koksszal keverve agglomerálás végett a zsugorító készülék mozgó rostélyára kerül. A zsugorítványt hengereken aprítják, majd rostálják. Az aprólék ismét a zsugorításához megy vissza.

4. A fémeknek az oldatokból való leválasztása.

A réz leválasztása. Ha az oldat cink- és kobalt-tartalmára nem kell tekintettel lenni, akkor az oldat réztelenítését illetően a vashulladék alkalmazására lehet szorítkozni. A réztelenített oldatból nátrium-szulfátot lehet kinyerni, amely az oldatnak 4–6°-ra való lehűtésénél tiszta glaubersó alakjában könnyen kikristályosodik. A réz cementálásánál oldatba jutott vasnak elég nagy az oldhatósága, úgy hogy a szóbanforgó hőfokon leváló glaubersót a vassók nem szennyyeznek.

Ha az oldatok a kobaltot és cinket kinyerésre érdemes mennyiségben tartalmazzák, akkor a kobalt kicsapása előtt az oldatot a vastól meg kell tisztítani. Az oldat vastól való megtisztításának megkönnyítése végett a lúgzást más módon végzik, mint amilyenről előbb volt szó, és pedig oly módon, hogy frakcionált lúgzást végezve, az első lúgzás során cinkben dús, rézben szegény oldatot állítanak elő. Az oldatoknak vassal való szennyeződését el lehet kerülni, ha a vasnak a réz lecementálására való alkalmazásáról lemondunk. Ebben az esetben az alábbi módszerekkel lehet a rezet leválasztani:

1. az oldatot cementrézzel kezelik abból a célból, hogy a réz nehezen oldható kuprokloriddá alakuljon át;

2. a rezet cinkforgáccsal cementálják le;

3. a rezet $Zn(OH)_2$ -dal klorid alakjában csapják le.

A réznek vassal való lecementálásánál 1 t rézre számítva mintegy 1,5 t vas fogy. A lecsapódott cementrézzel igen sok, az oldat kuprokloridtartalmából és egyéb kloridokból eredő klórvegyület van elkeveredve. A cementrezet, klórtartalmának csökkentése végett, szűrőre helyezve vízzel és savval mossák. A cementrézben mintegy 0,2%-ig terjedő klórtartalmat engednek meg, a gyakorlatban azonban úgy dolgoznak, hogy ne legyen több, 0,1%-nál. A kuproklorid igen illékony vegyület lévén, a cement-réz tűzi úton való feldolgozásánál illanásbeli veszteségek lépnek fel. A cementrézben nagy átlagban 75–95% réz található, de még ezüstöt és egyéb értékes fémeket is szokott tartalmazni.

A cementálás lefolyása függ elsősorban az oldat és a vele reakcióba került vas érintkezésének idejétől, az oldat keringésének gyorsaságától és a hőmérséklettől. A mai korszerű cementáló készülékekben, 50–70°-on, az oldatban levő réznek több mint 99%-a 15 perc alatt kicementálódik. Az oldat réztartalmával a cementálás révén literenként 0,01 g-ra lehet lemenni.

A réz cementálása periodikusan és folytonos üzemben mehet végbe. Folytonos üzem számára cementáló vályúkat, vagy pedig dobokat alkalmaznak. Periodikusan cementáló üzemek cementáló csatornákkal, hordókkal és körtealakú készülékekkel dolgoznak.

A réznek $Zn(OH)_2$ -dal való lecsapását olyan első lúgzásból származó oldatokra alkalmazzák, amelyek szegények rézben és dúsak cinkben. Előbb levegővel vagy más oxidáló szerrel a kétvegyértékű vasat oxidfokozatra hozzák, utána pedig $Zn(OH)_2$ segítségével a rezet csapják le bázikus kuproklorid alakjában.

Ha az első lúgzásból származó oldatban (frakcióban) aránylag kevés vas van, akkor ez hidroxid-alakban a rezes csapadékkal együtt esik ki. A rezes csapadék további feldolgozása úgy megy végbe, hogy toronysavban oldják és az így nyert oldatot hozzákeverik a második lúgzásból származó, rézben dús, cinkben szegény oldatfrakcióhoz. Az egyesített oldat, amely most már a piritpörkölekből kilúgzott összes rezet tartalmazza, vassal való cementáláshoz kerül.

A réz és vas leválasztása után megmaradt oldatot folytatólag a szokásos, a továbbiakban ismertetett módon dolgozzák fel. A réznek $Zn(OH)_2$ -dal való leválasztása azzal az előnnyel jár, hogy a kobaltnak most következő leválasztását megelőzőleg a vasat nem kell külön oxidálni és lecsapni. A cinkhidroxidot a műveletben visszajáró anyagnak kell tekinteni, előállítják a cinkes-kobaltos oldatok feldolgozásánál.

Amikor a lúgzásnál nyert oldatokat cementrézzel kezelik, az oldatban levő, oxidfokozatú rézvegyületek oxidulosakká redukálódnak. Mivel pedig kloridos oldatokban a $CuCl$ részben oldódik, a réznek leválása $CuCl$ alakjában nem megy végbe kvantitatíve és egy része az oldatban marad. Ennek az oldatban maradt réznek a mennyisége a klórionok koncentrációjától függ, vagyis a pörkölésnél alkalmazott konyhasó mennyiségétől. Minél kevesebb konyhasópótlás mellett ment végbe a pörkölés, annál kevesebb kuproklorid marad oldatban. A réz leválasztása után a zagy szövetből való szűrőre kerül, amelyen megsűrítik. Az oldatnak cementrézzel való kezelésénél az oldatban levő vas hidroxidalakban ülepszik le és a szűrőn a kuproklorid fölé rakódik laza réteg formában, amelyet könnyen lehet a cementréztől elválasztani. A kuprokloridot forró, telített konyhasó-oldatban oldják fel és ebből a rezet vassal cementálják le.

A cementrezes kezelésből visszamaradt oldat a vassal, vagy cinkkel való cementálás révén teljesen megszabadul a réztől, úgyhogy azután a glaubersónak, a kobaltnak és a cinknek a kinyeréséhez adják.

Az oldatnak cementrézzel való kezelése után, $NaCl$ jelenlétében, a réz majdnem teljesen egy vegyértékkel van oldatban és ezért félakkora mennyiségű vassal cementálható le, mintha kétvegyértékű vegyület alakjában lenne oldva.

Ha a pörkölékek feldolgozásánál előállított oldatokból a rézen kívül a cinket is kinyerik, akkor a réz lecementálását cinkforgáccsal is el lehet végezni. A réznek cinkkel való cementálását a cinknek aránylag magas ára miatt ritkán alkalmazzák.

A nátriumszulfát kikristályosítása. 100 g oldatban 30°-os hőfokon mintegy 30 g Na_2SO_4 oldódik, a 0° körüli hőmérsékleteken pedig csupán 4–5 g. Következésképpen tehát az oldat lehűtésével a nátriumszulfát nagy részét ki lehet kristályosítani glaubersó alakjában.

Más sóknak, különösen pedig a vassóknak oldhatósága ezen a hőfokon még olyan nagy, hogy a nátriumszulfát tiszta, fehér kristályok alakjában válik le.

Régebben a kristályosítást kavarákészkészülékekben, hűtés közben végezték. A kavarák körül az a nehézség áll fenn, hogy a sóoldat mozgását nagyon

gyorsan kell végezni, különben a hűtőcsöveken sókérgék képződnek, amelyek a hővezetést nagyon lecsökkentik.

A hűtésre berendezett kavarókészülékeket időszakosan tartják üzemben és a 0—4^o közötti temperatúra elérése után a keveréket kieresztik belőlük. A korrózió elleni védekezésül a kavarókészüléket ólommal kell bélelni. Az ólom mechanikai elhasználódása a kristályok dörzsölő hatása miatt elég nagy.

Az utóbbi időkben a hűtéssel kombinált kavaróművek helyett, vakuumos kristályosító készülékeket kezdtek felállítani.

A vastól való megtisztítás. Az oldat a glaubersó kikristályosítása után még cinket, vasat és kobaltot tartalmaz.

A kobaltnak és a cinknek kinyerése előtt az az oldatból a vasat el kell távolítani. Az oldatban levő vas mennyisége attól függ, hogy milyen módon választották le a rezet az oldatból. Ha a rezet vassal való cementálással távolították el, akkor az oldatnak nagy lesz a vastartalma.

A vas leválasztása végett szükséges azt előbb háromvegyértékű alakba hozni. Az oxidálást levegővel is el lehet végezni. A levegő, lévén gyenge oxidáló szer, a kobaltot nem oxidálja, miért is a kobaltnak és a vashidroxidnak leülepedése nem megy végbe egyidejűleg. Néha a vas oxidálására gázalakú klórt alkalmaznak, amikor is folytonosan átáramló, néhány méter magas folyadékoszlopba adagolják a gázalakú klórt. Mész hozzáadására, amint az anyag neutralizálódott, a vasat teljesen le lehet csapni, ami már pH = 3—4,5 érték mellett végbe megy. Ha nagyobb mészfölösleggel dolgoznak, megkezdődik a mangán és kobalt leválása és végül a cinké is. A szűrés céljaira főleg szűrőpréseket alkalmaznak; az utóbbi években sikerrel használják a vakuumos szűrőket.

A kobalt leválasztása. Ha az oldatot hosszabb ideig oxidáljuk klórgázzal, avagy klórmésszel, a kobalt is kicsapódik hidroxid alakban. A kobalt leválása az oldat pH = 5—5,5 értéke mellett megy végbe; az oldat pH-értékét növelve a kobalttal együtt a cink is leválik. Az oldatot vagy mésztejjel, vagy pedig cinkhidroxiddal neutralizálják. A kobalttal együtt a mangán is leválik.

A kobaltos-manganos csapadék rendszerint 12% Co-t, 12% Zn-t és 18% Mn-t tartalmaz.

A csapadékot szűrőprésem szűrik, forgódobos kemencében szárítják és a hidrátok elbontása végett izzítják. A hevítést 300^o-on kezdik, 1100^o-on végzik.

Az előállított, mintegy 20% Co-t, 20% Zn-t és 30% Mn-t tartalmazó oxidkeverék a kobalt-előállítás nyersanyagául szolgál. A kobaltnak és a mangánnak oxidjait villamos ívvel fűtött kemencében redukálják, mész- és szénpótlás mellett. Az első olvasztásnál vassal, mangánnal és a szénből származó kénnel szennyezett nyerskobaltot kapnak, továbbá kobaltban dús salakot, amelyben a kobalt részben elsalakulva, részben fémes zárványok alakjában van jelen. A salak mintegy 40% mangánt és 2,5%-ig terjedő mennyiségű Co-t tartalmaz. A második olvasztás során a nyers kobaltból tiszta kobaltot állítanak elő 98—99% kobalttartalommal. A salakot megőrlik és a benne levő fémes kobaltot mágneseles szeparálás útján választják ki.

A cink leválasztása. A réz leválasztása után visszamaradt oldat számottevő mennyiségű vasat, mangánt, kobaltot, SO₄-et tartalmaz. A vas, a mangán és a kobalt kicsapódnak az oldatból klórral és mésztejjel való kezelésének során. Az SO₄ javarésze CaCl₂ segítségével választható le. Ilyen kezelés után már főleg csak ZnCl₂-ottartalmazó oldat marad vissza. Ebből az oldatból a cinket ki lehet nyerni hidroxidalakban, szulfidalakban, vagy pedig az oldatot fel lehet használni a litoponyártásnál, vagy akár fémescink előállítására is.

A piritpörkölékekben levő cinket a legutóbbi időki mésztej segítségével, főleg hidroxidalakban hozzák ki.

A lecsapás a pH-nak már 6-nál nagyobb értéke mellett végbe megy, de a mésztartalomnak a termékben való csökkentése végett 8-nál nagyobb pH-érték mellett kell dolgozni.

A cinkhidroxidcsapadékot szűrőpréseken át szűrik, majd pedig forgódobos kemencékben hevítik. A művelet szabályszerű lefolytatása esetében kb. 73% Zn-t és mintegy 4% CaO-t tartalmazó cinkoxidot kapnak. A cinkoxidot a desztilláló módszer szerint dolgozó cinkkohók a cink előállításánál nyersanyag gyanánt használják. Miután pedig ez az oxid nem tartalmaz színes oxidokat, a litoponyarak szokták alkalmazni azoknak az oldatoknak az elkészítésére, amelyekből a ZnS. BaSO₄-ot leválasztják.

5. A klórozó pörkölés ipari alkalmazása

Tegyük fel, hogy valamelyik ipartelep évenként 1 millió tonna pörköléket dolgoz fel. A feldolgozás törzsfáját a 4. ábra szemlélteti.

Az uszályhajókon, nagy tételekben érkező anyagokat markoló darukkal rakják ki és miután átmentek a mintavevő berendezésen, az ércárba kerülnek.

A kilúgzási veszteségek ellen való védekezés végett az érceket fedett raktárban tárolják; ugyanitt raktározzák a konyhasót is. A különféle összetételű pörkölékekből a réz-, cink- és kéntartalom ismerete alapján, számítás útján összeállított elegyet bunke-rekbe rakják, ahonnan tányéros adagolón át lemezszállítókészülékre, innen pedig rostáláshoz kerül. A rostán át nem esett anyagot 5 mm max. szemnagyságra őrlik. A konyhasó mennyisége az elegyben 8—12% között változik; kénben és ezüstben dús elegy esetén a NaCl mennyiségét emelik.

Pörkölés. A klórozó pörkölés céljait 22 db két-sorban elhelyezett, 9 munkalappal felszerelt pörkölékemence szolgálja.

Az elegyet a kemence felső munkalapján hevítik fel gázzal fűlő lángzók segítségével. Szükség esetén a második és a negyedik munkalapot is lehet fűteni. A kemencében 500—600^o-os max. hőmérsékletet tartanak. A pörkölék 300—400^o-kal jön ki a kemencéből a vaslemezszállítókészülékre, amelyen az anyag kb. 100^o-ra hűl le és minden közbülső tárolás nélkül a lúgzószerkényekbe kerül.

Rendes körülmények között 1—1 pörkölékemence teljesítménye 110—135 t/24-óra; az elegy nagy cinktartalma esetében a teljesítmény csökken.

A pörkölési gázok vízzel hűtött hőcserélőkben lehűtve abszorpciós tornyokon mennek át, ahol a gázokat a lúgzó üzemágból származó oldattal addig

merítővályú van felerősítve, amely a hordó minden fordulatanál a medencéből zagyot merít és szállít a hordó belsejébe. A hordóban levő csavarmenetek révén a zagy átvándorol a hordónak kitakarításra szolgáló másik végére, ahol a zaggyal szemben mosóvíz folyik be. Az ólomban dús oldatot a medencéből távolítják el egy vákuum alatt álló szívócső útján. Az oldattal együtt megy el a pörköléknek finomabb szemekből álló, a behozott súlynak mintegy 30%-ára rúgó része. A pörköléknek darás része, a behozott súlynak kb. 70%-a, 22% nedvességet tartalmaz.

Miután az ólomban megdúsított oldat mintegy 30% kilúgzott pörköléket vitt magával, az egészet ülepítésnek vetik alá egymásután kapcsolt, két zagysűrítőben.

A sűrítőket elhagyó, az ólomnak komplexsóit tartalmazó, derített oldatot folytatólag kádakba hozzák, ahol kavarással közben mésztejjel kezelik. Ennek révén főleg ólomklorid válik le csapadék alakban, a NaCl és CaCl₂ pedig regenerálódik. A lecsapódott ólomoxikloridot az oldattól sűrítőkészülékekben választják el. A derített oldat egy része ismételtén visszamegy a műveletbe az ólomkilúgáshoz.

Az ólomoxiklorid iszaphból sósav hozzáadása után vassal való cementálással választják le a fémes ólomot. A cementálást körtealakú cementáló készülékekben végzik. A cementólmot a kalcium és vassók eltávolítása végett gondosan kimossák, azután kiszáritják és olvasztással kohóólomra dolgozzák fel.

A réz leválasztása. A réznek oldatokból való leválasztására a törzsfán megadott módszer erre a célra nem az egyedüli és éppen úgy, mint akár a lúgzó eljárások, a nyersanyag összetételétől és egyéb tényezőktől függően változhatnak.

Az utóbbi időkben a dúsabb oldatokat cementáló készülékekben (pl. körtékben) dolgozzák fel cementrézre. A mi üzemünkben 13 cementáló körte van használatban, egyenként 60 m³ befogadóképességgel. Annak a réznek a mennyisége, amelyet CuCl₂-alakban választanak le, az oldatban levő klórionok koncentrációjától függ. A zagyot vákuum alatt álló, lemezes szűrőre eresztik. A rézben szegény, kobaltot és cinket tartalmazó oldatot vashulladékkal való cementáláshoz osztják be. A lemezes szűrőn levő kuprokloridrétegre hidrolízis következtében vas-

hidroxidból álló laza réteg rakódik le, amely a kuprokloridot megvédi az oxidálástól. A vashidroxidréteg leszedése után a kuprokloridot előbb a szűrőn forró konyhasóoldattal kezelik, minek révén kloridokból álló oldatot kapnak, a cementréztöbbség pedig szennyezőivel együtt a szűrőn marad.

Ez az oldat szolgál kiinduló anyag gyanánt bázikus rézklorid előállítására.

Rendes körülmények között az oldatban levő réznek az egyharmad részét kapják bázikus rézklorid formában, kétharmad részét a vas választja le. Az oldatban levő réz legnagyobb részben oxidulós alakban van jelen és emiatt a vafogyasztás csak félakkora, mint egyébként.

A vassal leválasztott cementrézet klórtól való megtisztítása céljából a cementáló körtéből szűrőre adják és itt kimossák.

A kimosott cementréz a raffináló üzemben kerül, ahol téglapréseken sajtolják, majd kiszáritják. A cementrézet 35 tonnás szénportüzelésű kemencékben raffinálják.

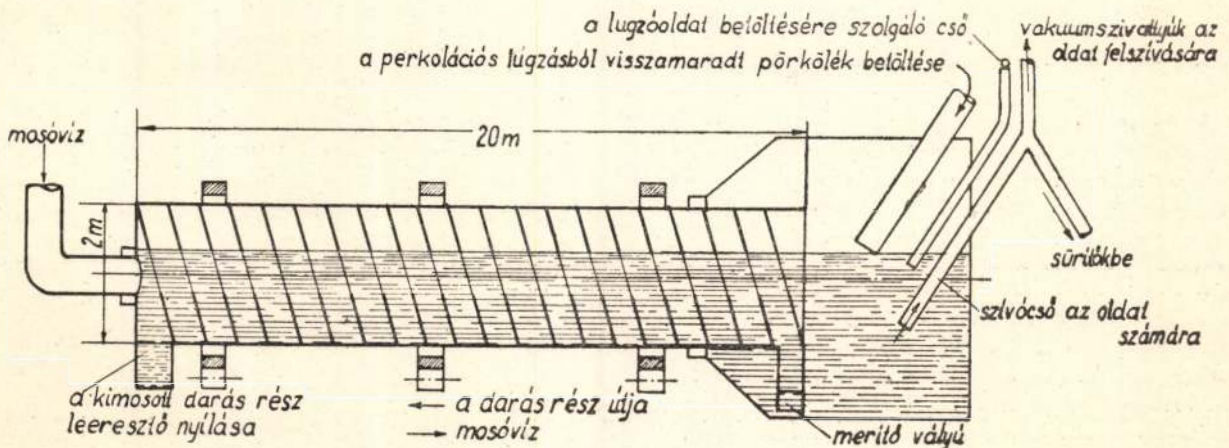
A cementrézhez mintegy 0,7%-nyi arzéntartalmának eltávolítása végett, az oxidáló periódus során szódát kevernek, amely azonban a kemence falazatát hamar megmarja. Emiatt az első salak lehúzása után szóda helyett erre a célra meszet alkalmaznak.

A glaubersó előállítása. A réztelenített, de még kobaltot és cinket tartalmazó oldatot erősen lehűtik és kristályosításhoz vetik alá. Evégett régebben a lehűtött oldat keverőgépbe került. A régebbi effajta, a nátriumsulfát kikristályosítására használatos készülékeket már újjakkal cserélték ki, amelyek vákuummal kombinált hűtésre vannak berendezve. A vákuumos hűtőkészülékek teljesen megfelelőknek bizonyultak, nehézségek csupán a csőperemek tömítettségéből kifolyólag szoktak jelentkezni.

A száraz nátriumsulfátot vízszintes tengelyű centrifugákban szabadítják meg kristályvizétől. A glaubersó kikristályosítása után visszamaradó, lehűtött oldat literenként 60 g Zn-t, 20 g Fe-t, 12 g S-t és 120 g Cl-t tartalmaz.

Ez az oldat további feldolgozás végett a cinküzembe megy.

A vas leválasztása. Régebbi üzemekben az oxidulfokozatú vasat a 40^o-ra fellemegett oldatnak



5. ábra. Lúgzókészülék ólomnak klórozólag pörkölt kovandpörkölékből való kioldására

levegővel való kezelésével oxidálták oxidfokozatúra úgy, hogy egyidejűleg mésztejet kevertek az oldathoz, ennek $\text{pH} = 4-4,5$ fokozatig való neutralizálása végett. Az oxidálás az oldat átszivattyúzása útján ment végbe; az oldat több csövön át ömlött az ülepítő kádba; közben az oldat telítődött levegővel. ennek következtében a vashidroxid egy csomógipsszel együtt levált; az oldatot a csapadéktól szűrőpreceken át való szűréssel választották el.

Újabb időkben ezt az eljárást részben úgy módosították, hogy az oxidálást gázalakú klórral végzik. Az oldat folytonos áramban mintegy 8 m magas 0,8 m átmérőjű tornyon folyik át, amelybe klórgázt vezetnek be. A vas igen gyorsan oxidálódik.

Ezt a módszert alkalmazva, a gázalakú klór pontos adagolása mellett, elkerülhető — a levegővel való oxidáláshoz hasonlóan —, hogy a vashidroxid dal együtt a kobalt is leváljék.

A kobalt leválasztása. A kobalt leválasztásának céljaira kavarrókkal ellátott kádakat alkalmaznak. A kobalt és a mangán egyidejűleg oxidálódnak Co^{+++} és Mn^{++++} fokozatra gázalakú klór által. Régebben a pH értéke a mésztejadagolás folytán az 5–5,5 határokat érte el; a mai időkben a kobalt és mangán hidroxidjainak leválasztására gázalakú klórt és $\text{Zn}(\text{OH})_2$ -t alkalmaznak. A hidroxidos csapadékokat az oldattól szűrőprecekkel választják el, kiszáritásukra és kiizzításukra gázzal fűlő, forgódobos kemencéket alkalmaznak. A kemence hőfoka: a beadagolás helyén 300° a kiszedés helyén 1100° . A keletkező szállóport ciklon és az utána kapcsolt nedves gázmosó segítségével választják le. A kiszáradt és kiégetett iszapban 35% Co, 28% Mn és 12% Zn van.

A kobalt- és mangánoxidnak fémes kobaltra és kobalt-mangánsalakra való feldolgozását villamos ívvel fűtött kemencében végzik.

A kobaltfém előállítására szolgáló üzem napi teljesítménye 0,5–1 tonna.

A cink leválasztása. A kobalt leválasztása után az értékes fémekből már csak a cink van még oldat-

ban. A cinket hidroxid alakjában választják le mésztejjel, 200–300 m^3 -es kádokban.

A lecsapásra szolgáló mésztej mennyiségét úgy szabályozzák, hogy az oldat pH értéke 6-nál nagyobb legyen. Nagyobb mésztejfelhasználás mellett a cinkcsapadékot mész szennyezi.

A levált cinkhidroxidot 50° -os vízzel mossák, majd szűrőpreceken kisajtolják. Az utóbbi időkben forgó vakuumszűrőket is kezdtek alkalmazni. A csapadékot alagútkemencében, rajta átvonuló szalagon tárolva szárítják ki. Az alagútkemencét a forgódobos kemence füstgázaival fűtik. A szárítás félórát vesz igénybe, utána pedig a csapadékot a forgódobos kemencében 2 óra hosszat izzítják azért, hogy klórtartalmát elveszítse és az anyag jóval tömörebb alakot kapjon.

Az elmenő gázokat, miután klórt és kénes gázokat tartalmaznak, az atmoszférába való eresztésük előtt mésztejjel mossák. Az előállított cinkoxid 73% Zn- és 4% CaO-tartalommal cinkoldatok készítése számára főleg festékgyárakba megy.

A cinkleválasztás után visszamaradt végoldat neutrális lévén, derítése után minden kár nélkül a folyóba ereszthető.

Ha rézben szegény, cinkben dús kovandok pörkölékből is kerül az elegybe bizonyos mennyiség, akkor emiatt az elegy réztartalma jelentékenyen mecsökkenhet, cink- és kéntartalma megnövekszik, a benne levő arany, ezüst és kobalt mennyisége ugyancsak kisebb lesz. Miután pedig a kemencék teljesítőképessége a szulfidkén mennyiségének növekedésével mecsökken, az olyan pörkölékek feldolgozása, amelyekben 5% kén van, azzal a következménnyel jár, hogy a pörkölözem teljesítőképessége számottevő mértékben csökken. Ilyen pörkölékeknek 45%-nyi mennyiségben való bekeverése esetében a pörkölö kemencék munkalapjainak teljesítőképessége a normális elegyre jellemző 14–15 t/24 óra teljesítményről 11 t/24 óra teljesítményre csökken.

Eredeti ötéves tervünk megvalósításához 480.000 új munkást és alkalmazottat tartottunk szükségesnek. A megemelt tervekhez ennél sokkal több, 600.000–650.000 munkás és alkalmazott szükséges, köztük 11.000 új mérnök, több, mint amennyi mérnök ötéves tervünk kezdetén volt és 17.000 új technikus.

Rákosi Mátyás, az MDP II. Kongresszusán mondott beszámolójából.

Színesfémhulladékok szakszerű kezelése*

SCHÉY JÁNOS

Ötéves tervünk teljesítése és túlteljesítése komoly feladatokat ró iparunkra és ezen belül a színesfémiparra is. A világszerte uralkodó színesfémhiány nálunk is érezteti hatását, éppen ezért minden erőnkkel azon kell lenni, hogy országunk belső tartalékait ezen a téren is felfedjük. Gondoljunk itt elsősorban azokra a színesfémtelegekre, amelyek eddig a laza kezelés következtében részben veszendőbe mentek, részben értékükből sokat veszítettek. A nagyipari államok, melyek komoly saját ércbázissal rendelkeznek, régen felismerték már a hulladékgazdálkodás jelentőségét, ugyanakkor azonban nálunk, ahol számottevő ércbázis nincsen, ezen a téren még igen sok a tennivaló.

A hulladékok származási helyét tekintve, azokat három főcsoportba oszthatjuk.

Az első csoportba sorolhatjuk az ú. n. ócska hulladékokat, melyek tönkrement, elavult berendezések leszereléséből, használhatatlanná vált, divatjammal használati tárgyak begyűjtéséből származnak. E hulladékok teljesen pontos szétválogatása gyakran nehézségekbe ütközik, mivel ötvözetük ismeretlen és szinte darabonként változik. E nehézségek azonban nem teszik lehetetlenné a begyűjtő szervek munkáját. Megfelelően betanított létszámmal mód adódik arra, hogy a hulladék színéről, jellegzetes alakjáról, töretéről és hasonló jellemzőkről legalább azt megállapítsuk, hogy milyen ötvözetcsoportba sorolható be a tárgy. E gondos eljárással például különválaszthatjuk az olyan sárgarezeket, amelyek tömbösítés után öntvények vagy rudak gyártásához felhasználhatók, ezáltal elkerüljük a konverterben történő lefuvatást és így a horganytartalom hasznosításáról sem kell lemondanunk. Mindjobban jelentkezik az iparban az a törekvés, hogy a régi berendezések javításánál a színesfém alkatrészeket a célnak épügy megfelelő más anyaggal pótolják. E törekvés eredményeképpen újabb hulladékok kerülnek majd feldolgozásra, a begyűjtő szervek elsőrendű feladata — a hulladékok szakszerű elkülönítése, hogy ezáltal a feldolgozásnál minél kevesebb ötvözőanyag menjen veszendőbe.

A hulladékok másik csoportját az öntödei és kohóipar salakjai, vakarécai és maradványai alkotják. E csoportról elmondhatjuk, hogy kezelésük szakszerűbben történik, vagy legalább is jobban tudják, hogy hogyan kellene szakszerűen kezelni. Gyakran előfordul, hogy a vakarék közé értékes, darabos hulladék kerül vagy pedig az öntödei homokkal egy csomó színesfém megy a hányóra. E mennyiség talán csak tizedszázalékokat tesz ki, de egy év folyamán már tonnákra rúg az így előálló veszteség. Nem ritka a különféle salakok összekeverése sem, ami azzal jár, hogy feldolgozásuknál valamelyik alkotóról le kell mondanunk vagy rosszabb esetben adott berendezéseink segítségével fel sem tudjuk dolgozni. E hibák kiküszöbölésének legjelentősebb

módja a szivós felvilágosító munka és a műszaki ismeretek fejlesztése. Meg kell értetni a dolgozóval, hogy pillanatnyi figyelmetlensége vagy hanyagsága milyen óriási károkat okozhat. Nem lehet elzárkózni az esetleg szükséges beruházások elől sem. Általában egyszerű berendezésekről, megfelelő tárolási helyről és szállítóeszközökről kell gondoskodni, az ezekbe befektetett összeg egy éven belül bőven megtérül, a pénzürtékben helyesen ki sem fejezhető nyersanyagmegtakarítás által. Sokat segíthet a munka helyes megszervezése, az egyes feladatok konkrét kijelölése minden munkahelyre, ezáltal a dolgozó érzi saját felelősségét. Ha szükséges, igénybe kell venni a fegyelmező eszközöket is. A műhelyek csoportvezetőit, művezetőit is felelőségük tudatára kell ébreszteni.

A hulladékok harmadik és talán legjelentősebb csoportját a fémfélgyártmányokat feldolgozó üzemek hulladécai alkotják. Gondos kezelés mellett ezek biztosítanak legjobban minőségi és mennyiségi gyártásunkat és éppen ezeknél mutatkozik a legtöbb hiba. Kövessük a félgyártmányok útját az előállító művektől a feldolgozó üzemeken keresztül a hulladék újbóli feldolgozásáig.

Minden félgyártmány, legyen az öntvény, huzal, lemez, szalag, cső vagy rúd, a szabványok által pontosan meghatározott minőségben, többnyire műbizonylattal hagyja el a gyártó művek területét. A feldolgozó üzemek gondosan külön is tartják a felhasználásig, de már a gyártási hulladékok teljes külön tartására figyelmet nem fordítanak. Érvényesül az az elv, mely szerint »sárgaréz az sárgaréz, bronz az bronz«, ezen a címen azután nyugodtan türik az ólomtartalmú sárgarezek keveredését a mélyhúzó sárgarézzel, az ólombronz keveredését vörös ötvözetekkel, alumíniumbronzal és így sorolhatnánk a példákat vég nélkül. Nem ismerik általában azt, hogy eljárásukkal milyen kárt okoznak, hiszen nem ismerik eléggé a félgyártmánygyártás technológiáját és annak minőségi követelményeit sem. Kiragadok egy példát arra, hogy milyen kárt okozhat a »sárgaréz az sárgaréz« elv alkalmazása.

A tisztán katódarézból, horganyból és gondosan kezelt saját hulladékából öntött mélyhúzó sárgaréz 0,04%-nál nagyobb ólomtartalomnál már meleg megmunkálásra, hengerlésre, sajtolásra, alkalmatlanná válik. A tiszta anyag is tartalmaz már általában 0,02%-ot, elegendő tehát csupán további 0,02% ólom bevitele ahhoz, hogy az anyag teljesen selejtté váljon. Mivel automata sárgarezeink általában 2% ólomot tartalmaznak, már 1 kg ilyen hulladék vagy forgács elegendő ahhoz, hogy 100 kg mélyhúzó anyagot tönkretegyjen. Az így elrontott anyagot már csak az egyébként finomított rézből és huta-horganyból is előállítható automata sárgaréz előállításához lehet felhasználni. Ezáltal az értéke csökken, ugyanakkor az ismételt átolvasztáskor 1 kg horgany és 0,5 kg réz végkép elvesz. E károk tehát már 100 kg igen kevésbé kevert hulladéknál is fel-

* Elhangozott a II. Fémankétn, 1951. IV. 21-én.

lépnek. Ha most egy másik, sajnos gyakori példát követünk, amikor a sárgaréz forgácsot alumínium-bronzzal vagy más, magasan ötvözött anyaggal keverik, még rosszabb kép alakul ki. E kevert anyag közvetlenül nem dolgozható fel, a szennyezők eltávolítására kénytelenek vagyunk konverterben lefuvatni, vagy finomítani, esetleg katodizálni. E műveletek költsége 100 kg-ként mintegy 200–300 Ft-t tesz ki, ennél is súlyosabb kár azonban az, hogy ugyanakkor 35–40 kg horgany és 2–3 kg réz végkép veszendőbe megy. E kis számok talán nem beszélnek eléggé önmagukért, de ha már egy sajnos igen gyorsan összegyűlő 100 tonnás tételt veszünk alapul, akkor a keveredés következményeképpen 4 vagon horganyt és közel fél vagon rezet egyszerűen a Dunába hajtunk. Másik, a Népgazdaság számára igen súlyos következmény, hogy az anyag csak több hónapos késéssel kerül ismét vissza a feldolgozó iparba.

E keveredéseknek számtalan oka van. Már említettem, hogy sok helyen nem is ismerik a követelményeket, egyszerűen a kohászati üzemek szórászhosogatásának, kényelmeskedésének vélik.

Elősegítette e helyzet kialakulását a nemrég megszüntetett hulladékárrendszer is, amely vagy egyáltalában nem tett, vagy csak alig tett kis különbséget a tiszta és kevert hulladékok között. Ezáltal a vállalatok sem tartották érdemesnek, hogy a gondosabb hulladékkezeléssel járó többlet költségeket vállalják. Az új hulladékarak már méltányolják a tiszta kezelés érdekében végzett munkát és így remélhetőleg ösztönző hatást fognak kifejteni. A keveredések további oka a műhelyek szervezetlenségében rejlik. Helytelen anyagelőkészítés miatt a dolgozó kénytelen ugyanaznap többféle anyaggal dolgozni, a gép és környékének teljes letakarítására ideje nincsen, így a hulladékok, forgácsok állandóan keverednek. E hiba megszüntetése érdekében kerülnünk kell a túlgyakori ötvözetváltoztatást, vagy ha erre mód nincsen, úgy előkészületi idő formájában biztosítani kell a tökéletes géptakarításhoz szükséges időt. Tág tere nyílik itt az újításoknak, melyek a forgácsok, hulladékok szétszóródását megakadályozzák, összegyűjtésüket megkönnyítik. Ezen túlmenően természetesen gondoskodás kell hogy történjék megfelelő hulladék és forgácsgyűjtő tartályokról. Számos szennyeződés adódik abból is, hogy a szerterepülő forgácsok a szomszédos gépen megmunkált anyag forgácsával keverednek. A géppark észszerű telepítése, forgácsterelő, esetleg egyszerű spanyolfalak védelmet nyújtanak e veszéllyel szemben is.

A munkahelyeken végzett gondos munka még mindig nem biztosítja a hulladékok és forgácsok tisztántartását. A legtöbb üzem rendelkezik megfelelő tároló területtel, vagy ha ez a terület elegendő nagy, megfelelő rekeszek híjján egyszerűen kupacokba rakják a hulladékokat, melyek azután idővel összekeverednek. A műszaki feltételek megteremtésével e probléma kifogástalanul megoldható. A rekeszek építésére bármilyen hulladékanyag, téglatormelék felhasználható, hiszen a hulladékok egymásba kapaszkodva oldalnyomást alig fejtenek ki.

Ha az anyag az előbb vázolt veszedelmeken már túljutott, még mindig mód van a keveredésre. A hulladék begyűjtésével megbízott szerv megjelenik kocsijával, lemezzel vagy fallal jól-rosszul elválasztva rára két-három féle hulladékot, ez aztán a szállítás alatt jól összerázódik. A tárolótelepen hely és megfelelő rekeszek hiányában a keveredés tovább folyik.

Végigtekintve a felsorolt nehézségeken és hibákon, elég vígasztalan kép tárul szemünk elé. A gyakorlati eredmény valóban az, hogy a hulladékoknak csak igen kis része kerül vissza kifogástalan állapotban a fémművekbe. Még az olyan telepeken is, mint az R. M. Fémmű, előfordul anyagkeveredés, annak dacára, hogy már több évtizedes, jól begyakorolt rendszer szerint folyik a hulladékok kezelése.

Melyek tehát a teendőink a hibák felszámolására? — Az első komoly, nagyjelentőségű lépést a fémhulladékok és ócskafémek 2671. sz. szabványa adja. A szabvány célja lényegében az, hogy a későbbi felhasználási célnak megfelelő csoportosításban történjék minden hulladék gyűjtése és tárolása.

A szabvány a rézhulladékokat a továbbfelhasználás szempontjait figyelembevéve, szakszerűen 8 alcsoportra osztja. Gondoskodik arról, hogy a finomítás nélkül újra felhasználható úgynevezett elektrolitrézhulladékot külön kezeljék, különbséget tesz nehéz-könnyű rézhulladék és hajszálhuzal között, ezek fogalmát pontosan meghatározza és ezáltal megszünteti azt a sok vitát, amely ezen anyagok átvételénél eladó és vevő között ezideig mindig elkerülhetetlen volt. A szabvány értelmében el kell távolítani a hulladékból minden olyan mechanikai szennyezést, amely aránylag kis értékű munka befektetésével a kohósításnál fellépő nagyértékű anyag veszteséget növelné.

A bronzhulladékokat hasonló megfontolás alapján 9 főcsoportba foglalja. Kiküszöböli azokat a régi elnevezéseket, amelyek műszakilag helytelenek és félreértésekre adnak alkalmat. Így például a helytelen bronzhulladék vagy vörösfém elnevezés helyett a vörösötvözet hulladék kifejezést alkalmazza és ezen belül is két minőség között tesz különbséget. A vörösötvözet forgácsait három csoportra osztja. Az első csoport a tulajdonképpeni vörösötvözet forgács, a második csoport már egy keveredett minőség, azonban alumíniumtól mentes és így még bronzgyártásra felhasználható. A harmadik csoportba tartozó forgácsok már a bevezetésben említett felelőtlen hanyag munkának a termékei, ezek már bronzgyártásra nem alkalmasak, így kénytelenek vagyunk azokat lefuvatni és ezzel az összes ötvözők visszanyeréséről lemondani.

A sárgaréz-hulladékok osztályozása terén a szabvány már lényeges haladást jelent. Ennek dacára meg kell állapítanom, hogy a helyes anyaggazdálkodás érdekében még ezen is túlmenő követelményeket kell tamasztani azokkal a vállalatokkal szemben, amelyek nagymennyiségű, azonos minőségű félgymántást dolgoznak fel. A szabvány például közös csoportba foglalja az összes lágy mélyhúzó hulladékokat. Meg kell azonban követelnünk a feldolgozó ipartól, hogy a 63, 68, 70 és 72-es hulladékokat teljesen különként kezelje, mert ilyen eljárás mellett azok a félgymántás gyártáshoz

azonnal felhasználhatók, míg összekevert állapotban csak előzetes áttömbösítés és analízis után használhatók fel a szigorú szabványok szerinti gyártáshoz. Ez egyrészt többletköltséget jelent, másrészt az ismételt átolvasztásnál színesfémanyag is elvész. A sárgaréz forgácsokat ugyancsak több csoportra osztja a szabvány, ki kell emelnem a kevert, tömbösítésre már nem alkalmas forgácsok csoportját, melyeknek elszámolása a réztartalom alapján történik. Utóbbi tény is mutatja, hogy a forgács a hanyag munka következtében annyira elszennyeződött, hogy kénytelenek vagyunk horganytartalmáról lemondva, a réz kinyerése érdekében lefuvatni.

Intézkedik a szabvány a horganyhulladékok helyes kezeléséről, azok mechanikai szennyezéseinek eltávolításáról. A horgánysalak és hamunál a helytelen kezelés következtében fellépő nagy klórtartalmat a horgany levonásával bünteti. Hasonló törekvéseket mutat az ólom, ón és ezek ötvözeteinek hulladékszabványa. Így például az akkumulátor ólomhulladékát a feldolgozás szempontjait figyelembevéve különválasztja a pozitív és negatív stationer lemez hulladéokra.

Külön figyelmet kell szentelnünk a nikkell és nikkeltövezet hulladékoknak, amelyek helyes kezelése a nikkelihiány figyelembevételével elsőrendű feladat. Gyakori eset, hogy a nikkell lemez vagy szalaghulladék hasonló méretű vashulladékokkal keveredik, e keveredés csak hosszabb tárolás után állapítható meg, amikor a vas rozsdásodása megindul. A szétválogatás mágnessel is nagyon nehézkes, ezért már a keletkezés helyén a legszigorúbban külön kell tartani minden ilyen hulladékot.

A hulladékszabvány meg kívánja könnyíteni a különféle hulladékok kezelését, éppen ezért kötelezően bevezetik a fémek színjelölését. Első lépésként csak nagy csoportokra állapít meg jeleket, így például réz, sárgaréz, bronz, ólombronz, alumínium-bronz stb. A színjelzések tehát nem követik a szabványos hulladékfelosztást teljes részleteiben, alkalmazásuk azonban a jelenlegi állapotokhoz képest lényeges javulást hozhat. E színeket alkalmazni kell a megmunkálásra kiadott fémen és ugyanazzal a jellel kell ellátni a kiadott munkatalványt, szállítójegyet, visszanyerési bárcát. A hulladékkezelés megkönnyítésére a hulladékgyűjtő ládákat és a tárolásra szolgáló rekeszeket ugyancsak a megfelelő színjelöléssel el kell látni.

A szabvány a mennyiségi átvételen kívül részletesen foglalkozik a minőségi átvétellel. Legjelentősebb intézkedése e téren a kevert hulladékokról kiállított kísérőlevél, amelyet az üzemnek kell kiállítania és azon a szennyező anyagot meg kell neveznie és a keveredést indokolnia. E kísérőlevél egy példányát az illetékes Minisztérium iparági főosztályának ellenőrzési osztályához kell beküldeni, amely azt köteles

8 napon belül kivizsgálni és a vizsgálat eredményeiről a főosztályt írásban értesíteni. A másik példány az árut követi a feldolgozó üzemig és egyúttal igazolásul szolgál a hulladékgyűjtő szerv részére, hogy az áru nem nála keveredett össze. Amennyiben valamely Fémműhöz kevert anyag ily kísérőlevél nélkül érkezik, azt bizonyítja, hogy a hulladék a begyűjtő szervnél keverődött össze. Ez az eljárás, tehát egyértelműen megállapítja, hogy a keveredésért ki a felelős. Kimondja a szabvány, hogy a különböző fémfajták tisztántartásáért, illetőleg fajtánkénti gyűjtéséért minden üzemben a hulladékfelelős és a vállalatvezető felel. Hivatkozik a szabvány a büntetőrendelkezésekre is, amelyeket a különböző fémfajtáknak gondatlan, vagy szándékos összekeverése esetén alkalmazni kell. Hisszük, hogy e rendelkezések a hulladékkezelést lényegesen megjavítják. Úgy véljük azonban, hogy a hulladék-begyűjtő szervek nagymennyiségű hulladékforgalom esetén nem tudnak eleget tenni teljes egészében feladatuknak, ezért kívánatosnak tartjuk, hogy a nagytömegű félkész gyártmányt feldolgozó üzemek gondosan külön tartott hulladékaikat közvetlenül szállítsák be a fémművekbe és csak az adminisztrációs lebonyolítás történjék a begyűjtő szerveken keresztül. Ezzel az eljárással számos keveredési lehetőséget ki lehet küszöbölni, ugyanakkor a begyűjtés tervszerűbbé is tehető. Elgondolásunk szerint az anyagkiutalást végző hatóság vagy az iparági főosztály a félkészgyártmány keret megállapításával egyidejűen előírná a feldolgozó vállalat anyagnormái alapján, hogy milyen mennyiségű, ötvözetenként teljesen külön tartott hulladékot köteles az üzem havonként a fémműveknek visszazsállítani.

A szabvány függeléke a fémköszörűpor, reszelék, salak, hamu, csiszolóköcs és műhelysöpredék gyűjtéséről intézkedik. Ezen anyagok gyűjtésénél általános szempont, hogy az igen nagy kohósítási költségekre való tekintettel a fémhulladék minél kevesebb meddő anyagot, szemetet, földet, homokot stb. tartalmazzon. Gyakorlati utalásokat ad arra nézve, hogy e feladat miként oldható meg a legkönnyebben. Ugyancsak a függelék tartalmazza egy esztergapadra szerelhető fémforgácsgyűjtő készülék vázlatát, mely ötletet kíván adni arra, hogy az egyes feldolgozó gépeknél milyen módon lehet a forgácsgyűjtést megkönnyíteni.

Az eddigiekben igyekeztem képet adni a helyes hulladékgazdálkodás módszereiről. A hibás kezelésből származó károkra azért mutattam rá, hogy ezáltal is növeljem a kérdés iránti megértést és a gyakorlati kivitelben a felelősségérzetet. Hisszük, hogy a szabványban lefektetett elvek következetes alkalmazásával mind nagyobb és nagyobb mennyiségű színesfémhulladékot menthetünk meg Népgazdaságunk számára és ezzel hozzájárulhatunk öt éves tervünk sikeres befejezéséhez.

A magyar munkásosztály most már minden téren kezdi követni mintaképének, a Szovjetunió munkásosztályának példáját, a magyar viszonyokba átülteti a Szovjetunióban szerzett szocialista termelési tapasztalatok egyre jelentősebb részét.

Rákosi Mátyás, az MDP II. Kongresszusán mondott beszámolójából.

Energia-takarékossági pályázat

A Magyar Dolgozók Pártja II. Kongresszusa és a minisztertanács energiatakarékosságról szóló határozata megszabta azokat a feladatokat, amelyeket ezen a téren a felemelt ötéves terv sikeres megvalósítása érdekében minden dolgozónak teljesítenie kell. Az Országos Találmányi Hivatal, a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége és a Hőgazdálkodási Tudományos Egyesület e feladatok gyorsabb végrehajtása érdekében pályázatot hirdet az energiatermelés és felhasználás valamennyi területére.

A pályázat célja az energiagazdálkodás területén rejlő tartalékok feltárása, különös tekintettel azokra a megoldásokra, amelyek kismértékű beruházásokkal vagy beruházások nélkül valósíthatók meg. A pályázat feltételei az alábbiak:

1. A pályázatra beküldendő javaslatoknak az alábbi súlyponti kérdések megoldását kell feladatul kitűzni:

- Megtakarítás a szilárd tüzelőanyagok felhasználásában;
- Az elektromos energia fogyasztásának első sorban a csúcsidőben való csökkentése, továbbá az összfogyasztás és a gyártmány vagy a termelt érték egységére vonatkozta-sott fajlagos fogyasztás csökkentése;
- Városi, generátor, propán-bután- és földgáz-fogyasztásban elérhető mennyiségi és minőségi megtakarítások;
- Folyékony tüzelőanyagoknál a gázolajban, benzinben, petróleumban, valamint egyéb tüzelőanyagoknál elérhető megtakarítás;
- Bármiféle egyéb energiamegtakarítás, akár hő-, akár mechanikai energiáról van szó (préslég, jég, stb.)

I. R. Krjanin: Szovjet acélgépjártási eljárás kis Bessemer-kemencében.

A könyv ismerteti a CNITMAS-ban az alakos öntés céljaira szolgáló acélnak kis bessemerezéssel történő előállítását. Elsősorban igen alaposan foglalkozik a kis bessemerezés metallurgiájával. A tanulmányok alapján javasolja a szovjet kis Bessemer-eljárás alkalmazását, amely a többi eljárással szemben az előnyök egész sorát mutatja fel. Ezt az eljárást széles körben lehet alkalmazni olyan gépipari öntődékben ahol alakos öntésre szolgáló kis bessemerező berendezés van. A könyv üzemi mérnökök, tudományos kutató- és tervezőintézeti dolgozók és műszaki főiskolai hallgatók számára készült.

D. Sz. Zsevahov: Kohászati üzemek hőgazdálkodása.

A könyv a kohászati üzemek hőgazdálkodásának

f) A javaslatok kiterjedhetnek a teljesítménybérézés bevezetésére és kiterjesztésére az energiefogyasztás területén, továbbá az üzemek olyan műszerezésére, amely csekély beruházással jár, vagy időleges műszerezést tesz lehetővé.

- A pályamunka ne legyen tanulmány vagy kutatási munkára javaslat, hanem olyan konkrét irányelv, amely rövid határidő alatt bevezethető. A pályázó lehetőleg számítsa ki az elérhető megtakarítást az energiahordozó (szén, villanyáram stb.) mennyiségében és forintértékében.
- A pályázat lehet egyéni munka, munkaközösségek és komplexbrigádok javaslata is.
- Nem lehet pályázni olyan javaslatokkal, amelyek tárgya a pályázat kiírásakor már megvalósítás alatt állt, vagy megvalósításra tervbe volt véve, vagy pedig újításként be volt jelentve. Amennyiben valamely pályázat megvalósításra kerül, a pályázót az érvényben lévő rendelkezések szerint járó újítási díjazás a pályadíjtól függetlenül megilleti.

A pályamunkák benyújtási határideje: 1951. július 15.

A pályadíjak a következők:

1 db első díj	.....5.000.— Ft
5 db második díj	.....3.000.— »
10 db harmadik díj	.....1.000.— »

A pályázatokat a pályázat meghirdető szervek által kijelölt tagokból álló bizottság fogja elbírálni.

A pályázat eredményét 1951. szeptember 15-ig fogjuk kihirdetni.

összes kérdéseit tárgyalja a gázerőgazdálkodás kivételével. A tárgyalat alapvető kérdések mellé számvetési mintákat, a fejezetek végén pedig ellenőrző kérdésekkel ad fel.

Zsevahov magántanár kitűnő könyve rendkívüli érdekességre tarthat számot hazai vonatkozásban, különösen hőszigetelési, automatizálási és munkaszervezési kérdésekkel foglalkozó része, mely mind a meglévő, mind a később létesítendő meleggazdálkodások és termelőberendezések gazdaságosságához ad érdekes és megfontolandó irányelveket.

A könyv a Szovjet Kohóipari Minisztérium Műszaki Iskolájának tankönyve és vezérfonál a kohászati üzemek hőerőberendezéseit ellátó dolgozók számára.

A mű a Nehézipari Könyv- és Folyóiratkiadó Vállalat kiadásában jelent meg.

KOHÁSZATI LAPOK

Felelős szerkesztő: Vajk Péter. — Felelős kiadó: A Nehézipari Könyv- és Folyóiratkiadó Vállalat Vezérigazgatója.
Szerkesztőség: V., Szalay-u. 4. Telefon: 129-696. — 2-513686. Athenaeum (F. v.: Soproni B.)

FELHÍVJUK

a vállalatok, könyvfelelősök és a műszaki értelmiség figyelmét, hogy az alábbi könyveket alacsony példányszámban, kizárólag a nehézipar számára adtuk ki. Ezek a könyvek kereskedelmi forgalomba nem kerülnek, csak a kiadóvállalatnál rendelhetők meg. Ajánlatos mielőbbi beszerzésük, mert utánnymás ezekből nem lesz. A megrendeléseket a beérkezés sorrendjében szállítjuk.

<i>Bányászok előre</i>	2.— Ft
Bucsnyev: <i>A bányamérnök kézikönyve</i>	80.— »
Burmisztrov: <i>Műhely és brigád, gazdasági számvitel. (Önelszámolás)</i> ..	12.— »
Bogdanov: <i>A tőzeg kokszosítása</i>	24.— »
A. N. Grubin: <i>Csigamaró-számítások</i>	15.— »
F. G. Immermann: <i>Öntvények gyártásának ellenőrzése</i>	25.— »
N. M. Izjumov: <i>Rádiótechnikai tanfolyam</i>	22.50 »
Konsztantyinov: <i>A szocialista ipar és annak vezetőszerpe a Szovjetunió népgazdaságának fejlesztésében</i>	6.50 »
Krjanin: <i>Szovjet acélglyártási eljárás kis Bessemer-kemencében</i>	12.— »
<i>A magyar hengerművek hengerelt acélglyártmányainak szerelvény- és mérettáblázata</i>	9.50 »
Maszlova: <i>Termelékenység a Szovjetunió iparában</i>	5.50 »
<i>Mesterek szava</i>	35.50 »
Moroz—Szibarov: <i>Könyvelési számvitel a széniparban I.</i>	28.50 »
Moroz—Szibarov: <i>Könyvelési számvitel a széniparban II.</i>	38.50 »
Pervomajszkij: <i>Tervezerű megelőző karbantartás megszervezése gépgyári vállalatoknál</i>	22.— »
G. Sz. Sifrin: <i>Az anyaggazdaság szervezése és a rentabilitás növelése</i> ...	8.— »
Smarov: <i>A vājár járómunkája</i>	4.80 »
<i>A szovjet ipar iparágai szerinti strukturája</i>	7.— »
Tolcsenov: <i>A szerszámgépi és lakatosszerelői munkák műszaki normáinak megállapítása</i>	22.50 »
Tyagunov: <i>Elektromos vákuumsövek</i>	30.— »
D. Sz. Zsevahov: <i>Kohászati üzemek hőgazdálkodása</i>	40.— »

NEHÉZIPARI KÖNYV- ÉS FOLYÓIRATKIADÓ VÁLLALAT

BUDAPEST, V. KER., ALKOTMÁNY-UTCA 16. I. EM. 2.

Alábbi kiadványaink főelárusítónknál, az

ATHENAEUM Könyvesboltban

Budapest, VII., Lenin-körút 7.

és a „KÖNYVESBOLT KISKERESKEDELMI VÁLLALAT”
fiókjában szerezhethők be:

N. I. Amiantov: <i>Közbeeső termékek és festékek kémiaja és technológiája</i>	18.— Ft
Aisenberg: <i>Gépjavitó műhelyek tervezése</i>	4.— »
Bagó Ferenc: <i>Tömedékelési rendszerek</i>	1.60 »
Bárány Nándor: <i>Optikai műszerek elmélete és gyakorlata II.</i>	110.— »
Bjeljajev: <i>Könnyűfémek kohászata</i>	50.— »
Dr. Freund Mihály: <i>Alifás szénhidrogének gyártása</i>	20.— »
Gierdziejewski: <i>Öntési hibák és rendszerük</i>	9.— »
Dr. Gillemot László: <i>Fémek technológiája I.</i>	35.50 »
Gotlib: <i>A lángézés technológiája</i>	15.— »
Hruscov: <i>Gépkocsi- és traktoralkatrészek anyagai</i>	15.— »
Istvánffy Edvin: <i>Mágneses anyagok és alkalmazásuk</i>	30.— »
T. A. Judin: <i>Vállalatok műszaki anyagellátása</i>	2.50 »
Karsa Béla: <i>Villamosmérések</i>	36.— »
Kertai György: <i>Kőolajföldtani alapismeretek</i>	12.— »
Kiss Pál: <i>Világítás a bányában</i>	1.— »
Korcsagin—Nyikolszkij: <i>Bányász időmegfigyelések</i>	20.— »
Dr. Mohi Rezső: <i>Aknamélyítési munkálatok</i>	1.60 »
Muravjev—Krilov: <i>Kőolajtermelés</i>	80.— »
<i>Öntödék és gyári laboratóriumok tervezése</i>	26.— »
Pelnár: <i>Mire tanít bennünket a szovjet bányászat</i>	18.— »
Popov: <i>Öntvények felületi tisztasága</i>	8.50 »
Radó Aladár: <i>Gázkitörések és gázkitöréses telepek művelése</i>	1.60 »
Sesztópál: <i>A szerszámgyártás öntvényei</i>	36.— »
Sillay Vilmos: <i>A bányászat műszaki fejlesztési terve</i>	1.20 »
Silbersdorff: <i>Korszerű gyártáselőkészítés</i>	6.50 »
Susánszky László: <i>Rádiófrekvenciás energiatovábbítás vezetéken</i>	8.— »
Tettamanti Jenő: <i>Nagynyomású centrifugális szivattyúk és bányaviz-mentesítő telepek</i>	55.— »
Török Sándor: <i>Gördülő- és függőpályák üzeme</i>	1.60 »
Tyeplov: <i>A gyártási ciklus lerövidítésének módjai</i>	2.50 »
Dr. Urbanek János: <i>A villamosságban egyenleteinek írásmódjai és mér- tékrendszer kérdései</i>	8.— »
Dr. Vajta Miklós: <i>A váltakozóáramú villamosenergia átvitel feszültségese és vesztesége</i>	7.— »
Vargha Béla: <i>Bányászatot veszélyeztető elemi erők</i>	1.60 »
Dr. Vitális Sándor: <i>Általános földtan</i>	1.60 »
Vörös Lajos: <i>Bányaszellőztetés</i>	1.60 »

NEHÉZIPARI KÖNYV- ÉS FOLYÓIRATKIADÓ VÁLLALAT

BUDAPEST, V. KER., ALKOTMÁNY-UTCA 16. I. EM. 2.

KOHÁSZATI

lapok



AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA
KIADJA A NEHÉZIPARI KÖNYV- ÉS FOLYÓIRATKIADÓ VÁLLALAT

1951. JÚLIUS 20. — VI. (LXXXIV.) ÉVFOLYAM **7** SZÁM

KOHÁSZATI LAPOK

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület, a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége tagjának lapja. — Szerkesztőség: Budapest, V., Szalay-u. 4. — Telefon: 129-696, 127-084.

★

Főszerkesztő: Komjáthy László. Felelős szerkesztő: Vajk Péter.
Szerkesztőbizottság: Dr. Dobos György, Deniflée Sándor, Frank László,
Dr. Gillemot László, Horváth Aurél, Jakóby László, Kálmán Lajos.
Felelős kiadó: Solt Sándor.

<i>Dr. Hajtó Nándor</i> : Alakított fémek belső feszültségei	145
<i>Szabó Ödön</i> : Az acél tulajdonságainak hatása a forgácsolhatóságára	153
<i>Forbáth Róbert</i> : A szélfrissítéssel acélgártás jövője	160
<i>Dr. Gedeon Tihamér</i> : Néhány adat az ősi vaskoházathoz	166
Könyvismertetés.....	168

Öntőde

Zsofinyecz Mihály kohó- és gépipari miniszter előadása a II. országos öntő-sztahanovista munkaértekezleten 1951. május 20-án	145
A II. öntő-sztahanovista munkaértekezlet határozata	151
<i>Ferenczi József</i> : Amit az irodalomból tanulhatunk	152
<i>Kőrös Béla</i> : Nagykeménységű kéreghengerek gyártása	159
<i>Jándy Géza</i> : Segítsük egymást	167
Hírek.....	168

Alumínium

<i>Jakóby László, Emőd Gyula és Vajk Péter</i> : Magnéziumolvadékok finomítása	145
<i>Dr. Papp Elemér, dr. Zombory László és Antonescu Adrian</i> : Hidrogén meghatározása alumíniumban	149
<i>Bogárdi Endre</i> : Néhány jellegzetes timföldgyári lerakódásról és kristályos kiválásról	158
<i>Deniflée Sándor</i> : Könnyűfém tuskóöntődék korszerű berendezései (Folytatás)	161

Alakított fémek belső feszültségei*

DR. HAJTÓ NÁNDOR

669:621.3.02

ВНУТРЕННИЕ НАПРЯЖЕНИЯ ФОРМИРОВАННЫХ МЕТАЛЛОВ.

Автор: Нандор, Гойто

Innere Spannungen verformter Metalle.

Von Dr. N. Hajtó.

Bestimmung und Erscheinungsformen der in verformten Metallen entstehenden inneren Spannungen. Entstehung von Spannungen durch Walzen, Ziehen, Tiefziehen des Metalles und durch Richten von Stangen. Die Messung innerer Spannungen. Methoden und Verfahren des Entspannens. Ausnützung der inneren Spannungen.

Internal Stresses in Deformed Metals.

By Dr. N. Hajtó.

Determination and various forms of internal stresses in deformed metals. Their origin, due to the rolling, wire drawing, deep drawing of metals and rods. Measuring of the internal stresses. Methods of stress relief. Utilisation of internal stresses.

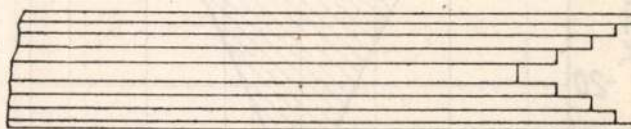
Valamennyi alakító művelet (hengerlés, sajtolás, kovácsolás, dróthúzás, rúdhúzás, stb.) közös célja, hogy a fémdarab alakját tervszerűen megváltoztassa. A kívánt alakot a szerszám biztosítja, mely egyúttal az alakító erőt is közvetíti. Valamennyi alakító művelet megegyezik abban, hogy nyomóerővel kényszeríti a fémes anyagot alakjának a megváltoztatására.

A nyomóerő azonban sohasem kelt egyetlen feszültséget az egész alakított szelvényben. Ennek az az oka, hogy a fémdarabnak a szerszámmal érintkező része az alakítás folyamán a szerszám felületéhez simulva mozog, tehát rajta surlódik. Ez a relatív elmozdulás minden alakító műveletnél más és más, tehát a maradó alakváltozást előidéző igénybevétel is a surlódástól függően változik.

Az alakított keresztmetszetnek a szerszámmal érintkező, külső részében az átlagosnál nagyobb, a szerszámtól távolabb eső, belső részében pedig kisebb igénybevétel keletkezik. Ennek következtében az alakított szelvénynek a szerszámmal érintkező része jobban, a belső része kevésbé változtatja az alakját.

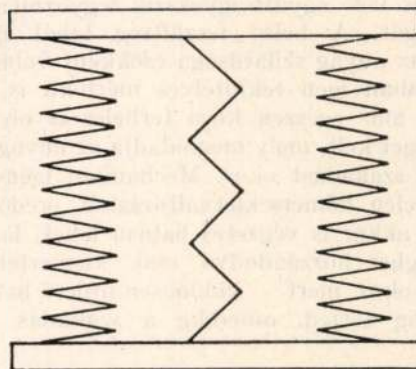
Ennek a ténynek közismert gyakorlati megnyilvánulása, hogy a lemezkötegek hengerlésekor a hengerekkel érintkező, vagy azok közelébe eső lemezek jobban, a csomag közepén fekvő lemezek pedig kevésbé nyúlnak meg és — ami a hengerlés célja szempontjából még fontosabb — sokkal vastagabbak maradnak (1. ábra). Ezt az egyáltalán nem kíváná-

tos jelenséget úgy szokás ellensúlyozni, hogy a csomagokat időnkint megfelelően és a két felet úgy rakják össze, hogy az addig kívül fekvő, legvékonyabb lemezek a csomag közepére kerüljenek. Ezt a lemezhengerműben a gyakorlatban is megszokott jelenséget pl. a rúdhúzásnál is megfigyelhetjük, ha nem tömör rudat, hanem egymásba tölt csöveket húzunk át a kaliberen.



1. ábra.

Ha azonban az egymásba tölt csörosorozatot, vagy a lemezköteget tömör rúddal helyettesítjük, akkor az alakított szelvény rétegei szoros kapcsolatban vannak egymással és alakjukat már nem tudják egymástól függetlenül változtatni. A szerszámmal érintkező rétegek szabad meghosszabbodását a kevésbé hosszabbodó belső rétegek akadályozzák és viszont. Az alakított darab egész szelvényének eredő alakváltozása a külső rétegénél kisebb, a belső rétegénél viszont nagyobb lesz. A kölcsönösen megakadályozott méretváltozás pedig belső feszültség alakjában

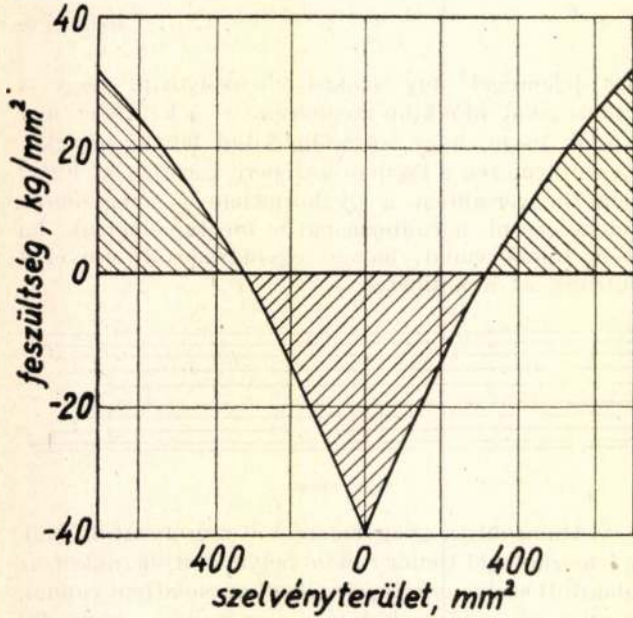


2. ábra.

jelentkezik. Az ilyen alakított fémdarab alakítás irányába eső metszetének a feszültségi állapotát olyan rúgórendszer érzékelteti, melynek nyugalmi állapotban különböző hosszú tagjait közös merev pofák kényszerítik egyenlő hosszúságúra. A szélső (nyugalmi állapotban hosszabb) rúgók ennek következtében összenyomódnak, a középső (nyugalmi állapotban rövidebb) rúgó pedig kihúzódik (2. ábra).

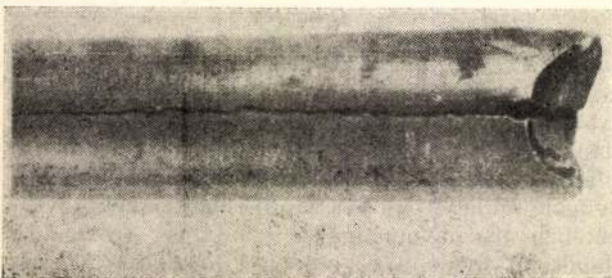
*A Mérnöki Továbbképző Intézetben tartott előadás.

A rúgórendszer minden tagja feszültségi állapotban van éppúgy, mint a húzott rúd szelvényének minden rétege. A szerszámmal érintkező külső rétegek az eredő alakváltozás helyzetében össze vannak nyomva, bennük tehát húzófeszültség hat. A belső rétegek viszont kinyúlni kényszerültek, tehát nyomófeszültséget hordanak. A két, ellentétes irányú feszültségi csúcsot hordó réteg között a közbenső rétegekben átmeneti nagyságú és irányú feszültségek vannak (3. ábra).

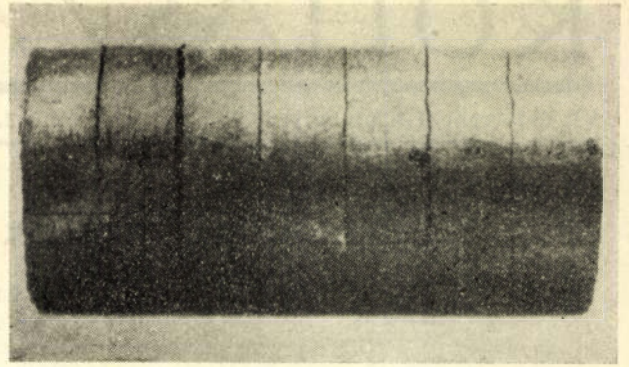


3. ábra.

Az alakítás után visszamaradó feszültség rendszerint jóval kisebb a fém rugalmassági határánál is. Semmi bajt sem okoz mindaddig, amíg az anyagban, valamilyen külső hatás következtében, további feszültség nem keletkezik. Ekkor azonban a meglévő belső feszültség a keletkezett feszültséghez hozzáadódik és vele együtt igyekszik legyőzni az anyag szilárdságát. A belső feszültség tehát úgy hat, mintha az anyag szilárdsága csökkent volna. Gyakran azonban igen tekintélyes mértékű is lehet és ilyenkor már egészen kicsi terhelés is olyan összefeszültséget kelt, mely meghaladja az anyag szilárdságát és szakadást okoz. Mechanikai igénybevételből, hirtelen hőmérsékletváltozából eredő feszültség még akkor is végzetes hatású lehet, ha a belső feszültséghez hozzáadódva csak kismértékű, helyi repedést okoz, mert — különösen ütőerő hatására — mindaddig terjed, ameddig a szakadás feltételei



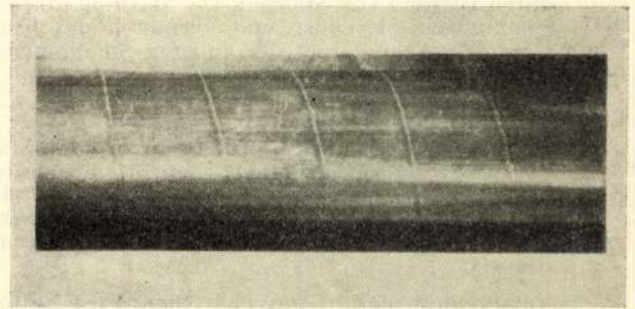
4. ábra.



5. ábra.

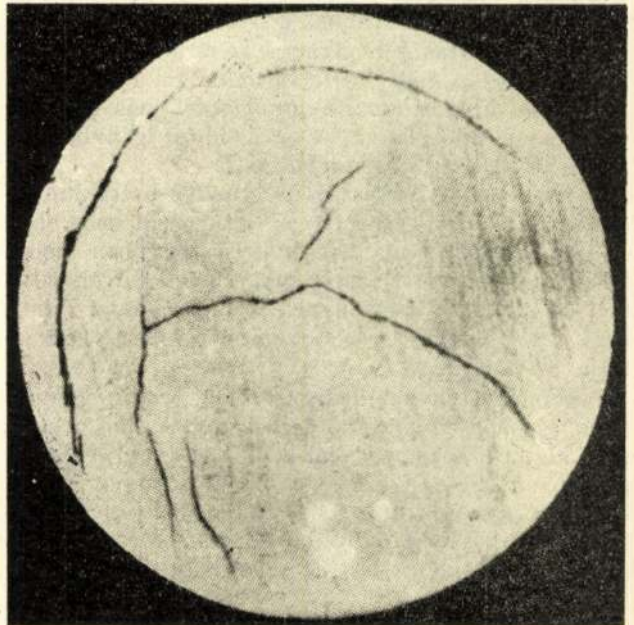
fennállanak. Erre különösen mechanikus utókezelések, igazítások, esztergálás közben adódik alkalom.

Rúd alakú fémdarabon a belső feszültségek hatására létrejött repedéseknek négyféle alakja lehetséges. Leginkább hosszirányú (4. ábra), kereszt-



6. ábra.

irányú (5. ábra), vagy spirál alakú (6. ábra) szokott lenni, érintőirányú repedéssel* (7. ábra) ritkábban találkozunk. A hosszirányú repedések kerületi feszültségek, a keresztirányú repedések pedig hosszirányú feszültségek hatására keletkeznek. A spirál-



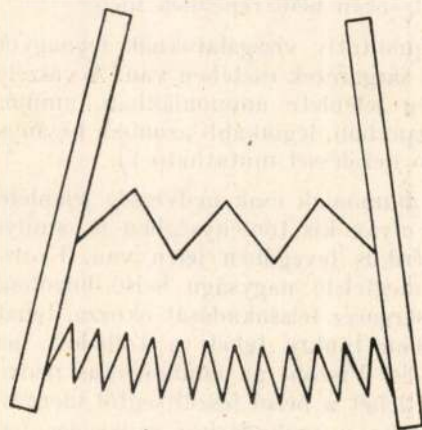
7. ábra



8. ábra.

alakú repedés nyilvánvalóan csak egy fajtája a hossz- és keresztirányú repedéseknek, mely talán akkor keletkezik, ha a két, egymásra merőleges feszültség közel egyenlő nagyságú, az anyag szilárdsága azonban a különböző irányokban változik. A rúd szimmetriájának megfelelően némelykor egymást keresztező spirál-repedések is jelentkeznek. Az érintőirányú repedések sugárirányú belső feszültségek következményei. A fellépő belső feszültségnek és az ennek hatására keletkező repedésnek az iránya az alakítás módjától és a szerszám alakjától függ. A húzott dróton a szakadás irányát a húzóüreg alakja és kúposága határozza meg.

A feszültségi repedés mindig interkristallin, vagyis a kristályhatárok mentén halad (8. ábra). A mikroszkópi vizsgálat során ez különbözteti meg a kifáradás okozta intrakristallin repedéstől. Csak nagy Zn-tartalmú ($\alpha+\beta$) sárgarézben figyeltek meg a β -kristályokon keresztülhaladó feszültségi repedéseket.



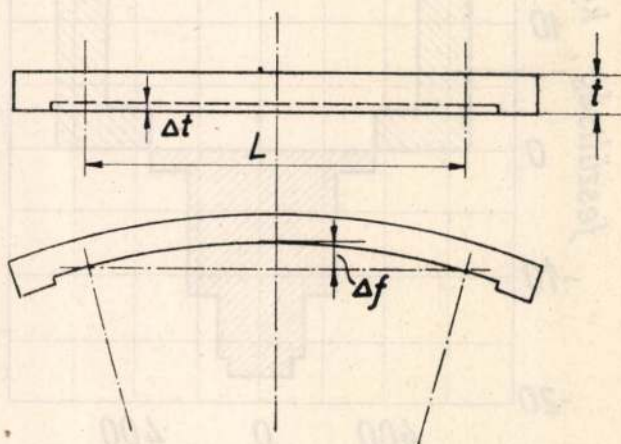
9. ábra.

A feszültségi repedések keletkezésére és alakjára a felületi hibák — úgy látszik — kevés hatással vannak, de szívesen követik a salakzárványokat.

A belső feszültség nagysága az alakítás módjától és körülményeitől függ, tehát rendszerint ismeretlen. Hatása ismeretlenné teszi a fémdarab igénybevehetőségét, mert a meglévő belső feszültség gyakran már egészen kismértékű igénybevétel hatására túllépheti az anyag szakítószilárdságát.

A belső feszültség tehát már pusztán jelenlétével veszélyezteti a fémtárgy épségét. A veszély elhárítása céljából eminens érdekünk, hogy a jelenlétét ki tudjuk kutatni azokban a fémtárgyakban, melyeknek épségét a további feldolgozás, vagy felhasználás során tönk्रे teheti.

Az alakított fémek belső feszültségeinek mérésére, illetve számítására vonatkozó eljárások az említett rúgós példa tanulságaiból adódnak. Ha a 2. ábrán bemutatott rendszer egyik szélő tagját eltávolítjuk, a másik szélő rúgó kitégüli, a középső pedig összehúzódik, a rendszer meggörbül (9. ábra). Ugyanígy meggörbül a belső feszültséggel terhelt rúd is, ha róla egy külső réteget eltávolítunk (10. ábra). A rúd az eltávolított rész felé görbül annak bizonyosságául, hogy az eltávolított részben húzófeszültség volt.



10. ábra.

A rúd alak- és méretváltozásából az eltávolított részben uralkodó feszültséget ki is számíthatjuk. Ha Δt az eltávolított réteg vastagsága, Δf a rúd legnagyobb behajlása az L jeltávolság közepén, t pedig a rúd vastagsága, akkor a belső feszültség nagysága az eltávolított Δt rétegben:

$$\sigma = \frac{4 \cdot E}{3} \cdot \frac{t^2}{L^2} \cdot \frac{\Delta f}{\Delta t}$$

Ennél sokkal pontosabb eredményt kapunk, ha a rúd szimmetriájának megfelelő rétegeket leasztergálunk.

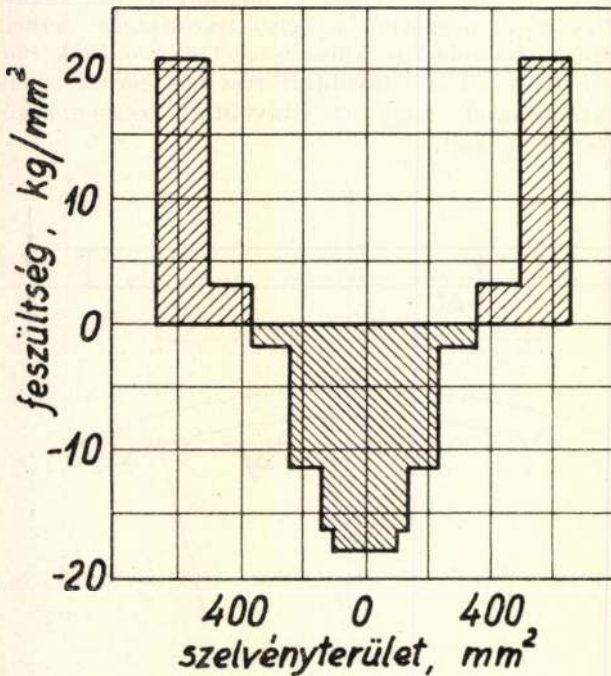


11. ábra.

A szerszámmal alakított külső réteg húzófeszültséggel terhelt. Ennek a rétegnek az eltávolításakor tehát az eredetileg l_0 hosszú, bekarcolt jeltávolság l -re húzódik össze (11. ábra), éppúgy, mint a rúgós rendszer, ha a két szélő rúgót egyszerre távolítjuk el. A belső feszültség a rugalmassági határnál kisebb,

az alakváltozás tehát olyan mértékű rugalmas összehúzódás, amelyen megnyúlást az eltávolított feszültség okozott.

A λ hosszváltozásból tehát a Hooke-törvény segítségével kiszámítható a letakarított réteggel eltávolított feszültség nagysága is. Ha f_m az esztergálás után megmaradt keresztmetszet, f pedig a letakarított rétegnek a feszültség irányára merőleges (gyűrű alakú) felülete, akkor a Hooke-törvény szerint:



12. ábra.

$$\lambda = \frac{\sigma}{E} \quad \lambda = \frac{l_0 - l}{l_0} \quad \sigma = \frac{P}{f_m}$$

ebből

$$\frac{l_0 - l}{l_0} = \frac{P}{f_m \cdot E}$$

innen

$$P = \frac{(l_0 - l) \cdot E \cdot f_m}{l_0}$$

Ekkora húzóerőtől szabadult meg a rúd, tehát a leesztergált réteget terhelő feszültség ismét a Hooke-képlet alapján számítható ki:

$$\sigma = \frac{P}{f}$$

Ily módon további rétegek letakarítása árán a fémrudat terhelő feszültség minden rétegben kiszámítható (12. ábra). A lépcsőzetes görbe folytonossá téve, a 3. ábrán látotthoz hasonló képet ad.

Természetesen nemcsak egyes rétegek fokozatos leesztergálásával, hanem a rúd kifűrésével is meghatározhatók az egyes rétegekre ható feszültségek. A szerszámtól távolos, belső rétegekben nyomófeszültség van (mint ez a 2. ábra analógiájából önként következik), tehát az eredeti jeltávolság is megnyúlik.

A jeltávolság meghosszabbodásából a feszültség éppúgy számítható, mint a rétegek leesztergálásakor mutatózó megrövidülésből.

Csövek és rudak belső feszültségeinek pontos meghatározására Sachs dolgozott ki elég bonyolult eljárást, de az irodalomban számos egyszerűbb, megközelítő eljárás is található. Ezek ismertetésére itt nem térhetünk ki.

A feszültségek alakulásának kvantitatív meghatározására azonban ritkán van szükség. Legtöbbször megelégszünk a feszültség jelenlétének kvalitatív kimutatásával annál is inkább, mert a használatos eljárások úgyis csak akkor hatásosak, ha a belső feszültség nagysága egy alsó határértéket meghalad.

Az eljárások lényegében azon a megfigyelésen alapulnak, hogy a belső feszültséggel terhelt fém repedése két ok miatt jöhet létre. A törést végeredményben ugyanis mindig az okozza, hogy az anyagban fellépő feszültség meghaladja a szakítószilárdságot, amit vagy a belső feszültség megnövelésével, vagy a szakítószilárdság csökkentésével érhetünk el.

Használat közben a feszültséggel terhelt darabokban a törés rendszerint az első módon, tehát azért történik, mert a már meglévő feszültségre külső hatás következtében további feszültség halmozódik.

A törés azonban akkor is bekövetkezhetik, ha pl. kristályközi korrózió, vagy alacsonyabb olvadáspontú fémnek a kristályok közé való behatolása a szakítószilárdságot a meglévő belső feszültségnél kisebbre csökkenti. A kvalitatív feszültségvizsgáló eljárások rendszerint így idézik elő a belső feszültséggel terhelt fémdarab megrepedését. A szakítószilárdság azonban nem válik nullává, tehát az eljárás csak akkor hatásos, ha a belső feszültség egy minimális értéknél nagyobb. A belső feszültséggel alig, vagy egyáltalán nem terhelt fémdarabok a kvalitatív vizsgálat során nem repednek meg.

A kvalitatív vizsgálatoknak legnagyobb jelentősége a sárgarezek esetében van. A veszélyes húzófeszültség jelenléte ammóniákban, ammóniumsókban, higanyban, leginkább azonban higanysófürdőkben való kezeléssel mutatható ki.

Az ammóniák csak nedvesség jelenlétében hat, de már olyan kis töménységben is, amelyben az atmoszférikus levegőben jelen van. Korrodáló hatása a megfelelő nagyságú belső húzófeszültséggel terhelt sárgarézt felszakadását okozza, tehát használat közben tönkre teheti a terhelést nem viselő darabot is. Viszont az ammóniákos nedves levegő végzetes lehet a belső feszültségtől mentes sárgarézt darabra, ha a szakadáshoz szükséges feszültséget külső igénybevétel hozza létre.

A belső feszültség jelenlétének kimutatása céljából alkalmazott higanysóokban, nevezetesen HgNO_3 -ban való kezelést a Szovjetunióban, Németországban, Amerikában is szabványosították.

A szabványok salétromsavval savanyított HgNO_3 oldatot használnak, 1,5%-osat, vagy litemenként 100 g HgNO_3 -at és 13 ccm HNO_3 -t tartalmazó vizes oldatot.

Az oldatba mártott, de előzőleg kellően zsírtalanított réztárgy felületén Hg cementálódik és a kristályhatárok mentén az anyagba vándorolva a gyakorlatban megfigyelt repedésekhez hasonlóan interkristallin repedéseket okoz. A szabvány szerint belső feszültségtől mentesnek kell tekinteni a vizsgált sárgaréz darabot, ha 15 percnyi áztatás alatt sem reped meg.

Croft és Sachs úgy találták, hogy a cementálódott Hg csak akkor tud a sárgaréz kristályok közé behatolni, ha a belső feszültség 10 kg/mm^2 -nél nagyobb és annál gyorsabban repeszt, mennél lágyabb, mennél kevésbé keményedett a sárgaréz. A 13. ábrán egy nagyobb és egy kisebb belső feszültséggel terhelt, mélyhúzott sárgaréz edény képét láthatjuk a higanyos oldatban való kezelés után. A 14. ábra pedig sárgarézből sajtolt lámpabúra-tartót mutat, melyet a belső feszültség a higanyos oldatban teljesen szétrobbantott. Belső feszültségtől mentes sárgarézbe a Hg nem tud behatolni, tehát nem is tudja elrepszteni.

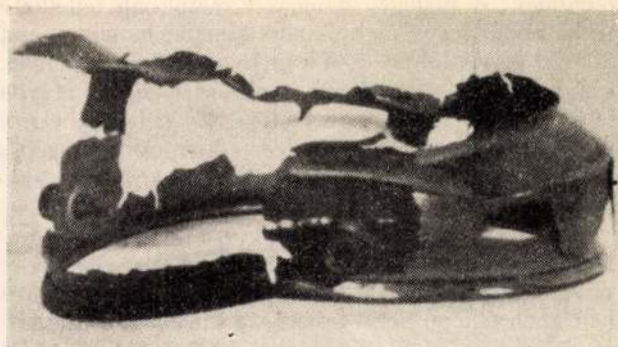
Az acélokban levő belső feszültségek kimutatása sokkal bizonytalanabb. Lúgok és nitrátok forró oldatában való kezelést ajánlják, de a hatás nagyon bizonytalan, nagy belső feszültségek jelenlétében is csődöt mondhat. Olyan eljárást, mint a sárgaréz higanypróbája, acélra eddig nem sikerült találni.

A belső feszültség hatásának a használat közben leggyakrabban megfigyelt és talán legnagyobb jelentőségű következménye a maródás folytán bekövetkező repedés.

Vasból készült kazánlemezekben, különösen szegecskek közelében és hajlított éleken keletkeznek használat közben repedések. Belső feszültséggel terhelt lágyacél nátronlúg és nitrátoldatok hatására repedezik. Ugyanezek a marószerek belső feszültségtől mentes lágyacélon nem okoznak repedéseket.

A keményebb (0,35% C-tartalom körüli) acélok nitrátoldatokkal szemben nem érzékenyek. Williams és Homerberg kísérleti megállapításai szerint a keletkező hidrogénionok redukálják a szemcsehatárok között levő oxid- és szulfidzárványok anyagát és a fémet rideggé teszik, úgyhogy a lecsökkent szilárdság már nem elegendő a belső feszültségek legyőzésére. Ha a húzófeszültség a folyás határát meghaladja, nagymértékben sietteti a kristályok közti korróziót, mely azután inter-kristallin repedéseket okoz.

Hasonló hatása van a savaknak is, amint ezt Charpy síneken figyelte meg. Ha azonban az anyag



14. ábra.

nyomófeszültséggel terhelt, ezek a káros jelenségek nem mutatkoznak.

Különösen érzékeny ebből a szempontból a réz, mely — ha belső feszültséggel terhelt — az atmoszférában levő ammóniák hatására is repedezik. Lövedékanyag tárolása közben igen sok alkalom adódott ilyen jelenségek megfigyelésére. A gzzzel való érintkezés, vagy hideg helyiségben való hosszabb tárolás, de még a megmunkáláskor kenőanyagul használt szappanos víz elbomlott maradéka is repedéseket okozhat a belső feszültséggel terhelt ráztárgyakban.

Alumíniumötvözetekben a vízgőz, vagy gázok okoznak hasonló repedéseket. A dural és a lताल ötvözetekben fellépő belső feszültségek a kristályközi korrózió segítségével repesztenek különösen akkor, ha a lemezt előzőleg meghajlítjuk. Hasonló a helyzet a magnézium-ötvözeteknél is.

A belső feszültségek repesztő hatása akkor is érvényesül, ha az aránylag alacsony olvadáspontú ötvözőfém behatol az alapfém kristályai közé és megolvadva megszünteti a kristályok közti kapcsolatot. Ez a magyarázata a forrasztási törekenységnek és az acél vöröstörekenységének is.

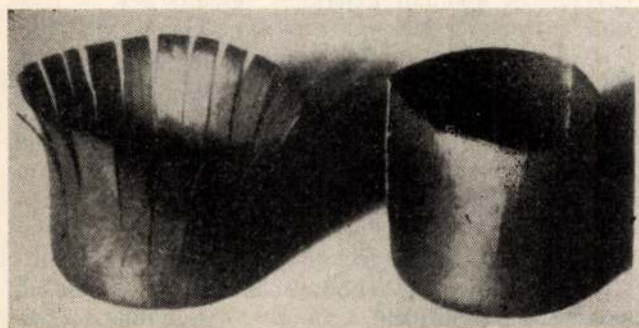
Megjegyzendő azonban, hogy repedés csak akkor keletkezik, ha a belső feszültség húzásra veszi igénybe az anyagot. Nyomófeszültség hatására repedés nem keletkezik.

A feszültséggel terhelt fém hirtelen felmelegítéskor is megrepedhet, mert az anyagban fellépő hőfokkülönbség további feszültséget okoz, mely a belső feszültséghez hozzáadódva — ha rövid időre is — legyőzi a fém szilárdságát. Különösen az újüzüst-ötvözeteknél fordul elő ez az eset.

Minden olyan fémdarabban, amely egyenlőtlen maradó alakváltozást szenvedett, belső feszültség keletkezik. A szelvény erősebben alakított részében a terhelés megszűnte után az igénybevétel alatti feszültséggel ellenkező értelmű, a kevésbé alakított részekben pedig megegyező irányú belső feszültség marad vissza.

Csővek tágításakor a belső nyomás következtében várható érintőirányú nyomófeszültség a cső belső falánál, a húzófeszültség pedig a külső fal mentén a legnagyobb.

A melegen alakított fémekben gyakorlatilag alig maradnak vissza belső feszültségek. Az alakítás hőmérsékletén a keletkező belső feszültségek fel-



13. ábra

oldódnak. A melegen hengerelt tartókban fellelhető belső feszültségek nem az alakításnak, hanem az azt követő egyenlőtlen lehülésnek a következményei. Ha azonban a fémdarab alakítás közben nagyon lehül, igen tetemes feszültségek keletkezhetnek benne. Egy nem eléggé melegen kovácsolt, közepes C-tartalmú acélrudon 25 kg/mm^2 hosszirányú húzófeszültséget mértek.

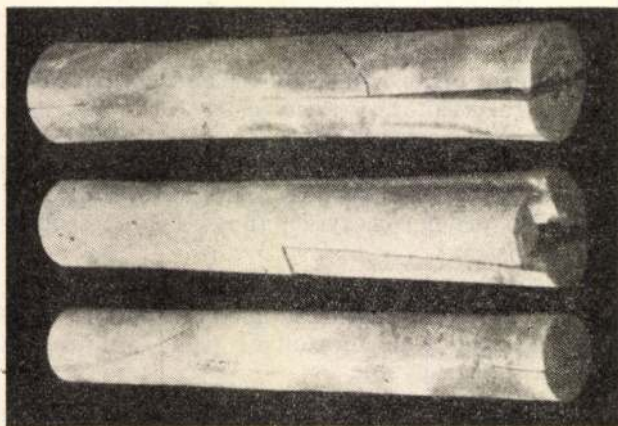
Hidegen hengerelt lemezek külső felületén nyomófeszültség keletkezik. Davidenkov és Bugakov vizsgálatai szerint a hidegen hengerelt sárgaréz lemezben fellépő belső feszültség kb. 30%-os magasságsökkenés után maximális értéket ért el, ettől kezdve újra csökkent. Más kutató viszont a hidegen hengerelt lemez felületén húzófeszültséget talált.

Masing sárgarézről hengerelt gömbrudak külső kérgén 20 kg/mm^2 -t is elérő húzófeszültséget, beljebb nyomó- és a rúd magjában szintén húzófeszültséget talált. A feszültség a fogyás mértékével együtt emelkedett.

Az bizonyos, hogy a hengerelt anyag felszakadását eddig nem figyelték meg, ami valószínűleg annak a következménye, hogy a szelvény külső kérgében, ahol az anyag repedezni kezd, nem lépnek fel nagyobb húzófeszültségek.

A hidegen alakított fémelekben fellépő húzófeszültségek eloszlása jellemző az alakító műveletre. A *húzott rudak*, drótok, csövek és mélyhúzott lemezek külső kérgében mindig húzófeszültség keletkezik, és pedig hosszúsági és kerületi irányban közel egyforma nagyságban. Az anyag belseje felé a húzófeszültségek csökkennek és rendszerint nyomófeszültségbe mennek át. A 12. ábra egy húzott rézrúdban keltett belső feszültségek eloszlását mutatja. Ha a húzott rúd külső, húzófeszültséggel terhelt, kérgét fokozatosan eltávolítjuk, a higanypróba hatása alatt mutatott felszakadási hajlama csökken (15. ábra), mert az eltávolított rétegekkel együtt a repedést okozó húzófeszültség is megszűnik.

A húzott sárgaréz rudak 20% körüli fogyás után hajlamosak leginkább a felszakadásra. 5% fogyás után 6, 19% fogyás után pedig 23 kg/mm^2 belső feszültséget találtak. Igen kis mértékű, 1% fogyáson aluli húzások a vizsgált sárgaréz és acélrudakban ellenkező értelmű feszültségeloszlást eredményeztek: a felületen nyomó-, belül húzó-



15. ábra.

feszültség lépett fel. A húzás sebessége nincs mérhető hatással a belső feszültség nagyságára.

A vékony sárgaréz drótokban igen nagy belső feszültség keletkezik. A feléig legyalult próba meghajlásából számított hosszirányú feszültség a külső kérgen a 45 kg/mm^2 -t is elérte. A valóságos feszültség ennél jóval nagyobb lehetett.

A feszültség nagysága a húzóüreg alakjától is függ. Nagyobb húzószög nagyobb feszültséget kelt az anyagban. A higanypróbák azt mutatták, hogy a karsú húzóüreg és a nagymértékű fogyás a keresztirányú, meredek szögű húzóüreg és kismértékű fogyás a hosszirányú feszültség kifejlődésének kedvez.

Igen nagy a felszakadás veszélye a rézötvezekből *húzott csövekben*. A fellépő feszültségek az egyrészi (dió-, vagy túske nélküli) szerszámban húzott csövekben jelentékenyen nagyobbak, mint a kétrészi szerszámban húzottakban.

Egyébként a belső feszültség nagysága a fogyás nagyságától és a húzóüreg alakjától függ, a dróthúzásnál már említett módon és mértékben. Annál nagyobb a feszültség, minél kúposabb a húzóüreg. Ugyanabban a húzóüregben pedig 20–30% fogyás kelti a legnagyobb feszültséget.

Mélyhúzás és lemeznyomás. A sárgaréz húzott és nyomott üreges testek igen gyakran repedeznek.

Mélyhúzással készült 64-es sárgaréz edényben az érintő irányú feszültségek a fenéktől az edény széle felé növekszenek. Érdekes, hogy azokban a húzott edényekben, melyeknek a fala a mélyhúzás alatt megvékonyodott, sokkal kisebb feszültség keletkezett. Két kisebb mértékű húzás sokkal nagyobb belső feszültséget kelt, mintha ugyanazt az alakot egy húzással készítenék el. A lövedékhüvelyek higany vizsgálata bizonyítja, hogy a nyulánkabb bélyegző kisebb feszültséget kelt az anyagban, mint a meredekebb.

Ezek a megfigyelések összhangban állanak a csőhúzásnál a húzóüreg alakjának a húzófeszültség kialakulására való hatásával kapcsolatban mondottakkal. A lemezvastagság csökkentésével végzett mélyhúzás elvileg a csőhúzással azonos alakító eljárás. Bármelyikkel kapcsolatban megállapított összefüggések kölcsönösen érvényesek.

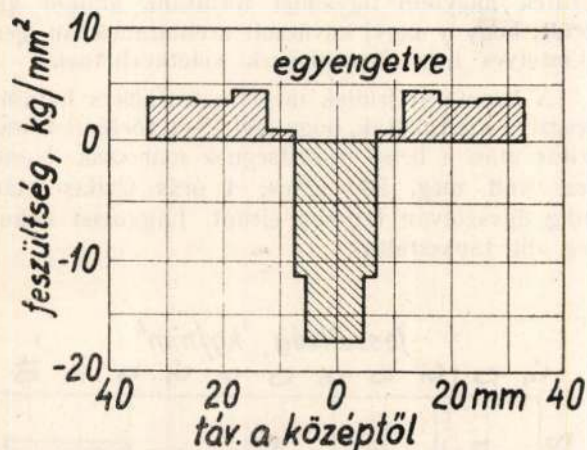
A lemezek, rudak, csövek, profilok *egyengetésének* leginkább az a célja, hogy az alakításkor görbére sikerült darabot kiegyenesítse. Gyakran összekötik ezzel az eljárással a felület egyengetését is.

Az egyengetőgépek egymástól egészen eltérő elvek szerint működhetnek, ennek megfelelően az egyengetés nyomán keletkező feszültségek is igen tág határok között változhatnak. Ha az egyengetésre kerülő darab húzófeszültség hatása alatt áll, ezt az egyengetéskor keletkező igénybevétel lényegesen megváltoztathatja.

Az egyengetés — különösen a szerszámmal érintkező kérgben — rendszerint nagy nyomófeszültséget kelt és ez erősen csökkentheti az anyagban levő húzófeszültséget. Különösen áll ez a hosszirányú húzófeszültségre. Az érintőirányú feszültségek nagysága kevésbé csökken. A feszültségek eloszlása alig változik. A 16. ábra ugyanannak a rézrúdnak a feszültség-eloszlását mutatja egyengetés

után, amelynek húzás utáni feszültségeloszlását a 12. ábrán láttuk.

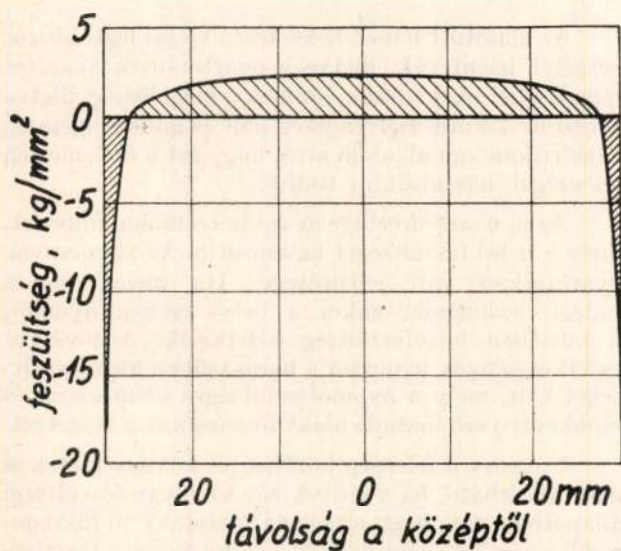
A gyakorlatban sok olyan eljárást alkalmaznak, mellyel a felszakadás veszélyét jelentő belső feszültségeket igyekeznek csökkenteni. Ilyen a kikalapálás, a darabok lecsapkodása, drótok felgombolyítása, stb. A húzófeszültségeket csökkentik, de kielégítő eredményhez nem vezetnek.



16. ábra.

A rudak görgözése, fényesítése szintén igen erős belső feszültségeket kelt (17. ábra). Húzott sárgaréz-rúd külső kérgének 30 kg/mm² húzófeszültségét egyszeri görgözés 5 kg/mm²-re szállította le. A második görgözés után pedig 4 kg/mm² nyomófeszültséget mértek ugyanazon a helyen.

Egy másik kísérletben a 20 mm-es húzott



17. ábra.

sárgarézrúd hosszirányú húzófeszültsége 32-ről 10 kg/mm²-re, az érintő irányú feszültség 18-ről 5 kg/mm²-re csökkent, miközben a belső nyomófeszültség alig változott.

A görgözés általában csak a felületi feszültségeket változtatja meg (18. ábra). Az anyag belső részében ható húzófeszültségek csökkennek ugyan, de el nem tűnnek. A belső nyomófeszültségek —

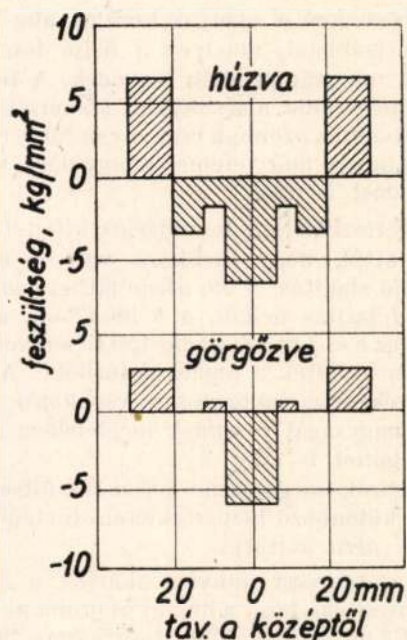
különösen az érintő irányúak — erősen csökkennek. A görgözött rudakból vágott próbaszeletek a higany hatására leginkább a középső zónákban szakadnak fel, vagyis ott, ahol az anyag húzófeszültség hatása alatt áll (17. ábra).

A felszakadás veszélye különösen a nagy Zn-tartalmú sárgarézek rettegett tulajdonsága. Más szerkezeti anyagban aránylag ritka jelenség.

A tiszta réz még aránylag nagy húzófeszültséggel terhelt sem szakad fel, aminek talán az az oka, hogy interkristallin korrózióra sem hajlamos. A feszültséggel terhelt réz higany hatására sem reped.

A sárgarézek felszakadásának a veszélye a Zn-tartalommal együtt növekszik. A legtöbb repedést a 30–42% Zn-tartalmú sárgarézek mutatják. 20%-nál kisebb Zn-tartalom azonban már nem jelent komoly veszélyt, a 6%-os sárgaréz még higanyal sem lehet repedésre bírni.

A finom β -ristályok jelenléte csökkenti a sárgaréz felszakadásának a veszélyét. A 61–62% Zn-tartalmú sokkal kevésbé érzékeny, mint a 63-as



18. ábra.

α -sárgaréz. Ha azonban alkalmas hőben történő kezeléssel ebben is kiválasztunk β -kristályokat, a belső feszültségekkel szemben sokkal érzéketlenebb lesz. A sárgaréz legtöbb szennyezője növeli a felszakadás veszélyét.

A többi feszültséggel terhelt rézötvözet repedésre való hajlama a sárgarézé mellett jelentéktelennek mondható. Az ón-, alumínium- és foszforbronzot a higanypróba eléggé erős feszültség jelenlétében felszakítja, de használat közben még nem figyeltek meg rajtuk belső feszültségtől eredő repedést.

A belső feszültséggel terhelt újzüst könnyen felszakad, ha hirtelen hőmérsékletváltozást szenved. Másfajta feszültségi repedés az újzüstben alig fordul elő.

Acélban a belső feszültség okozta törések aránylag ritkák. Az eléggé erősen szennyezett Thomas-acél rudakban azonban gyakran figyeltek meg repedéseket, aminek éppen a szennyezettsége (salakzárva-

nyok, kiválások) lehet az oka. A különösen nikkellel, valamint nikkellel és krómmal ötvözött nemesacélok »fellevezése« ugyancsak a belső feszültség következménye.

Az alumínium- és magnéziumötvözetek belső feszültség miatt csak a legritkább esetben repedeznek. A hengerelt dural és lautal ötvözetek, valamint az elektron néha előforduló repedezése írható a belső feszültségek hatásának a terhére.

A fémgyártmányokat terhelő belső feszültségek ártalmatlanná tételének egyetlen megbízható és hathatós módja a megfelelő hőmérsékleten való izzítás.

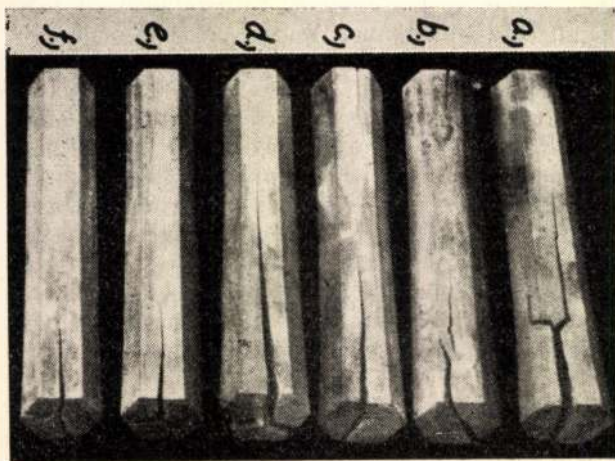
Izzítással maradéktalanul eltávolíthatjuk a belső feszültségeket, ezzel együtt azonban rendszerint olyan változások is történnek a fém anyag egyéb tulajdonságaiban, amelyek nem mindig kívánatosak.

A hidegen való alakítás okozta keményedés a fém anyagoknak gyakran olyan értékes állapota, amelyről nem szívesen mondunk le. Ha a kilágyulást, újrakristályosodást el akarjuk kerülni, alig találunk olyan hőmérsékletet, amelyen a belső feszültségek tökéletesen megszüntethetők lennének. A feszültség javarésze megszűnik alacsonyabb hőmérsékleten is, a teljes eltávolítás azonban csak olyan hőmérsékleten lehetséges, amely már tetemes kilágyulást, sőt újrakristályosodást is okoz.

A megeresztésnek a feszültségre kifejtett hatása független attól, hogy mekkora volt a megelőző hidegen való alakítás. A 19. ábrán látható »a« húzott sárgaréztűd izzítás nélkül, a b 50 C°-on, a c és d 100 C°-on, az e és f rudak pedig 150 C°-on való 2 órás izzítás után kerültek a higany-só-fürdőbe. A hőmérséklet növekedése fokozatosan csökkenti a belső feszültség nagyságát és ennek megfelelően a felszakadási hajlamot is.

Egy másik sárgaréztűd belső feszültségének a változását különböző hőmérsékleten történő izzítás után a 20. ábra mutatja.

Ha a sárgaréztűd annyira akarjuk a feszültségtől mentesíteni, hogy a higanyos próba ne repessze meg, 200 C°-on 96 órá, 250 C°-on 5 órá, 300 C°-on 20 perces izzítás szükséges. Ebből a néhány adatból

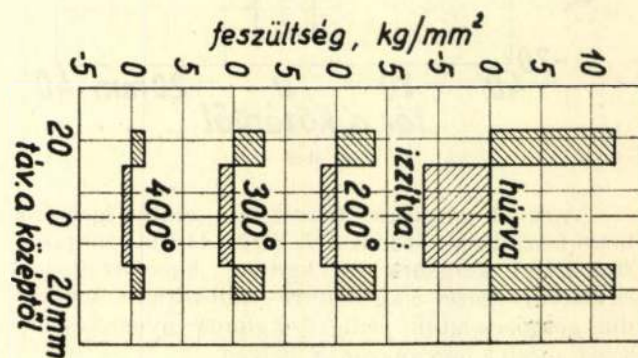


19. ábra.

is látható, hogy a belső feszültség annál rövidebb idő alatt tüntethető el, minél magasabb az izzítás hőmérséklete.

A sárgaréztűd kezelési lehetőségeit már régen kísérletezték, mert a tűzérési lövedékek repedezésének a veszélye sürgette a kérdés gyökeres megoldását. Az acélban visszamaradó belső feszültségek megszüntetésének a problémájára azonban csak akkor kezdtek nagyobb figyelmet fordítani, amikor kiderült, hogy a nagy, kovácsolt acéldarabokban igen tekintélyes belső feszültségek keletkezhetnek.

A húzott acélrudak megeresztésének a hatását vizsgálva azt találták, hogy 400 C°-on történő 4 órás izzítás után a belső feszültségnek már csak $\frac{1}{3}$ -ad része volt meg, 500 C°-os, 4 órás izzítás után pedig úgyszólván teljesen eltűnt. Lágylást ekkor még alig tapasztaltak.



20. ábra.

Az alakított fémek belső feszültségei legtöbbször veszélyt jelentenek, illetve a gyártmányra végzetes repedéseket okozhatnak, aminek a megelőzése, illetve a veszély kiküszöbölése rengeteg időt és gondot igényel. Csak ritkán van alkalom arra, hogy ezt a kellemetlen jelenséget hasznosítani tudjuk.

Az ú. n. autofrettage az egyik technikai művelet, mely a belső feszültséget hasznosítja. Az ágyúcsövek gyártásában van jelentősége. Ha meleg csövet hidegre ráhuzunk, akkor a belső csőben nyomó-, a külsőben húzófeszültség keletkezik. A lövéskor keletkező gázok nyomása a belső csőben húzófeszültséget kelt, mely a nyomófeszültségre halmozódik és csökkenti a cső maradé alakváltozásának a veszélyét.

Ugyanez a jelenség közönséges hőmérsékleten is megvalósítható, ha a csövek egyike olyan feszültségi állapotban van, hogy alakja változtatásával rázsugorodik a másikra, ha róla egy vékony réteget leesztergünk.

Már az egyenetlés tárgyalása során láttuk, hogy a görgőzés, különösen a felületi rétegekben igen nagymértékű nyomófeszültséget kelt (17. ábra), a magban ugyanakkor csak kis húzófeszültség keletkezik. Ez a nyomófeszültség a már meglévő húzófeszültség ellen hat és a kifáradás határát növeli. Ezért a görgőzést egyre fokozódó mértékben alkalmazzák például a repülőgépek légsavar-tengelyének a készítésénél is.

IRODALOM

- Csudakov*: Masinosztrojenije, Moszkva 1948. 3. kötet, 209. l.
- Vitman*: Osztatocsnije naprjazsenija G. T. T. I. Moszkva, 1933.
- Glikman—Gonesarov*: Szravnyitelnoje izucsenije razlicsnych metodov iszpjitanija latunnyich izdelij na szklonnoszty k rasztreszkivanija »Zsurnal techniceszkoj fiziki« 9. Moszkva, 1935.
- Davidenkov*: Izmerenije osztatocsnich naprjazsenij v trubach »Zsurnal techniceszkoj fiziki«, 5—18. Moszkva, 1931.
- Kalakutskij*: Isszledovanije vnutrennich naprjazsenij v csugune i sztali, Sz. P. B. 1887.
- Kontorovics—Livsic*: Osztatocsnije naprjazsenija v stali, Oborongiz, Moszkva, 1943.
- Oding*: Metod analiza objommich izuvenenij i vnutrennich naprjazsenij Moszkva, 1943.
- Oding*: Isszledovanije szklonnoszty sztali k szanyatija osztatocsnich naprjazsenij putyom otpuszka. Moszkva, 1944.
- Timosenko*: Kursz szoprotivlenija materialov, GNTI—399, Moszkva, 1932.
- Davidenkov*: Berechnung der Restspannungen in kaltgezogenen Rohren. Z. f. Metallkunde 1932. évf. 25. l.
- Sachs*: Eigenspannungen in Metallen. Berlin, 1933.
- Hinzmann*: Nichteisenmetalle. Berlin, 1941.
- Schimml*: Metallographie des technischen Kupferlegierungen. Berlin, 1930.

- American Society for Testing Materials*: Standards 1946.
- Gibbs*: Cold Working of Brass. Cleveland, 1946.
- Sachs*: Der Nachweiss inneren Spannungen in Stangen und Rohren. Z. f. Metallkunde 1927. évf. 352. old.
- Bauer-Memmler*: Die Eigenschaften des Hartmessings. Mitt. d. Materialprüfungsanstalten 1929.
- Thompson-Tracy*: Influence of Composition on the Stress-Corrosion Cracking of Some Copperbase Alloys. J. of Metals, 1949. évf. 100. old.
- Cook*: The Relation of Composition to Stress-Corrosion Cracking in Copper Alloys. Symp. on Int. Stresses 1947.
- Ford*: Mechanical Methods for the Measurement of Internal Stress. Symp. 1947.
- Orowan*: Classification and Nomenclature of Internal Stresses. Symp. 1947.
- Sachs*: Improving Aircraft Propellers by Surface Rolling. Metals and Alloys 1939. évf. 19. l.
- Mailänder*: Die Verminderung von Eigenspannungen durch Anlassen. St. u. E. 1931. évf. 662. old.
- Buchholtz—Bühler*: Vergleich der Verfahren zur Bestimmung von Eigenspannungen in Vollzylindern. St. u. E. 1932. évf. 480. l.
- Püngel—Lieberknecht—Schulz*: Die Aenderung der Eigenschaften von Stahldrat durch Lagern beim Raumtemperatur und die Kälte. Archiv f. d. Eisenhüttenwesen 1935. évf. 365. l.
- Bühler*: Eigenspannungen in prägepolierten Stahlstangen. Archiv f. d. Eisenhüttenwesen 1935. évf. 515. l.

Az acél tulajdonságainak hatása a forgácsolhatóságra

S Z A B Ó Ö D Ö N okl. kohómérnök

I. A forgácsolás szerepe a fémek megmunkálásában

Nehéziparunk fejlődésének elengedhetetlen feltétele a gépgyártás alapját képező fémelőállítás és feldolgozás fejlesztése. Ez részint egészen új, a sorozatgyártásnak jobban megfelelő eljárások kialakításával, részint pedig a régi technológia továbbfejlesztésével érhető el, hogy mindinkább lehetővé váljék a termelés mennyiségének emelése és minőségének javítása.

Az egyes gépalkatrészeknek igen hosszú és körülményes utat kell megtenniök, amíg az olvasztókemencétől a beépítésig eljutnak. Az egyes gyártási fázisok természetesen szoros összefüggésben vannak egymással, mert mindegyik egy-egy lépéssel előreviszi a gyártmány végleges alakjának és minőségének kialakítását.

Nézzünk végig példaképpen egy acél gépalkatrész előállításán:

Az acél kémiai összetételének beállítása az *acélglyártó (olvasztó) eljárás* során történik. De az olvasztás megfelelő irányítása nemcsak a kémiai összetételt befolyásolja, hanem más, a felhasználás szempontjából fontos tényezőkre is döntő hatást gyakorol. Igen lényeges például az acél tökéletes dezoxidációja, megnyugtatósa, gáz- és salakzárva nyoktól való mentesítése. Ugyanezekkel a tényezőkkel függ össze a finom- vagy durvaszemcsés kristá-

lyosodásra való hajlamosság is. Az acél minőségét (kémiai, fizikai, szilárdsági és technológiai tulajdonságok összessége), tehát legelsősorban az olvasztási eljárás megfelelő irányításával lehet beállítani.

Ezután következik a gyártmány alakjának és közelítő méreteinek kialakítása. Ez vagy *öntéssel* vagy pedig *melegalakítással* (hengertés, kovácsolás) történik. Itt is igen sok tényező van, amely a gyártmány minőségét befolyásolja (pl. öntésnél kialakuló finom- vagy durvaszemcsés szerkezet, gázhólyagok, fogyási üregek, melegrepedések képződése; alakításnál: átkovácsolás mértéke, alakítási hőmérséklet szemcsedurvító hatása, alakítási feszültségek keletkezése).

Az öntés vagy melegalakítás után rendszerint *előzetes hőben való kezelés* következik, amelynek célja, hogy a forgácsolás számára a legkedvezőbb megmunkálási feltételeket teremtsen meg.

A *forgácsoló megmunkálás* a gyártmány alakjának és felületi finomságának elérését szolgálja. Pontosan illeszkedő alkatrészek megmunkálásakor még a kívánalmaknak megfelelő méretrahagyásokat szoktunk alkalmazni, a végleges méretre és felületi finomságra való megmunkálás csak a végső hőben történő kezelés után következik.

A *hőben történő kezelés* célja, hogy a gyártmány felhasználása során szükséges szilárdsági tulajdonságokat (szilárdság, keménység, szívósság) elérjük.

A hőben való kezelés még a mai korszerű eljárások alkalmazása esetén is kisebb-nagyobb elhúzódasokkal, felületi elváltozásokkal jár, ezért van szükség a forgácsoló megmunkálásnál említett ráhagyásokra.

Ezeknek az eltávolítása és a végleges méretek kialakítása a gyártmány keménységétől és az előírt felületi finomságtól függően *forgácsolással, köszörüléssel* vagy *tükrösítő* eljárásokkal történik.

Ez a rövid áttekintés világosan elénk tárja, hogy a forgácsoló megmunkálás csak egy lépés a fémipari gyártás folyamatában. Ahhoz, hogy gépiparunk termelés és minőség terén a legjobb eredményeket elérhesse, minden egyes gyártási folyamatnál a legkorszerűbb technológiát és azokat a tényezőket kell alkalmaznunk, amelyekkel a következő gyártási lépcső számára a legkedvezőbb feltételeket tudjuk biztosítani, mert csak ezeknek tökéletes összehangolása útján érhetjük el célkitűzéseinket: a lehető leggazdaságosabb gyártást.

II. A forgácsolás feltételei

Megmunkálhatóságon a fémeknek a forgácsoló szerszámokkal szemben tanúsított magatartását értjük, tehát azt a viszonylagos tulajdonságot, hogy forgácsolással könnyen vagy nehezebben munkálható-e meg.

Megmunkálhatóságot sokféle módon lehet mérni. Tekintettel arra, hogy a forgácsolhatóságot igen sok körülmény befolyásolja, a kísérletekkel kapott értékek mindig viszonylagosak és csak akkor hasonlíthatók össze egymással közvetlenül, hogyha a megmunkálási kísérletek azonos körülmények között folytak le.

Ha a kísérletek célja a kés vágóképességének megállapítása, akkor a vágandó fémnek állandónak kell lennie. Ha viszont egy bizonyos anyag megmunkálhatóságát akarjuk vizsgálni, akkor a kés legyen végig azonos. A forgácsolásnál alkalmazott hűtőfolyadék vizsgálata esetén pedig mind a késnek, mind a forgácsolt anyagnak azonosnak kell lennie.

A forgácsolhatóság mérése többféle módon történhetik:

1. A forgácsoló kés élének *élettartamát* mérjük, azonos minőségű és alakú kés, azonos vágósebesség, előtolás, fogásmélység és hűtőfolyadék alkalmazása mellett.

2. Ugyancsak azonos körülmények között azt a *forgácsolási sebességet* határozzuk meg, amellyel a kés egy adott élettartamot ér el. Tehát megállapítjuk, hogy *melyik az a vágási sebesség*, amely mellett a kés éle pl. 1 óra hosszat ép marad.

3. A forgácsoláshoz szükséges *erő*, illetve *teljesítmény* mérése, vagy pedig bizonyos mennyiségű forgács előállításához elhasznált *munka* megállapítása.

4. A forgácsolt *felület finomságának* vizsgálata.

5. A forgácsoló szerszám élén kifejlődött *hőmérséklet* mérése.

6. Adott mennyiségű fém leforgácsolási *költségének* megállapítása meghatározott feltételek mellett. Az így kapott érték mind a forgácsoláshoz szükséges teljesítmény, mind a szerszámköltség tekintetében tájékoztatást nyújt.

Fenti mérési módszerek közül egyesek különösebb mérőberendezések nélkül üzemi viszonyok közt is könnyen végrehajthatók. Ezek sok esetben értékes támogatást nyújthatnak az üzemeknek egy-egy felmerülő kérdés megoldásában.

A megmunkálhatóságot befolyásoló tényezőket az alábbiakban lehet röviden összefoglalni:

1. Vágandó fém tulajdonságai: kémiai összetétel, kristályszerkezet, mechanikai jellemzők, ezenkívül a darab alakja és méretei.
2. Forgácsoló kés tulajdonságai: anyagminőség, hőben való kezelés, ezeknek eredményeképpen kialakult keménység, hőállóság, vágóképesség és éltartó képesség. Ezenkívül a kés alakja, méretei és felületi minősége.
3. Forgácsolási sebesség, előtolás és fogásmélység.
4. Forgácsológép jellemző tulajdonságai és állapota.
5. Forgácsolás módja: egy-egy anyagra nézve más forgácsolhatósági érték adódik, esztorgályozás, marás, fúrás stb. esetében.
6. A kést befogó szerkezetnek és a munkadarabot rögzítő készüléknek a merevsége, rugalmassága, elmozdulási lehetőségei.
7. Alkalmazott hűtő-, illetve kenőfolyadék tulajdonságai.

A felsorolt forgácsolási feltételek egymástól is függhetnek, úgyhogy szinte lehetetlen minden vonalon az ideális feltételeket beállítani. Egy-egy adott esetben a tényezőket úgy kell összeválogatni, hogy a legnagyobb termelés viszonylag legkisebb költséggel biztosítható legyen. Pl. egy bizonyos anyag forgácsolásakor adott minőségű, és a legmegfelelőbb alakúra kiképzett kést kell alkalmazni. A forgácsolási sebességet és forgácskeresztmetszetet szintén egy adott értékre kell beállítani. A forgácsoláshoz szükséges gépi berendezést és kenőfolyadékot szintén a célnak megfelelően kell kiválasztani. Hogyha a forgácsolt anyag tulajdonságai megváltoznak, akkor a többi fenti tényezőt is meg kell változtatnunk, hogy a legkedvezőbb forgácsolási feltételek fenntarthatók legyenek.

Ez a dolgozat a forgácsolást befolyásoló tényezők közül csupán az elsővel: a forgácsolt fém tulajdonságainak hatásával foglalkozik.

III. Forgácsolt fém tulajdonságai

A gyakorlat szempontjából elsősorban a különféle acélfajták forgácsolhatóságának ismerete fontos, egyrészt azért, mert a mai gépipar által gyártott gépalkatrészek nagy többsége acélból készül, másrészt pedig azért, mert ennek forgácsolása jelenti a legnagyobb nehézségeket.

A forgácsoló megmunkálás lényege, hogy a szerszámhoz képest viszonylagos mozgásban lévő darab felületére a szerszámot olyan erővel szorítjuk rá, hogy annak éle legyőzi a megmunkálandó anyag szemcséinek belső összetartását (kohézióját), és a felületről bizonyos vastagságú ún. n. forgácsot választ le.

Minél nehezebben forgácsolható egy anyag, annál nagyobb erő kell a forgács leválasztásához egyébként azonos esztorgályozási körülményeket feltételezve.

A 1. sz. táblázatban feltüntettem a különböző minőségű fémek esztergályozásakor 1 mm^2 keresztmetszetű forgács leválasztásához szükséges késnyomásokat.

Ezeknek a nagysága világos képet ad arra vonatkozólag, hogy az illető fém nehezen vagy könnyen forgácsolható-e. Összehasonlítás kedvéért a táblázat feltünteti a fémek szakítószilárdságát és Brinell-keménységét is.

1. TÁBLÁZAT

Különböző fémek szakítószilárdsága, keménysége, és 1 mm^2 forgács-keresztmetszet esetén fellépő érintőleges késnyomás. (Hornung: A forgácsolás elemei I. kötet

IV. (táblázatból.)

Sorsz.	Anyag	Szak. szil.	Brinell kem.	Késnyomás
1	Csav. aut. acél ..	28,5—35	80—100	134 kg
2	Csav. aut. acél ..	40—47,5	120—140	155 »
3	Acél (félkemény)	55—63	150—180	169 »
4	Acél (kemény)	66—79	180—220	212 »
5	1,5% Ni. tart. CrNi acél	71—89	200—230	239 »
6	3,5% Ni. tart. CrNi acél	92—110	250—310	352 »
7	Acéöntvény	39—47,5	135—160	172 »
8	Szürkeöntvény ..	22—25	170—190	98 »
9	Sárgaréz	41	115	90 »
10	bronz	54	140	106 »
11	Silumin	25—31,6	70—90	81 »
12	Alumínium ötv. ..	19—31,6	30—70	59 »
13	Elektron	22—31,6	40—60	27,5 »

Ebből a táblázatból két fontos megállapítást nyerhetünk: 1. az acélhoz képest a többi fémek általában kisebb ellenállást tanúsítanak a forgácsolással szemben. 2. az egyes acélfajták forgácsolási ellenállása egymásközt óriási eltéréseket mutat.

Mindkét szempont indokoltá teszi, hogy az acélok forgácsolhatóságával részletesen foglalkozunk. Meg kell ismernünk azokat a tényezőket, amelyek az acél forgácsolhatóságát befolyásolják és azokat a lehetőségeket, amelyekkel az ideális megmunkálás körülményeit megteremthetjük.

Egy acélgyártmány forgácsolhatósága legelső sorban a szilárdságától, illetve keménységétől függ. Láthatjuk az 1. sz. táblázatból, hogy a szilárdság növekedése általában növekedő forgácsolási ellenállást hoz magával. Viszont a 2. és 7. acél adatait összehasonlítva láthatjuk, hogy azonos szilárdság mellett az automata-acél sokkal könnyebben forgácsolható, mint az acéöntvény. Vannak tehát más tényezők is, amelyeket szintén nem szabad figyelmen kívül hagynunk egy acélfajta forgácsolhatóságának megítélésénél.

A 2. sz. táblázatban különböző acélfajták kémiai összetételeit, szilárdsági tulajdonságait és viszonylagos forgácsolhatóságát tüntetem fel. Ez utóbbi egy magas S és P tartalmú automata acélhoz (100%) viszonyítva adja meg a százalékos megmunkálhatóság értékét. A táblázat az egyes minőségeknek megfelelő (vagy közelálló) magyar szabványos minőségi jelzéseket is feltünteti. Az itt feltüntetett adatokat úgy tudjuk hasznosan alkalmazni, hogyha mindazokat a tényezőket figyelembe vesszük, amelyek az acél forgácsolhatóságát befolyásolják. Ezek a tényezők:

1. Gyártó eljárás.
2. Kristályszerkezet.
3. Szilárdsági tulajdonságok.
4. Ötvözés.
5. Feldolgozás (alakítás, hőben való kezelés).

1. Acélgyártó eljárás hatása a forgácsolhatóságra.

Napjainkban az acél gyártása túlnyomó mennyiségben folyékony nyersvasból történik. A nyersvasból úgy kapunk kovácsolható vasfajtát, más szóval acélt, hogy a felesleges mennyiségű szén, szilíciumot és mangánt eltávolítjuk belőle. Az erre szolgáló eljárásokat közös néven *frissítésnek* nevezük. A mai nagyipar 3 frissítő eljárást alkalmaz:

- a) Szélfrissítés (Bessemer-, Thomas-eljárás).
- b) Siemens-Martin-eljárás.
- c) Elektromos kemencében való frissítés.

A *szélfrissítő* eljárásoknál az ötvözőelemek kiegészítését a folyékony nyersvason átfúvatott levegő végzi el. Az így gyártott acél forgácsolhatósága jobb, mint a másik eljárásokkal készítettéké, ami egyrészt onnét adódik, hogy az átfúvatott levegőből az acél nitrogént old fel magában. Ez bizonyos mértékben ridegíti az acélt, és így jobb forgácsolhatóságot eredményez. A másik ok abból adódik, hogy a szélfrissítéssel gyártott acél állandó mozgásban van az átbuorékoló levegő miatt, így nincsen lehetőség arra, hogy a benne lévő oxidos és szulfidos záródmányok különváljanak.

Különösképpen fennáll ez az eset akkor, hogyha a jó forgácsolhatóság elérése céljából a szokásosnál tovább folytatjuk a levegőátbuorékolást és szándékosan kenet is adagolunk az acélhoz, hogy a zárványok mennyiségét növeljük.

*Siemens-Martin- és elektroacélok*nál a frissítést ócskavas és vasérc adagolásával érjük el. Az eljárás végén egy úgynevezett nemesítő szakaszt alkalmazunk, aminek célja teljesen megnyugtató, zárványmentes acél előállítására. A szilárdsági értékek szempontjából ez igen előnyös, viszont a forgácsolhatóság emiatt sohasem éri el a szélfrissítéssel készült acélokét. Mint későbbiekben látni fogjuk, kén adagolásával természetesen ilyen acélok forgácsolhatósága javítható.

2. A kristályszerkezet hatása a forgácsolhatóságra.

Az acél, mint minden fém, kristályos szerkezetű, vagyis sok-sok apró kristályszemcséből tevődik össze. A szemcsék minősége, nagysága és alakja nagymértékben befolyásolja az acél szilárdsági tulajdonságait és forgácsolhatóságát is.

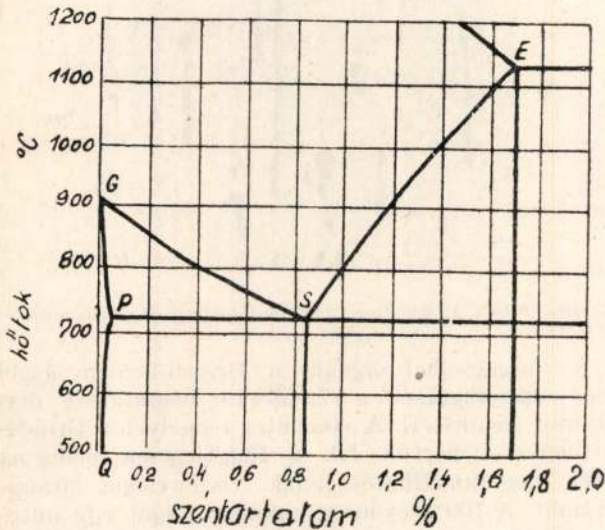
Az acélok kristályszerkezete vagy mikroszövege elsősorban a széntartalomtól, másodsorban pedig a többi ötvözőelemtől és hőben való kezeléstől függ. Itt csak az ötvözetlen acélok szokásos mikroszövetét beszéljük meg, az ötvözés és hőben való kezelés hatásáról később lesz szó. Tudjuk, hogy a vas rács szerkezete a hőmérséklettel függően különböző lehet, közönséges hőmérséklettől 910° -ig alfavas található, 910° -felett pedig gammavas. A gyakorlati acélfajtákban mindig van kisebb-nagyobb széntar-

SAE jel	Acél- csoport	Megfelelő MIN Ösz jel	Kémiai összetétel %													Állapot	Szilárd. tul.		Viszonyl. forgácsol- hatóság
			C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Egyéb	szuk. sz. kg/cm	nyúlás %							
1010	Carbon acélok	AC 10.61	0,08—0,13	0,30—0,60		max 0,040	max 0,050							hengerelt	38,7	35	55		
1015		AC 16.61	0,13—0,18	0,30—0,60		max 0,040	max 0,050							hengerelt	40,0	33	61		
1025		AC 25.61	0,22—0,28	0,30—0,60		max 0,040	max 0,050							hengerelt	46,4	29	64		
1035		AC 35.61	0,32—0,38	0,60—0,90		max 0,040	max 0,050							hengerelt	57,7	25	57		
1045		AC 45.61	0,43—0,50	0,60—0,90		max 0,040	max 0,050							hengerelt	65,4	24	51		
1045		AC 45.61	0,43—0,50	0,60—0,90		max 0,400	max 0,050							lágvyított	60,1	29	57		
1109	Automata acélok		0,08—0,13	0,60—0,90		max 0,045	0,08—0,13							hengerelt			82		
1111			max 0,13	0,60—0,90		0,07—0,12	0,08—0,15							hengerelt			94		
1112			max 0,13	0,70—1,00		0,07—0,12	0,16—0,23							hengerelt	47,1	27	100		
1113		15 PS	max 0,13	0,70—1,00		0,07—0,12	0,24—0,33							hengerelt			135		
3115	Ötvözött betét ac.	Ni 15.68	0,13—0,18	0,40—0,60	0,20—0,35	max 0,040	max 0,040	0,55—0,75	1,10—1,40					hengerelt	49,9	32	67		
3316		CrNi 35.68	0,14—0,19	0,45—0,60	0,20—0,35	max 0,025	max 0,025	1,40—1,75	3,25—3,75					lágvyított	73,8	26	45		
3120		Cr 80.64	0,17—0,22	0,70—0,90	0,20—0,35	max 0,040	max 0,040	0,70—0,90						hengerelt	57,7	28	70		
3130		Ötvözött nemesíthető acélok	CrNi 15.69.1	0,28—0,33	0,60—0,80	0,20—0,35	max 0,040	max 0,040	0,55—0,75	1,10—1,40					hengerelt	69,6	25	48	
3130			CrNi 15.69.1	0,28—0,33	0,60—0,80	0,20—0,35	max 0,040	max 0,040	0,55—0,75	1,10—1,40					lágvyított	63,3	30	64	
3135	CrNi 15.69.k		0,33—0,38	0,60—0,80	0,20—0,35	max 0,040	max 0,040	0,55—0,75	1,10—1,40					hengerelt	74,2	22	42		
3135	CrNi 15.69.k		0,33—0,38	0,60—0,80	0,20—0,35	max 0,040	max 0,040	0,55—0,75	1,10—1,40					lágvyított	65,1	26	61		
4135	CrMo 135.55		0,33—0,38	0,70—0,90	0,20—0,35	max 0,025	max 0,025	0,80—1,10,		Mo 0,18—0,25				lágvyított	61,5	29	64		
4140	CrMo 140.55	0,38—0,43	0,70—0,90	0,20—0,35	max 0,040	max 0,040	0,80—1,10		0,15—0,25				lágvyított	63,3	30	61			
1330	M 125.65	0,28—0,33	1,60—1,90	0,20—0,35	max 0,040	max 0,040	0,40—0,60	0,40—0,70					lágvyított	58,4	20	42			
5130	Cr 135.65	0,28—0,33	0,70—0,90	0,20—0,35	max 0,040	max 0,040	0,80—1,10						lágvyított	63,3	25	67			
6150	CrV 150.65	0,48—0,53	0,70—0,90	0,20—0,35	max 0,040	max 0,040	0,80—1,10						lágvyított	63,3	23	48			
8645			0,43—0,48	0,75—1,00	0,20—0,35	max 0,040	max 0,040	0,40—0,60	0,40—0,70				lágvyított	70,3	22	48			
8750			0,48—0,53	0,75—1,00	0,20—0,35	max 0,040	max 0,040	0,40—0,60	0,40—0,70	Mo 0,15—0,25				lágvyított	73,1	22	42		

talom 0-tól egészen 1,7%-ig. Az ennél magasabb széntartalmú vasötvözetek már az öntöttvasak csoportjába tartoznak.

Az acélokban az alfavasnak gammavassá való átalakulása már 723° felett megkezdődik és a széntartalomtól függően a GSK vonal hőfokán fejeződik be (1. ábra). A GSP háromszögben alfa- és gamma-vas együtt fordul elő.

A széntartalom kétféleképpen helyezkedhet el az acélban. Vagy oldott állapotban van, ami azt jelenti, hogy a széntatomok a vaskristályokon belül, a vasatomok között található; vagy pedig



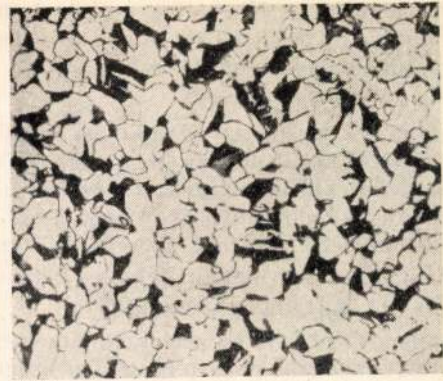
1. ábra. Részlet a vas-carbon állapotábrából

különálló vaskarbid-kristályokat képez. Ezeket a metallográfia *cementit*nek nevezi. A két vasmódosulat szénoldó képessége nagyon különböző. Míg a gamma vas gyakorlatilag az acélokban szokásos teljes széntartalmat oldani tudja (1130^o-on 1,7%, 723^o-on 0,83%, E. ill. S. pont), addig az alfavas szénoldó képessége alig néhány század százalék (G P Q vonal jelzi a maximális oldékonyságot).



2. ábra. 0,04 % C tart. acél. Ferrit. (100-szoros)

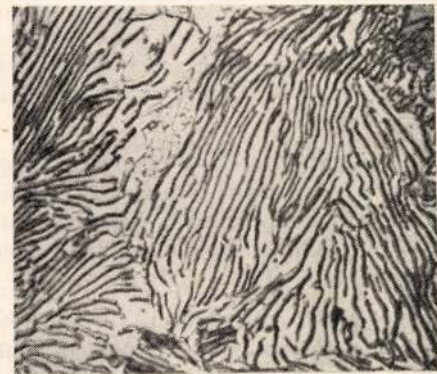
Az oldott szén tartalmazó gammavasat *austenit*nek, az alfavasat pedig *ferrit*nek nevezzük. Ha az acélt olyan magas hőfokra hevítjük, hogy austenites állapotba kerül, akkor a karbidkristályok



3. ábra. 0,25 % C tart. acél. Ferrit + perlit. (100 szoros)

feloldódnak, a lehülés során pedig, amikor az austenit újra ferritké alakul át, akkor a karbidkristályok újra kiválnak.

Forgácsolhatóság szempontjából a karbidszemesék mennyiségének és alakjának van döntő befolyása. Az austenites állapotból való lehülés során párhuzamos ferrit és karbidlemezek válnak ki. Ezt a szövetelemet *lemezes perlit*nek nevezzük. Az acél



4. ábra. 0,9 % C tart. acél. Lemezes perlit. (1000-szeres)

mikroszövetében annál több perlit van, minél magasabb a széntartalom. Így pl. egy 0,04% széntartalmú acél csupa ferrit kristályokból áll (2. ábra) 0,25% széntartalom esetén már ferrit és perlit együtt található (3. ábra egy ilyen acél szövetelet mutatja, a 100-szoros nagyítás mellett a perlitet alkotó párhuzamos ferrit- és karbidlemez még



5. ábra. 0,9 % C tart. acél. Szemesés perlit. (1000-szeres)

nem ismerhetők fel). Kb. 0,9% széntartalmú acél szövete már csupa perlitből áll. (Ilyen szövetet mutat a 4. ábra, ahol a nagy nagyítás miatt a perlit lemezes szerkezete jól kivehető.)

Hogyha az acélt az átalakulási pont körüli hőfokon (720° C körül) hosszú ideig izzítjuk, akkor a perlitben lévő karbidlemezek fokozatosan gömbölyös alakú szemcsékké alakulnak át. Az így nyert szövet szerkezetet *szemcsés perlitnek* nevezzük (5. sz. ábra.) Ez a szövetelem ferrit alapanyagból és benne egyenletesen elszórt karbidgömböcskékből áll.

Alacsony széntartalmú acéloknál, amelyek kevés perlitet tartalmaznak, jobb forgácsolhatóságot ad a lemezes perlit jelenléte. A ferrit ugyanis igen lágy, a forgácsolásnál erősen kenődik és igen csúnya, beszakadozott felületet ad. Előnyös tehát, hogyha a keménységet a benne elszórt lemezes perlit-szigetekkel növeljük, így a késhez való tapadás csökken és sokkal szebb, sima felület nyerhető. Gyors lehűlés esetén ez a hatás erősebb, mert több és (finomabb szerkezete miatt) keményebb perlit keletkezik. Magasabb széntartalom mellett a mikroszövetnek már a nagyobb részét perlit alkotja. A lemezes perlitet alkotó karbidlemezek nagy keménységük miatt igen megnövelik az acél forgácsolhatósági ellenállását, az ilyen acélok tehát keménységük miatt nehezen munkálhatók. Ebben az esetben viszont igen előnyös a szemcsés perlit előállítás, mert ezzel az acél keménysége lecsökken és forgácsolhatósága lényegesen javul.

A karbideloszlás mellett a *szemcsenagyság* is hatással van a forgácsolhatóságra. Általában az a felfogás, hogy a durvább szemcseszerkezet, amely az acél szívósságát csökkenti, a forgácsolás szempontjából némi előnyt jelent.

Külön meg kell emlékeznünk az acél mikroszövetében található, *nem fémes zárványok* hatásáról. Forgácsolási szempontból a zárványokat két csoportra oszthatjuk:

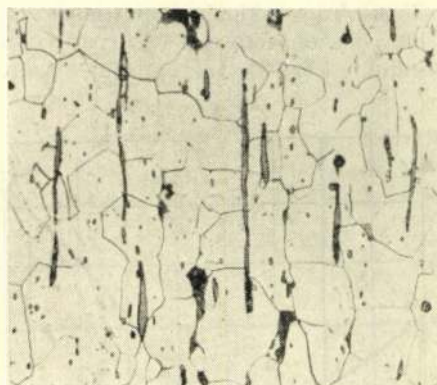
1. Alumíniumoxid és szilikátos zárványok.
2. Vas és mangán oxidjai, valamint szulfidjai.

Az első csoportba tartozó zárványok ridegek, kemények. Ezek rontják az acél forgácsolhatóságát, mert nagy koptató hatást gyakorolnak a kés élére. Ezeket tehát lehetőleg kerülni kell. A második csoportba lágy, könnyen alakítható zárványok tartoznak. Ezeknek a jelenléte forgácsolási szempontból előnyös, különösen akkor, hogyha igen finom eloszlásban vannak jelen. Ezzel megszakítják a szemcsék közti fémes összefüggést, ezáltal lényegesen lecsökkentik a forgács leválasztásához és alakításához szükséges erőt. Más felfogás szerint mint kenőanyag is szerepelhetnek a fém és szerszám között, ami fellépő súrlódást csökkenti.

Ezeknek a zárványoknak a hatásán alapszik a Bessemer-acélok már említett jobb forgácsolhatósága és ezt a jelenséget hasznosítják az ú. n. automata-acélok gyártásánál, ahol szándékosan felemelt kéntartalommal érik el a megfelelő mennyiségű finom szulfidzárvány kedvező befolyását. A 6. sz. ábrán egy 0,28% S-tartalmú automata-acél mikroszkópi szövetét láthatjuk.

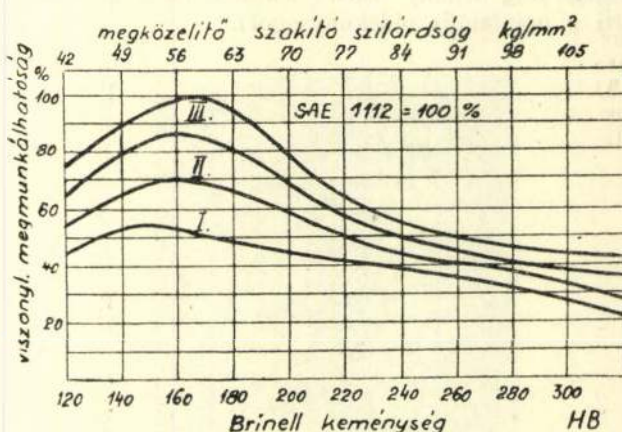
3. Szilárdsági tulajdonságok hatása a forgácsolhatóságra.

Mint már említettem, az acél forgácsolhatóságát befolyásoló tényezők közül a szilárdsági tulajdonságoknak van a legdöntőbb hatása. Elsősorban az acél szilárdságán, szívósságán és keménységén múlik, hogy az acél milyen ellenállást fejt ki a forgács leválasztásával szemben.



6. ábra. 0,16% C 0,28% S. tart. automata acél. (250-szeres)

A forgácsolhatóságnak a Brinell-keménységgel való összefüggését a 7. ábrán bemutatott diagram szemlélteti. A vízszintes tengelyen a Brinell-keménység mértük fel, a függőlegesen pedig az acél megmunkálhatóságának viszonylagos arányszámát. A 100%-os megmunkálhatóságot egy automata csavaracél képviseli. Ebből a diagrammból is kitűnik, hogy a keménységen kívül még más tényezők is fontosak a megmunkálhatóság szempontjából, mert azonos HB érték mellett is lényegesen eltérő megmunkálhatóság mutatkozik. Ezeket az eltéréseket főképpen a különböző hőben való kezeléseket és az általuk előidézett eltérő mikroszkópi szövet szerkezet okozza. Így az I. megmunkálhatósági



7. ábra. Acélok forgácsolhatósága a Brinell keménység függvényében

területbe az edzett és megeresztett (tehát nemesített) állapotban lévő acélok tartoznak. Ezeknek a megmunkálása viszonylag a legnehezebb. A II. terület a kilágyított vagy normalizált szénacélok megmunkálhatóságát jelzi. A III. mezőbe az automata-acélok és különleges kezeléssel javított megmunkálhatóságú acélok tartoznak.

Érdekesen mutatja a diagramm, hogy az optimális megmunkálhatóság nem a legkisebb keménységeknél található, hanem kb. 160–170 HB értéknél, ami 55–60 kg/mm² szakítószilárdságnak felel meg. Bár a lágyabb acélok forgácsolási ellenállása lényegesen kisebb, de nagy képlékenységük és a vele járó kenődés miatt mégis nehezebben munkálhatók meg. Ehhez járul még az is, hogy forgácsoláskor a felületük szakadozik, úgyhogy jó felületi finomság ezeknél egyáltalán nem érhető el.

Tisztább képet kapunk a megmunkálhatóságról, hogyha nem keménység, hanem szakítópróba alapján ítéljük meg. Ebből ugyanis a szívósságra is kapunk tájékoztatást. A legkedvezőbb megmunkálhatóság akkor tapasztalható, ha az említett 55–60 kg/mm² szakítószilárdsághoz viszonylag kis nyúlási érték tartozik, mert kis szívósság mellett a forgács könnyebben leválasztható a megmunkálandó felületről. A szívósságnak óriási jelentősége abból is kitűnik, hogy a 12–14 % mangántartalmú acélok, amelyek közönséges hőmérsékleten is austenites állapotban vannak és az összes gyakorlati acélfajták közül a legszívósabbak, forgácsolással egyáltalában nem munkálhatók meg.

4. Ötvözés hatása a megmunkálhatóságra.

Az acél kémiai összetételének azért van nagy befolyása a megmunkálhatóságra, mert végső fokon ezzel függenek össze a mikroszkópi szövet és a szilárdsági jellemzők.

Mint már említettem, legfontosabb szerepe a *széntartalomnak* van. A nagyon alacsony széntartalmú acélok megmunkálhatósága nem jó, mert keménységük kisebb az ideális értéknél. A forgácsolás szempontjából a legjobb széntartalom Bessemer-acélokban kb. 0,10 %, Martin-acélokban pedig 0,20 % körül van. (lásd 2. táblázat). Viszont 0,30 % széntartalom felett már rohamosan csökken a megmunkálhatóság, a keménység növekedése miatt.

Az acél *szilíciumtartalmának* növekedése rendszerint a forgácsolhatóság csökkenését hozza magával, főleg a szilikát zárványok mennyiségének növekedése miatt. Ezek ugyanis keménységük következtében erős koptató hatást fejtenek ki. A nemesacélok szilárdsági tulajdonságainak emelése céljából alkalmazott ötvözőelemeket két csoportra oszthatjuk. Az első csoportba a *króm, wolfram, vanádium, titán és molibdén* tartozik. Ezeket közös néven karbidképző elemeknek nevezzük, mivel az acél széntartalmával a cementithez hasonló, kemény karbidokat alkotnak. A karbidképző elemek jelenléte az acél forgácsolhatóságát a szénhez hasonló módon csökkenti. Az edzhetőséget és keménységet növelik, így jelenlétükben a rosszabb forgácsolhatóság már kisebb széntartalmak mellett jelentkezik, mint ötvözetlen acélokban. Lágyító hőkezeléssel elérhetjük, hogy a karbidok részben lemezes, részben szemcsés alakban jelentkeznek és így az acélok forgácsolhatósága lényegesen javítható.

A második csoportba a *mangán és nikkelt* tartozik. Ezek a vassal szilárd oldatot alkotnak, tehát a ferrites alanyagban oldódnak. Ezáltal az acél

szilárdságát és szívósságát is emelik és így a forgácsolhatóságot rontják. Ezen a hatáson hőkezeléssel nehezebb változtatni, mint a karbidképző elemek esetében, mert itt az alapanyag jellemzőit nemigen lehet megváltoztatni. Ha az így ötvözött acélt a kelletténél gyorsabban hűtjük, akkor könnyen bedződik, ha viszont túl lassú a lehülés, akkor a szerkezet teljesen szemcsés karbidos lesz, a szívósság növekszik, ami megint nem kedvező a forgácsolás szempontjából. A 2. táblázatból láthatjuk, hogy a legrosszabbul forgácsolható acélok mind a Mn és Ni acélok csoportjába tartoznak. Ezeknél hőkezelés helyett inkább hideg alakítással javíthatunk a megmunkálhatóságon.

A hideg alakítás hatását a következő fejezetben tárgyaljuk. A szokásosnál nagyobb *foszfor*-tartalom az acél szívósságát lecsökkenti, így a forgácsolás szempontjából kedvezően hat, ezért automata-acélok gyártásánál a foszfortartalmat kb. 0,13%-ig emelni szokták.

A *kén* az az elem, amelyet legáltalánosabban használnak a forgácsolhatóság növelésére. A gyakorlatban jól bevált automata-acélok kén tartalma kb. 0,30%. Mint már a zárványokkal kapcsolatban említettem, a kén kedvező hatását azáltal fejti ki, hogy finoman elszórt kisszilárdságú szulfid zárványokat alkot, amelyek a forgácsot könnyen törővé teszik.

Újabban forgácsolásra szánt szerkezeti acélokat *ólom*-ötvözéssel is gyártanak, ami a kén hatásához hasonlóan jó forgácsolhatóságot eredményez. Ugyanilyen eredményt érünk el rozsdamentes acélokban, *szelén* vagy *tellur* adagolásával.

5. A feldolgozás hatása az acél forgácsolhatóságára.

Az acélananyagok forgácsolás előtt meleg alakításon, hideg alakításon és hőben való kezeléssel mennek keresztül. Ezek az eljárások szintén hatással vannak a forgácsolhatóságra.

Meleg alakítás esetén az acél szemcsenagysága az alakítás befejező hőmérsékletétől függ. A forgácsolás szempontjából kedvezőbb durva szemcsézetet úgy érhetjük el, hogy az alakítást a szokásosnál magasabb hőfokon (szénacélokban 920° felett) fejezzük be. Ezt az eljárást csak olyan esetekben alkalmazzuk, ha a forgácsolás után lehetőségünk van, hogy a durva szemcsézetet, — mely a forgácsolást ugyan megkönnyítette, de a szilárdság szempontjából káros, — újabb hőkezeléssel megszüntethetjük. Ötvözött acélokban az alakításnak magas hőfokon való befejezése rendszerint igen nagy keménységet eredményez, így a forgácsolhatóságot inkább rontja, mint könnyíti. Ezeknél tehát célszerű a melegalakítást az átalakulási pont hőfokánál befejezni.

Hideg alakítás lényegesen erősebb befolyást gyakorol a forgácsolhatóságra. Hatása mindig kedvező, mert az acél szívósságát a keménységhez viszonyítva lecsökkenti. Hideg alakítással lágy acélokban lehet különösen jó forgácsolási tulajdonságokat elérni, ahol a keménység a megmunkálás után éri el az ideális kb. 180 HB értéket, egyidejűleg a szívósság mellett.

A hőben való kezelés szintén lényegesen befolyásolja az acél forgácsolhatóságát. Az egészen lágy (0.10% szénttartalom alatti) acélok vízben való edzéssel jól forgácsolhatóvá válnak, mert a szilárdságuk megnő és szívósságuk csökken. Figyelemmel kell lenni azonban arra, hogy a vízben való edzés utáni megeresztés már nem kedvező hatású.

Közepes szénttartalmú acéloknál olyan kezelést célszerű végezni, mely a ferrit-mezők folytonosságát megszakítja és minél többlemezes perlitet hoz létre. Ez általában az acélok normalizálásával érhető el.

Körülbelül 0.50% szénttartalom feletti normalizálással már az ideálisnál nagyobb keménységet kapunk forgácsolhatóság szempontjából. Ezeknél a lágyító eljárást úgy kell beállítani, hogy részben szemcsés, részben lemezes perlit mellett a legkedvezőbb keménységet érjük el. Minél magasabb a szénttartalom, annál inkább növekednek a szemcsés perlit mennyisége a lemezes rovására. Kb. 1%

szénttartalomnál már teljesen szemcsés szövet az előnyös. Fentiekben sorra vettem mindazokat a tényezőket, melyek az acélok forgácsolhatóságára befolyást gyakorolnak. A gyakorlatban felmerült kérdések megoldásánál mindig törekedjünk arra, hogy ezen tényezőket a legkedvezőbbben állítsuk be, mert ezeknek figyelembevételével a forgácsolás gazdaságosságát segítjük elő.

FELHASZNÁLT IRODALOM:

Hornung: A forgácsolás elemei.

Dr. Verő: Metallográfia.

Szovjet Szerszámgép minisztérium; Rezsimű szkorosztznavo Rezanja pri tocsenje i freezerovanje csornüh metallov.

E. A. Csudakov: Masinosztrojenje Enciklopediceszkij Szpravocsnik 3. kötet 347—352.

J. Sorenson W. Gates: Machinability of Hot-Rolled Steels. Metal Progress. 1941. October.

O. W. Boston: Machinability of Steel. Metals Handbook 1948.

A szélfriessítéses acélgyártás jövője

FORBÁTH RÓBERT

669.141.2

Будущие, состоящие перед производством стали с воздушным обогащением.

Краткое изложение.

Вследствие роста потребности стали и все более уменьшающиеся запасы железного лома на международном рынке можно заметить заинтересованность в отношении производства стали с воздушным обогащением. Большое количество произведенных экспериментов доказывают, что в скором будущем представится возможность Томаш-способом изготовлять сталь аналогичную по качеству стали Сименс-Мартена. Возможности обогащение стали воздухом.

Die Zukunft des Windfrischverfahrens.

R. Forbáth.

Az öt éves terv során országunk a »vas és acél országává« fog fejlődni. Ez legjobban abban a számban jut kifejezésre, amit a Magyar Dolgozók Pártjának II. Kongresszusán Gerő államminiszter az acélgyártás számára tűzött ki: 1954-ben 2,200.000 tonna acélt kell termelnünk. Ez a mennyiség háromszorosa annak, amit Magyarországon a felszabadulás előtt valaha is egy év alatt előállítottak.

Csak ezzel a termeléssel zárkózik fel Magyarország az ipari államok első vonalába, csak az ilyen széles vas- és acélbázis képezheti a korszerű ipar és mezőgazdaság, a szocialista fejlődés alapját és ez biztosítja államunk biztonságát. Magyarország evel az egy lakosra eső acélmennyiség tekintetében is az európai élvonalba kerül.

A kohászok elé tűzött feladat a célhoz méltóan hatalmas. Egész sor olyan kérdéssel kell megbirkózni, melyeket éppen a feladat rendkívüli méretei vetnek fel. A beruházási, telepítési és kádérkérdéseken kívül elsősorban a nyersanyag problémái kívánják a legnagyobb figyelmet. Amíg a vasérc és koksx vonalán biztonsággal támaszkodhatunk a

Szovjetunió és a népi demokráciák baráti segítségével, addig ócskavas és frissítőérc tekintetében a helyzet lényegesen nehezebb. Különösen az ócskavas az, ami a szocialista gazdaság törvényei szerint — az új acél termelésének emelkedése mellett — egyre kisebb mennyiségben áll rendelkezésre.

A szocialista gazdasági rendszer, szemben a kapitalizmussal, nem szenved át a válságok viharait. A kapitalizmusban az egyre rövidülő időközökben fellépő válságok tömegével pusztítják el a termelőberendezéseket és ócskavasba küldik őket. A kapitalizmus szüli a háborút, az értékek elpusztítását és ez mindenkor újabb ócskavastömegek keletkezését eredményezi.

A szocializmus nem ismer válságokat és küzd a békéért. A szocialista gazdasági rendszer a Szovjetunióban magasra fejlesztette az acél feldolgozásának művészetét. A Szovjetunióban legkisebb a gyártási hulladék, legalacsonyabb a selejtszázalék. A berendezések legmondosabb karbantartása, az a tény, hogy minden dolgozó saját tulajdonaként kezeli a rábízott értékeket, rendkívüli mértékben meghosszabbítja a gépek, berendezések és használati tárgyak élettartamát. Mindezek együttesen az ócskavas keletkezését jelentősen csökkentették és ugyanez a folyamat játszódik le a népi demokráciákban is.

A frissítőérc a Siemens—Martin-acélgyártás másik fontos segédanyaga. A kis kovasav- és nagy vastartalom alapvető feltétele használhatóságának. Az értelepek azonban nem igazodnak ehhez a kívánsághoz, a kiváló érc ritka és így előteremtése nem könnyű feladat.

A klasszikus Siemens—Martin eljáráshoz szükséges ócskavas mennyisége már jelenleg is igen szűkös és perspektivikusan csak ennek a helyzetnek további erőteljes romlásával számolhatunk. Ugyancsak nagy nehézségekbe ütközik az ércelő S. M. eljáráshoz szükséges frissítőérc előteremtése.

Ilyen körülmények között fel kell vetni a kérdést: helyes-e, ha acéliparunk fejlesztését kizárólag a Siemens—Martin-eljárásra alapozzuk vagy pedig foglalkozunk-e tervezésünk során a szélfrissítéses eljárásokkal is?

Magyarországon a múlt század vége óta a Martin-acélgártás mély gyökereket vert. Az ipar fejlődése és a két háború a legváltozatosabb követelményeket állította az acélgártók elé és kohászaink eredményesen oldották meg a legkülönbözőbb feladatokat. Kohászaink a Martin-kemence igazi mesterei és a legnehezebb minőségi és mennyiségi feladatokon is győzedelmeskednek. Ezzel szemben a szélfrissítéses acélgártás, bár technológiája egyszerűbb a S. M.-eljárásnál, nálunk az acélgártók nagy többsége előtt csak irodalomból ismert. Köztudomású a Martin-acél minőségbeli fölénye is. Nép-gazdaságunk, technikai kultúránk fejlődésével pedig a termelés mind nagyobb része kíván minőségi acélt.

A szovjet acélgártók, akik túlnyomó többségükben Martin-acélt állítanak elő, a mennyiségi és minőségi termelés fokozásában hallatlan eredményeket értek el. A négyzetméterenkénti és óránkénti acélkihozatal bámulatos számai, a kitűnő szovjet szabványacélminőségek mind azt mutatják, hogy a Martin-üzem előtt még hatalmas fejlődési lehetőségek állanak.

A magyar kohászok — mérnökök és olvasztárok egyaránt — a kiváló Bárdin professzor, Bugyilkin mérnök, Amosov olvasztár és a szakemberek egész sorának közvetlen tanításával nagy lépésekben zárkoznak fel a tökéletesített Martin-technológia szovjet magaslátára. A Martin-üzemben még sok felszínre hozható tartalék van. A nagy buktatható kemenceegységek, a tökéletesített salak-manipuláció, a gáz nagyobb tisztasága, jobb tűzállóanyagok, a technológia tökéletesítése stb. mind mennyiségi, mind minőségi vonalon minden bizonnyal nagy eredményeket fognak még szülni.

A Siemens—Martin eljárás Magyarországon tehát egyrészt dicsőséges hagyományai, másrészt nagy jövője miatt az uralkodó acélgártási forma marad. Mindezek ellenére, sőt éppen a Martin-üzem munkájának biztosítására, behatóan meg kell vizsgálnunk a szélfrissítés kérdését.

Nagy acélgártási tervünk teljesítésében lényegileg csak a hazai ócskavastermelésre támaszkodhatunk. Ha a művek saját hulladékát a termelés 23%-ával, a begyűjtésből és esetleges importból származó ócskavasat még 7%-kal számítjuk, akkor országosan legfeljebb a termelés 30%-át kitevő ócskavasmennyiséggel dolgozhatunk. Előbbi fejtegetésünkből tudjuk, hogy ennek a mennyiségnek további csökkenésével számolhatunk.

A nyersvas: ócskavas betétarány döntő befolyással bír mind a tonna/óra kihozatalra, mind a minőségre. A Killing-diagrammból megállapíthatjuk, hogy a legkedvezőbb 30—40%-os nyersvasbetéthez viszonyítva a legkedvezőtlenebb 60—70%-os nyersvasbetét 40—60%-os csökkenést idéz elő a tonna/óra kihozatalban. Ismeretesek azok a minőségi nehézségek is, amit a nagy nyersvasbetét okoz. A hosszabb kikészítési idő egyben növeli kéntartalmú gázainkból a kénfelvétel veszélyét és nagyobb salakmennyiségre kényszerít.

Figyelembe kell vennünk azt is, hogy egyes acélművek nagyolvasztó hiányában csak hideg betéttel dolgozhatnak és ezért az országos átlagnál jóval nagyobb ócskavasarányt kénytelenek alkalmazni. Érthető, hogy a többi acélmű részére még az említett 30%-os ócskavas betétarány sem biztosítható. Így az ócskavas-helyzet tovább szűkül és más megoldásokat tesz szükségessé.

Megemlékezünk a buktatható kemencéről és az álló kemencékben végzett ércelő S. M.-eljárásról. A buktatható kemencék előnyeik mellett nem jelentik az ócskavas-kérdés teljes megoldását, de az álló kemencékkel együtt tűrhető betétarányt biztosítanak. Kétségtelen azonban, hogy a buktatható kemencékhez szükséges ócskavas gyakorlatilag felemészti a még rendelkezésre álló mennyiség túlnyomó részét, így az üzemek egy részének szinte semmi ócskavas sem marad.

Az ércelő S. M.-eljárás bevezetésének mérlegelésénél már megemlékeztünk a jóminőségű frissítő érc kérdésének nagy nehézségeiről. Fel kell azt is említeni, hogy az ércelő eljárás minőségi acél gyártására nem a legalkalmasabb, hogy kikészítési ideje hosszú és gazdaságosság szempontjából sem kedvező.

A másik lehetőség a szélfrissítéses acélgártás, a Bessemer- vagy Thomas-eljárás, illetve ezek módosított válfajainak alkalmazása. Mielőtt ezek bevezetési lehetőségét fejtegetnénk, tájékozódjunk röviden a szélfrissítés helyzetéről a világ acéltermelésében.

A szélfrissítés mai helyzete

A kavarókemencék fáradtságos és jelentéktelen termelése mellett Bessemer találmánya 1855-ben forradalmi változást hozott. Thomas 22 évre rá, 1877-ben megoldotta a foszforos nyersvasak frissítését is és ettől kezdve a szélfrissítés néhány év alatt elsöpörte a régi kavarókemencéket. Magyarországon is igen korán, már 1881-ben Diósgyőrött állítanak fel Bessemer-művet, 1883-ban Salgótarjánban Thomas-művet.

A diósgyőri Bessemer-mű 1910-ig, a salgótarjáni Thomas-mű pedig 1903-ig dolgozott. Ekkor a megfelelő érc hiányában és a Siemens-Martin eljárás győzelmes előretörése miatt a berendezéseket leállították és teljesen áttértek a Martin-üzemre.

A Siemens-Martin eljárás rendkívüli térhódítása a világszerte felszaporodott hatalmas ócskavas mennyiség következménye volt. A Bessemer-eljárás mint acélelőállítási mód, összezsugorodott és ma csak Svédországban és az Egyesült Államokban játszik némi szerepet, de igen elterjedt az acélöntödei kis-Bessemer-konverter.*

A Thomas-eljárás azonban változatlanul tartja helyét, hiszen foszforos ércek feldolgozására pótolhatatlan, sőt jelentősége, amint sok jelből látható, újból emelkedőben van. A jelenlegi kb. 160 millió tonnás acéltermelésből kb. 8—10%-ra tehető a

* A kis Bessemer-konverter használatát Szovjet tudósok fejlesztették rendkívüli színvonalra. Az u. n. „oros Bessemer eljárásról“ számol be a most megjelent „Kis Bessemer-eljárás“ című kitűnő könyv. (Nehézipari Könyvkiadó.)

Thomas-acél, a Bessemer-acél 1% alatt van, míg a többi megoszlik S. M., elektro, vagy duplex-eljárásal kikészített acél között.

A Szovjetunióban a Martin-acélgártáshoz viszonyítva a szélfrissített acél mennyisége kevés, hiszen ott a kitűnő nyersanyagadottságok ezt az eljárást fejlesztették ki egyedülállóan magas fokra. Az ú. n. Minette-érc területén azonban a Thomas acélgártás az uralkodó forma. Franciaországban és Belgiumban az acéltermelés 70%-a, Nyugat-Németországban 45%-a, Luxemburgban 98%-a készül Thomas-eljárással. Angliában az acélmennyiség 5%-át gyártják Thomas-eljárással, USA-ban 5% Thomas és Bessemer együtt, Svédországban 2% Bessemer és 10% Thomas-acél készül. A többi ország acélgártásában a konverteracél mennyisége jelentéktelen.

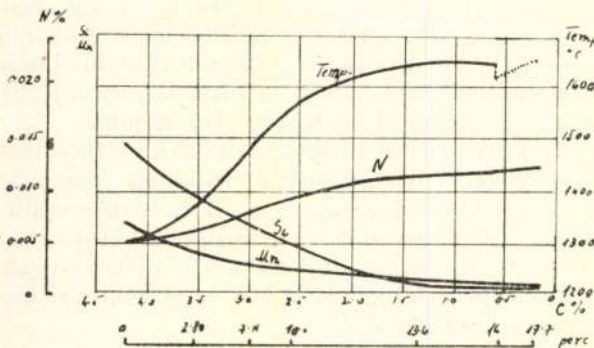
Az utóbbi 15 esztendőben azonban a szélfrissítés nagymértékű reneszánszát tapasztalhatjuk. Nemcsak a szaklapok egyre sűrűbb közleményei, hanem új, hatalmas létesítmények is jelzik ennek útját. A Szovjetunióban, Olaszországban, Angliában és természetesen Franciaországban és Belgiumban új alapításokról értesültünk, vagy pedig meglegelik ilyenek létesítését. Érdekes megemlíteni, hogy nemrég Svédországban is 500.000 tonna évi termelésű Thomas-művet építettek.

Ennek oka nyilvánvalóan az acélszükséglet általános emelkedésében, de még inkább a világ ósкаvas-készleteinek megsappanásában keresendő. A szélfrissítési eljárás az, amelyik legkisebb beruházási költséggel, leggyorsabban termel acélt és üzemköltsége is legkisebb.

A fokozódó érdeklődés egyre inkább a minőségre irányítja a szakemberek figyelmét, másrészt a biztató kísérletek is fokozzák a szélfrissítés iránt mutatkozó figyelmet.

A szélfrissített acél minősége:

Közismert, hogy a szélfrissített acél gyengébb minőségű a Siemens-Martin acélhoz képest. Ennek oka a hosszú évtizedes gyakorlat alapján a szél-



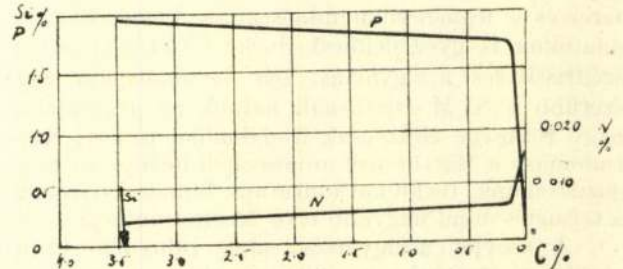
1. ábra. A Bessemer-frissítés menete a C-tartalom függvényében.

frissített acél nagyobb oxid, foszfor és nitrogéntartalma. Míg az oxidtartalom a gondosan kikészített acélokna ma már nem haladja meg a S. M.-acélét (mindkettőt csillapítatlan minőségben), addig a foszfor és nitrogéntartalom általában magasabb.

A Bessemer-eljárásnál mind a foszfor, mind a kéntartalom a frissítés folyamán lényegében változatlan marad, mert a savanyú belés hatást nem fejt ki.

Megfelelő tisztaságú nyersvasból tehát ebből a szempontból kifogástalan acél állítható elő. A nitrogéntartalom azonban a frissítés folyamán megnő. A nyersvas átlag 0,004–0,008% N₂-tartalma a fuvatás közben 0,010–0,020%-ra emelkedik. A svéd bessemerüzemek is 0,010–0,015% N₂-vel csapolnak.

A Thomas-eljárásnál a bázikus salakképzők és a belés résztvesz a reakcióban, a nyersvas foszfortartalmát és kéntartalmát a salakba viszi. A kéntelenítés a nyersvas kéntartalmának 40–60%-át ki-



2. ábra. A Thomas-frissítés menete a C-tartalom függvényében.

veszi és általában 0,035–0,05% S-tartalommal kielégíti a minőségi követelményeket. A nyersvas foszfortartalma az eljárásnál alapvető jelentőségű, mert elégséggel biztosítja a pozitív hőmérséletet. A foszfor kiégése a karbon után történik, közben egyre erőteljesebben oxidálódik és megy át a salakba maga a vas. A foszfortartalom eltávolításának tehát gazdasági megfontolások szabnak határt, mert túlzott foszfortalanítás nagy vasvesztéssel jár és a Thomas-salak higulásával jár. Ma már a jól dolgozó művek nagyobb veszteségek nélkül 0,035–0,045% P-tartalomra viszik le a foszfort.

A nitrogén éppen a foszforkiégési periódusban emelkedik, mert a C-elégésből keletkező CO védelme megszűnik.

Igy a normális Thomas-eljárásal készült acél N₂-tartalma 0,010–0,024%. Kivételt képeznek a belga művek, amelyek különösebb rendszabályok nélkül, pusztán gondos fuvatással, átlagban 0,008–0,012% között tudják a N₂-t tartani.

A Martin-acél ezzel szemben 0,003–0,008% N-t tartalmaz és evvel különösen a hidegalakítás, hegeszthetőség és öregedés szempontjából nagy minőségi fölényrel rendelkezik.

Túlhaladná a cikk kereteit, ha a Thomas és Martin-acélok összehasonlítását tárgyaló nagyszámú munkát kiértékelnők. Általános megállapításként leszögezhető néhány egyszerű következtetés:

1. Mind a Bessemer, mind a Thomas-acélok keményedés szempontjából érzékenyebbek, mint a S. M.-acélok. Egyszerű összefüggést ad a Stromeayer-keplet, amelyik szerint a keményedés $P+5N$ függvénye.

2. Hidegalakítás hatására fellépő keményedésnél a nitrogén befolyása még nagyobb és a $P+10N$ összefüggésnek tesz eleget.

3. Öregedés szempontjából szintén a Stromeayer-függvény érvényes.

4. Hegeszthetőség szempontjából 40 kg/mm²-es minőségig és 25 mm vastagságig aggály nem támasztható. E minőség fölött az Al-al csillapított minőség 50 kg-ig és 20 mm-ig, használható. Annál nagyobb szilárdságra, illetve vastagabb keresztmetszetre csak

S. M.-acélt alkalmazunk. Megjegyezzük, hogy a Thomas-acélok megbízhatóbban viselkednek, mint a Bessemer-acélok. A később említett, különleges eljárásokkal frissített acélok viszont a S. M.-acélokkal egyenlő hegeszthetőségűek.

A vázolt megszorítások a felhasználás egyes területeiről kirekesztik a közönséges szélfrissített acélokat. A fennmaradó felhasználási terület azonban kétségtelenül az acélfelhasználás tekintélyes része és valóban a Thomas-eljárás törzsországaiban a termelés 70–75%-át kitevő Thomas-acéllal ellátják az ipar mindennemű szükségletét, míg a S. M.-eljárással, a konverter-S. M.-duplex és elektro-eljárással készült acélok csak a speciális és magas minőségi igények kielégítésére szolgálnak.

A világ növekvő acélszükséglete, a csökkenő ócskavaskészlet és a konverter-acél olcsóbb ára egyre jobban előtérbe nyomja a szélfrissítéses eljárást és felveti a kérdést: hogyan lehetne közvetlenül konverterből Siemens-Martin acéllal egyenrangú terméket előállítani? E cél elérésére igen sok és különböző irányú kísérletsorozat folyt le az utóbbi 10 évben és ma már nincs messze az időpont, amikor teljes biztonsággal lehet bármilyen célra alkalmas – S. M.-acéllal egyenrangú – minőségi acélt konverterben előállítani. Röviden ismertetjük a legfontosabb kísérleteket:

1. A savas béléstű konverter (Bessemer-eljárás) vonalán lefolytatott kísérletek igen jelentősek. Az igen tiszta nyersvasból fuvatott acél normális fuvatásnál 0,015 N_2 -t tartalmazott. Vizsgálatok megállapították, hogy a nitrogénfelvétel a C kiegészével fokozódik és különösen erős akkor, ha az adag kémiailag végig meleg, tehát a Si-tartalom a fuvatás menete alatt sokáig bentmarad. Ha 1,8 C-nál Si-t hozagolt, a N_2 -tartalom egészen 0,035-ig felment. További megállapítás, hogy a levegő útját az acélban le kell rövidíteni, hogy mindenkor viszonylag magas parciális oxigénnyomás álljon fenn. Ha különösen a frissítés vége felé a levegő oxigéntartalma a vashoz kötődik és a N_2 viszonylagos parciális nyomása megnő, akkor nagy a N_2 -oldás. Ezért fenékfúvás helyett oldalfuvatást, illetve ferde fúvást alkalmaztak.

A levegő-nitrogén abszolút mennyiségét úgy is csökkentették, hogy a frissítés utolsó szakaszát részben érchozagolással végezték. Így gyors Si-kiégetéssel, ferde fuvatással és érchozagolással a készre fuvatott acél N_2 -tartalma 0,006–0,010 lett.

Hasonló kísérleteket végeztek egyező eredményel más Bessemer-művekben is. A kísérletek elvi következtetései jórésztükben a Thomas-eljárásra is vonatkoznak.

2. A Thomas-eljárás vonalán természetesen sokkal több kísérlet folyt le. Az ú. n. HPN eljárásnál kis fürdőkavassal és kis hőmérséklettel dolgoznak. Ezáltal érik el egyrészt, hogy a levegő útja az acélban rövid, másrészt a kis hőmérséklet csökkenti az utófuvatási időt és ezáltal a nitrogénfelvételt veszélyét. Így nagytömegű termelésnél átlag 0,008–0,012% N_2 -tartalmú acélt gyártanak. A HPN-acélok azonban csak felső öntésre alkalmasak.

Alsó öntésre a MA-eljárást dolgozták ki, ahol forró acélra volt szükség. Az »oxidfilm«-elmélet szerint a fuvólevegő a vassal vasoxidfilmet képez, ami továbbítja a frissítéshez szükséges oxigént. Így a

fuvólevegő N_2 -ben dúsul. Hogy útját a fürdőben lerövidítsék, nem fenékfúvást, hanem oldalfúvást alkalmaztak. Így nemcsak a levegő útját és a N_2 -felvételt veszélyét csökkentik, hanem a frissítésnél keletkező CO közvetlenül a fürdő felett CO_2 -vé ég el és emeli a fürdő hőmérsékletét.

Megfelelő mézadagolással 0,03–0,04 P és 0,006% N_2 -tartalmú acélt tudtak termelni. Mélyhúzó, ütőmunka és hengerlési próbák a jó S. M.-acéllal egyenlő minőségre mutattak.

3. Hasonló módon dolgoztak más művekben is, de a frissítés végén az oxigén parciális nyomását még ére és revehozagolással is emelték. Csillapítatlan S. M.-acélokat helyettesítő minőséget állítottak elő.

4. Igen érdekesek azok a kísérletek, amelyek nem Thomas-nyersvasból, hanem 1,7% Si és 0,4% P-tartalmú nyersvasból indulnak ki. *Bázikus* bélés és salak mellett oldalt fuvatva igen tiszta acélt nyertek, amelyben 0,02% P mellett csak 0,003% N_2 volt. Hajlító, mélyhúzó és Charpy-próbák szerint az acél teljesen egyenértékű a S. M.-acéllal. Megjegyezzük, hogy a salak nagy vasoxidtartalma miatt a kihozatal elég rossz volt.

5. Hasonló elven dolgozik a turbókemence-eljárás. A feldolgozott nyersvas a Martin-nyersvashoz hasonló, közepes foszfortartalmú. A négy-szögletes alakú konverterben élesen fuvatják a fürdő felületét. A karbon CO_2 -vé ég el. A nyert acél foszfor, kén és nitrogéntartalma a S. M.-acélokéhoz hasonló. A kihozatal itt is kedvezőtlen.

6. Az utóbbi években egyre nagyobb figyelmet szentelnek a tiszta oxigénnel, oxigénnel dúsított levegővel, vagy oxigént tartalmazó szintetikus gázkeverékekkel történő frissítésnek. Ebből a szempontból iránytmutatók a Szovjetunióban lefolytatott kísérletek. *Kondakov* a kuznecki műben fenékfuvatással és tiszta oxigénnel dolgozott. A kész acél N_2 -tartalma 0,001–0,002% volt, tehát felülmúlja a S. M.-acélt. Ha a frissítőlevegőt csak 50–75%-ra dúsította, a N_2 -tartalom 0,003–0,006-ig változott.

7. Az egyéb számos kísérletsorozat közül megemlítjük a következőket:

A fuvólevegő oxigénes dúsításának legkedvezőbb feltételei vizsgálatával megállapították, hogy a legkedvezőbb műszaki és gazdasági hatást 30% O_2 -tartalomra dúsított levegővel érték el. A nitrogéntartalmat 0,006–0,009%-ra, a P-tartalmat 0,03–0,04%-ra tudták csökkenteni. Megjegyzik, hogy mind a foszfor, mind a kén-tartalom szempontjából a közönséges levegőhöz képest lényeges javulás nincs. További előny még a nagyobb fürdőhőmérséklet által lehetővé tett nagyobb ócskavasbetét és a gyorsabb kikészítés. A gazdasági előnyök azonban csak akkor jelentkeznek, ha az ócskavas ára lényegesen kisebb a nyersvasénál.

8. Oxigén-vizgőz keverékével is végeztek frissítést. 63% oxigénből és 37% vizgőzből álló keverék ugyanolyan hőmérséklettel dolgozott, mint a levegő-frissítés. A nyert acél foszfortartalma 0,03%, N_2 -tartalma 0,002–0,003% volt és szilárdsági vizsgálatok szerint a legjobb S. M.-acélokkal egyenrangúnak bizonyult.

9. Más úton a nitrogén parciális nyomását úgy kívánták csökkenteni, hogy égetett mész helyett

tiszta nyers mészkövet adagoltak. A kísérleteket részben rendes levegővel, részben 30% oxigénnel dúsított levegővel végezte.

A levegővel végzett kísérleteknél a foszfor 0,035–0,045, a S 0,025–0,035-re, a N_2 0,008–0,011-re csökkent. Oxigéndúsítás esetében a P és S értékek további csökkenése lényegtelen volt, ellenben a N_2 0,004–0,006-ra esett.

10. Az eddigiektől egészen eltérő elvet alkalmaztak, amikor hidegen vezetett adag fuvatásánál kb. 0,050% P-tartalomig frissítettek, ehhez tonánként 2,5–3 kg kalcium-szilíciumot hozagoltak és még 30 másodpercig fuvattak. Így sikerült 0,008% N_2 , 0,025–0,030% P, 0,020–0,035% S-tartalmú acélt előállítani. Az acélok mechanikai vizsgálatai szerint sok esetben a S. M.-acélt felülmúló eredményeket kaptak.

A felsorolt kísérletek és eredmények alapján ma már elvileg megoldottnak tekinthetjük a kérdést, hogy konverterből S. M.-acéllal egyenrangú minőséget gyárthassunk. Mivel azonban éppen az utak sokfélesége miatt még egyöntetű irány nem alakult ki, csak a hosszabb gyártási és felhasználási időszak eredményei fogják az elsőrendű minőségű konverter-acél technológiáját teljesen szilárd alapra helyezni.

A konverter-eljárás feltételei:

Ha általános vonatkozásban foglalkozunk egy konvertermű telepítésének kérdésével, akkor egyelőre még nem vehetjük figyelembe az előző fejezetekben ismertetett biztató kísérleteket, hanem a kérdést csak a sok évtizedes kialakult eljárás szempontjából vizsgálhatjuk. Kétségtelen, hogy az acélszükséglet jórésze, tehát profilacél, sín, szerkezeti anyag, lemez (kazánlemez kivételével), betonacél, stb. — a normális konverterminőségből kielégíthető.

A megfontolások azonban célszerűnek mutatják, hogy a Martin-üzemmel kombinált acélmű kérdését is megnézzük. Ilyenben például a kész öntecs termelésének 60%-a közvetlenül konverterből, 40%-a konverter S. M.-duplex-eljárással készülne. A duplexírozás szükségességére mutat az is, hogy a tiszta konverterüzem folyékony nyersvasbázisát általában olyan gyorsan kiépíteni nem lehet, a Martin-üzemben azonban a máshonnan beszerzett nyersvasat hideg betét formájában — a konverter által szolgáltatott »folyékony ócskavas« segítségével — fel lehet dolgozni. Duplex-eljárással kielégíthető a mű minőségi acélprogramjának az a része, amit a konverter közvetlenül produkálni nem tud.

A duplex-eljárás világszerte elterjedt. A konverter által előfrissített fém, a »folyékony ócskavas« teljesen helyettesíti a szilárd ócskavasat. Duplex-eljárással ugyanazon Martin-acélműben 1,5–2,5-szörös tonna/óra kihozatalt lehet elérni. Minőségi szempontból a termelt acél nem tekinthető kisebb értékűnek, mint a szilárd ócskavassal termelt áru. Gazdaságilag természetesen a duplex-acél drágább a konverteracélnál, költsége kb. az ércelő S. M.-eljárással gyártott acélével egyenlő. A legkedvezőbb megoldás mind termelékenység, mind önköltség szempontjából egy tiszta konverterüzem és tiszta Martin-üzem egymásmelletti működése volna, ez esetben a Martin-mű ócskavasszükséglete miatt a

saját hulladékot más műnek átadni nem tudná. Így tehát a tervezés iránya legtöbb esetben szükségszerűen a konverter és konverter-S. M.-duplex üzemek kombinációja.

Milyen eljárással lehet szélfrissítéses acélt gyártani?

1. A Bessemer-(savas) eljárás lefolytatásához szükséges 1–1,5% Si-tartalmú nyersvas könnyen előállítható. Mint tudjuk, a savas eljárásnál a nyersvas kén- és foszfortartalma nem változik, az tehát már a nyersvasban nem haladhatja meg az acéltól megkövetelt tisztaság mértékét.

A kén tartalmat a kalciumaluminát salakkal való olvasztás egészen kis mértékre csökkenti, 0,02–0,03% S-tartalmú nyersvas könnyen nyerhető. A kalciumaluminát-salakkal való kohósítás azonban — eddigi eredmények szerint — a termelés némi csökkenésével és a kokszfogyasztás kismérvű emelkedésével járt.

A foszfortartalmat a nagyolvasztóban csökkenteni nem lehet, azt csak gondosan válogatott koks- és érceleggyel lehetne megengedett határok közé szorítani. Ennek különösen kokszonalon nagy nehézségei vannak, mert a foszforszegény koks igen ritka. Még ebben az esetben is aligha lehetne 0,08–0,10% alatti P-tartalommal tartósan számolni.

Ha a konverter-acélt csak »folyékony ócskavas-ként« akarnánk felhasználni duplex-eljárás céljára, akkor a Bessemer-eljárás volna a legkönnyebben járható út. Mivel azonban a termelés tekintélyes részét közvetlenül konverterből gazdaságos nyerni, a savas eljárást nem tekinthetjük kiindulási alapnak, ha megfelelő igen tiszta nyersvas nem áll rendelkezésre.

2. A bázikus (Thomas) eljárás a foszfortartalmú érceken alapul. A klasszikus Thomas-eljáráshoz szükséges 1,7–2,2% P-tartalmú nyersvas a foszforszegény ércekből nem állítható elő. Ennek ellenére több úton is megoldható a bázikus szélfrissítés kérdése.

a) A nyersvas foszfortartalma Martin-salokok beadagolásával 0,4%-ig emelhető. Elég forró nyersvassal és előmelegített fúvólevegővel a frissítést valószínűleg befagyás nélkül el lehet végezni.

b) A turbokemence eljárás szintén hasonló nyersvasat frissít és így azt különböző nyersvasakra ki kell próbálni.

c) Oxigénnel dúsított levegő alkalmazása esetén a hőmérleg egyensúlya biztosítható és az adag befagyás nélkül fuvatható. Amennyiben megfelelő nagyságú oxigéngyár is rendelkezésre áll, az irodalmi adatok alapján valószínűnek látszik az eljárás kivitelezhetősége. Nagyobb méretekben az eddigi felsorolt lehetőségeket még sehol sem valósították meg és csak komoly kísérletek alapján lehetne valamelyikre berendezkedni.

d) A klasszikus Thomas-eljárás is kivitelezhető foszforszegény ércekből, ha a nyersvas szükséges foszfortartalmát mesterségesen beviszik. Ez minden további nélkül lehetséges, ha a nagyolvasztóba foszfortartalmú Martin-salakat és darabos nyersfoszfátot adagolnak. Az így nyert foszforos nyersvas semmiben sem különbözik a Thomas-nyersvastól és

így a szokásos — esetleg a javított — Thomas-eljárással frissíthető.

A foszfor redukciója 1050^o-on megindul és a bevitt nyersfoszfát foszfortartalma közel kvantitatív átmegy a nyersvasba. Ezt az eljárást egyébként általában alkalmazzák Thomas-művekben, ha az ércelvény foszfortartalma alacsony. A nyersfoszfát redukciója némi többletkokszot igényel, ezt azonban kiegyenlíti a Thomas-nyersvas kisebb kokszfogyasztása, mert itt hideg, 1250^o-os nyersvasat kell csapolnunk. Ez egyben lehetővé teszi a nagyolvasztó legintenzívebb járatását, tehát a kohóegység nagyobb termelékenységével jár.

Az eljárás egyik jelentős előnye, hogy lehetőséget nyújt a Martin-salakok teljes feldolgozására. A Martin-salak mennyisége kb. az acéltermelés 15%-a és ennek csak kisebb részét lehet — éppen foszfortartalma miatt — a nagyolvasztóba visszavinni. Így évente nagymennyiségű olyan anyag kerül hányóra, amelynek fémtartalma (vas és mangán) 20–30% és amelyben a mész kedvező formában (CaO) van jelen. Lehetőség nyílik esetleg más foszfortartalmú ércek, mint pl. gyeppvasércek, egyes bauxitok és vörösiszapok kohósítására is.

A nyersfoszfátszükséglet a termelt nyersvasmennyiségnek kb. 10%-a, ez azonban csökkenthető, ha a keletkező Thomas-salakat körforgalomban tartják és visszavezetik a nagyolvasztóba. Kétségtelen azonban, hogy a mezőgazdaság mindig örömmel fogja fogadni a Thomas-salakat, mint kiváló foszforos műtrágyát. A nyersfoszfátnak ilyen módon való feltárása foszforos műtrágyává mindenképpen előnyösnek mondható, mert a szuperfoszfáttal ellentétben nem kíván kénsavat.

Ily módon lehet megvalósítani a Thomas-eljárást, amelyik egyszerre két értékes terméket szolgáltat, az acélt és a műtrágyát.

Röviden megemlítem, hogy a konverterüzem még számos lehetőséget nyújt olyan problémák megoldására, amelyek a műszaki életben felmerülnek. Ilyen pl. a mangánsalak előállítás. Gyengébb mangánércből, Martin-salakból, stb. tükrös-nyersvasat állíthatunk elő. Ezt bázikus konverterben két részletben lefuvatva olyan nagy mangántartalmú salak nyerhető, amelyik közvetlenül alkalmas ferromangányártásra.

Vanádiumtartalmú nyersvasból megfelelő fuvattással az első salakból nagy vanádiumtartalmú koncentrátum nyerhető. Előállítható kettős-foszfat is, amelynek P₂O₅-tartalma 32–36% és különösen értékes műtrágya.

Gazdasági megfontolások

Ha előbbi fejtegetésünkben a szélfrissítés bevezetését az alapanyaghelyzetből eredő kényszerítő megoldásként határoztuk meg, akkor gazdasági vizsgálatok azt is bizonyítják, hogy egyúttal igen gazdaságos megoldás is. Valamely eljárás gazdasági mérlegelésének célja mindig az, hogy a beruházási költségek arányban vannak-e a várható megtakarítással. A bőséges irodalmi források alapján meglehetősen tiszta képet nyerhetünk és az ebből leszürethető következtetések röviden a következők:

1. A nyersvas költségei a Martin, Bessemer és

Thomas eljárásokhoz szükséges nyersvasnál közel egyenlők.

2. A nyersvasból acélöntecskévé való átalakítás költségei lényegesen kisebbek a szélfrissítéses eljárásoknál, mint a S. M. eljárásnál. A kész acélöntecs árát azonban döntően befolyásolja a Siemens-Martin eljárásnál adagolt ócskavas ára. Így alacsony ócskavasár és nagy ócskavasbetét esetén a S. M.-eljárás olcsóbb. Az ócskavasár azonban világviszonylatban éppen a nagy hiány miatt erősen közeledik a nyersvas árához, tehát a konverteracél javára alakítja a helyzetet.

Reálisabb, ha az ócskavasat nem igénylő ércelő S. M.-eljárással hasonlítjuk össze a konverteracél árát. Ez esetben a kis átalakítási költségek miatt világosan domborodik ki a konverteracél fölénye.

Különösen a Thomas-eljárás előnyös, mert melléktermékként értékes Thomas-műtrágyát is termel. A különböző eljárásokkal előállított öntecsköltségek viszonyzámái következőképpen alakulnak: Thomas-acél 100, oxigénes bázikus konverter-eljárás 110, ércelő S. M.-eljárás 127.

3. A konverter-S. M.-duplex eljárás minőségi acél esetében a kétszeri kikészítés miatt már drágább, de az ércelő S. M.-eljárással közel azonos áru és a következő viszonyzámokat kapjuk:

Thomas-S. M.-duplex	100
Bessemer-S. M.-duplex	104
Ércelő S. M.-eljárás	97

4. Beruházási költségek tekintetében egy tiszta konverterüzem kb. 50–70%-a egy ugyanolyan teljesítőképességű Siemens-Martin acélműnek, az összes mellékberendezéseket is figyelembe véve.

Egy olyan kombinált üzem, amelyik 60% konverteracélt és 40% duplex acélt termelne, árban kb. 80%-a egy azonos kapacitású Siemens-Martin üzemnek.

Mindezeket egybevetve a konvertermű teljes beruházási költsége igen rövid idő alatt teljes egészében megtérül a megtakarításból.

Összefoglalás

Egy konvertermű létesítése rendkívül előnyökkel jár olyan országban is, ahol a természeti adottságok eddig nem mutattak rá, tehát ahol sem egészen tiszta, sem pedig foszforos ércek nincsenek. Nemcsak a jelentős gazdasági megtakarítás, a szén, tűzállóanyag, kénsav stb. felhasználásának csökkenése és a Martin-salakok feldolgozhatósága, hanem a műtrágyatermelés is bőségesen indokolják. Ha az ócskavas és frissítőérc helyzetet figyelembe vesszük, akkor szinte az egyedül járható útnak tűnik, amelynek segítségével a növekvő acélszükséglet kielégíthető. Egy konvertermű a többi, S. M.-eljárással dolgozó acélmű számára is nagy segítség, mert azok részére nagyobb ócskavashányadot biztosít és ezzel emeli az ott gyártott Martin-acél minőségét és termelésének gazdaságosságát. A most kialakulóban lévő javított konverter-eljárások egyben nagy minőségi tartalékot jelentenek a későbbi fejlődés számára.

Fejtegetésemben néhány elvi kérdés ismertetésével szerettem volna szakembereink figyelmét erre az egyre fontosabbá váló acélgártási eljárásra irányítani.

Néhány adat az ősi vaskohászathoz

DR. GEDEON TIHAMÉR

669.1:091

Régi vaskohászat kifejlődését csak annak maradványaiból tudjuk megítélni. Ritka az olyan maradvány, ahol a kohó roncsai is megmaradtak. Legtöbbször csak az időálló salak darabok azok, amelyek az ősi kohászati műtárgyak. A salak vizsgálatából sok mindent megtudunk, azt is, hogy a kohó nagy vagy kisméretű volt-e, milyen módon kohósították a vasércet, mi volt a tüzelőanyag stb.

Néhány évvel ezelőtt alkalmam volt ilyen kohosalak maradványokat vizsgálat alá venni. Indiai bauxit tanulmányutamban Lohardaga környékén egyik 1000 m tengerszint feletti magasságú hegy fennsíkján Bagru hegyen, amelyen pár év óta bauxit termelés folyt, a fúrások alkalmával a fennsík keleti szélén sok salaktörmelékkel észleltem. A közeli kis község lakói nem tudtak felvilágosítást adni ennek eredetéről (úgy jellemezték, hogy az régebben ott van, mint 100 éve, pedig a község legöregebb embere alig lehetett 50 éves). Alaposabban szemügyre véve a területet, sikerült olyan egész darabokat kiválogatni, melyek egy-egy csapolás teljes salakmennyiségét tartalmazták. A darabok kicsik. Néhány példánynak a mérete:

	Súlya	Magassága	Szélessége
Legnagyobb darab	1248 g	11,5 cm	13,5 cm
Törött darab ..	795 „	7,5 „	12,0 „
Kis darab	455 „	8,2 „	9,2 „
Lapos darab ..	184 „	2,7 „	5,5 × 10 „

A darabokon a zsinórszerű salakfolyás jól látható. Ezek általában 0,5–1 cm vastagságúak. Helyenként a szétfröccsent salak apró csöppjei is láthatók, melyek olykor 1 mm átmérőnél is kisebbek.

A salak színe kissé szürkés fekete. Lágulási pontja 1000–1050 C° között van. Fajsúlya 25 C°-on 3,682. Vegyi összetételének megvizsgálására két különböző típust választottam ki a törmelékből, az egyik kemény, szívós kristályos salak, a másik törékeny, amorf anyag. Összehasonlításként egy korszerű nagyolvasztó salakjának elemzését is közlöm az alábbi táblázatban:

	Al ₂ O ₃	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	FeO	TiO ₂	CaO	KNaO	Fe
Kristályos salak	13,40	21,20	13,80	47,70	0,80	2,80	0,40	46,7
Amorf salak	11,15	24,30	15,50	45,00	0,80	2,70	0,45	—
Nagyolvasztó-salak	12,00	33,00	27,26	3,00	—	47,00	—	—

Az elemzésekből látható, hogy az ősi vaskohászati eljárás és a mai eljárás között igen lényeges különbség van. Míg a kezdetleges kohósításnál a salakból hiányzik a mész, de helyette jelentős részt képvisel a részben redukált vasoxid (FeO), addig a mai gazdaságos kohósítás mellett a vasoxid mennyisége elenyésző, de jelentős a mézsttartalom.

Alaposabb kutatást végezve a területen, sikerült napfényre hozni egyes hengeres darabokat, melyek a csapolónyílásban megszilárdult salakdugók részletei. Az egyik darab kissé konikus, jeléül annak, hogy az ősi vaskohó csapolónyílásának belső torkolatából való. Sikerült a csapolónyílás csatornájának egyes darabjait is megtalálni. A csapolónyílás csatorna átmérőjét a talált leletekből átlagban 28 mm-nek határozhatjuk meg.

	Átmérő mm-ben
Egyenletesen hengeres salakdugó ..	35
Kónikus salakdugó	30—45
Csapolócsatornák	25—28

A talált csatorna maradványok falvastagsága 15–18 mm. Anyaga keményre égett agyag.

A térszínen 25–30 q-ra becsülhető salakmennyiség hever. Ezek között helyenként lapos szögletes törésű vörösvasérc darabok is találhatóak. Az ércdarabok hévforrás lerakódásból származnak, amit a rajtuk felismerhető rétegzés, a helyenként fellépő sejtes szerkezet, valamint bennük olykor található kvarctörmelék is igazol. A salaktörmelék között még gneisz darabok is találhatóak, ami egybeült a bauxit, illetve laterit térszínen nem lehet fel. Bagruhegy főtömege gneiszből épült fel és rajta fehéragyag, majd bauxit és előlött laterit települt. A laterit térszínre tehát a gneiszet mélyebb szintről kellett felszállítani. Úgy a vasérc, mint a gneisz általában 3,5–9 cm élhosszúságú darabokra aprítottan található. Egyik salakdarabon faszén lenyomata volt felismerhető. A lenyomat 3,5 × 4 cm élhosszúságú faszéndarabok méreteit őrizte meg.

A vaskohászat mellékterméke a salak, valamint a kohósításhoz szükséges nyersanyagok a közelben mind könnyen megtalálhatók. Nyersvasat azonban csak két napos ásatás után sikerült egyetlen darabkát találni. A nyersvas törése ezüstfehér színű, hólyagos, a vas rideg és mozsárban porrá törhető. Az egész darab súlya 132 g volt.

Elemzése: C S P Mn Si
2,750 0,018 0,308 0,010 0,089 %

Hogy az ősi kohósítási módra némileg következtetni lehessen, a nyersanyagok vizsgálata is szükségesnek mutatkozott. A kohó salakmaradványai a laterit térszínen hevernek, nyilvánvalónak látszott

tehát, hogy ezt is felhasználhatták a kohósítás folyamán. A hidrotermális vasérc Bagruhegyen nem, azonban mintegy egy km-re nyugatra a szemben lévő hegyoldalon a bauxit-agyag határán, hidrohematit és barna limonittal együtt megtalálható. A salak között talált érc ezzel a hidrohematit előfordulással azonosítható volt. A térszín kétféle típusú lateritjének és a hidrohematit vasércnek elemzése a következő:

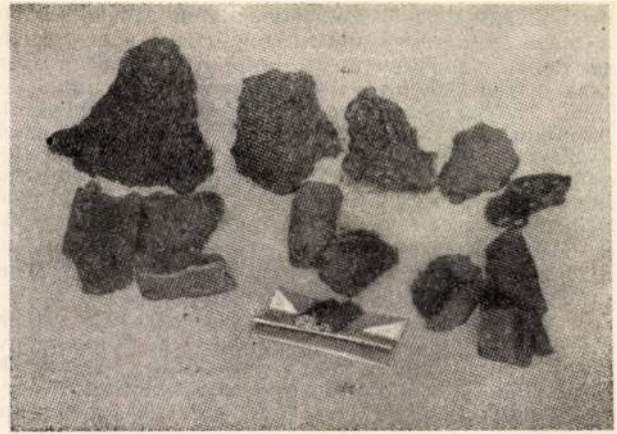
	Al ₂ O ₃	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	H ₂ O	Fe
Kemény laterit	22,24	21,24	37,40	1,30	16,82	—
Lágy laterit	32,96	17,80	31,30	1,40	15,54	—
Hidrohematit	2,73	14,40	73,00	1,20	7,68	51,1

Ha a salak 65% Fe₂O₃ tartalmát, az érc 73%-os Fe₂O₃ tartalmával összehasonlítjuk, megállapíthatjuk hogy az ősi vaskohósítási módszer nagyon gyenge kitermeléssel dolgozott. 100 kg ércből csak 5–6 kg fémvasat nyerhettek.

Megkísérélhetjük az előbbi elemzésekből az elegy összeállítását is kiszámítani. A kohósítás folyamán 1,0 rész vasérchez 0,5 rész vörös lateritet és 0,1 rész gneiszt adagoltak. Hogy a faszén mennyisége az elegyben mennyi volt, arra legfeljebb a mai nagyolvasztók hőszükséglete alapján következtethetnénk, azonban az így kapott érték nagyon távol lehet az őskori valóságtól.

Az őskohó alakjára, méreteire semmi adatot sem sikerült lenni. A legszalakdúsabb területen sem volt semmi nyoma kohó alapozásnak.

Lohardaga (mint hindosztáni neve mutatja: lohar = vas, daga = jelzés, ősi vastermelő hely lehetett) egyik szélső kultúrhely nyugat, illetve közép India felé. Innen délnyugat és nyugatra hegyes, őserdővel borított hatalmas területre következnek, ahol sem út, sem vasút oly nagy kiterjedésben, mint Magyarországon nincsen. Lakói még igen primitívek és érdeklődésükre sikerült annyit megtudni, hogy vaskohósítást még ma is üznek egyes távoli helyeken. A bennszülöttek mai vaskohóját úgy jellemezték, hogy sárból készül és mint magasságát mutatták, körülbelül 1,2 m lehet. Arra azonban, hogy a levegőt fujtatják-e a kohóba, vagy nem, felvilágosítást



Őskohó maradványai.

Bal felső sarokban: 1248 g-os salaktömb.
Elöl közepén: 132 g fémvas darab.
Elöl jobb sarokban: hidrohematit-vasérc darabok.

tást már nem tudtak adni. Kohósítás után az egész kohót széjjel verik és a fenéken összegyűlt fémvasat szerszámokra dolgozzák fel. A fémvasat a kohóból tehát nem csapolják le.

A fentiek alapján terelődött a figyelmem egyes tányérszerű salakmaradványokra, melyeknek belső igen síma felülete elárulta, hogy olvadt fém töltötte ki. A kissé ovális tányérok nagyobbik átmérője 13–15 cm és körülbelül 2–2,5 kg fémvas befogására alkalmas. A salak igen szívós, kristályos szövetű, ami lassú lehülésre enged következtetni. Elemzése kevesebb ferri és több ferro-vas tartalmával azt mutatja, hogy a salak zárt térben, tehát nem levegőn szilárdult meg. A lecsapolt salak, amorf, igen törekeny és ferrivas tartalma több, mint az előbbié. Ez a körülmény a levegőn történt oxidálódás következménye.

Hogy képet alkossunk az ősi vaskohósítás menetéről, legjobb ha a ma is követett kezdetleges módszert fogadjuk el, mert 2–4 kg fémvas nyerése 1,2 m magas kiskohóban lehetséges, ha a keletkező salakot többször lecsapolják. Erre mutat az 1–2 kg-os kis salaktömbök jelenléte is. Ha azonban a mai korszerű nagy vaskohók üzeméről akarnánk visszakövetkeztetni, fantáziánk túl messze kalandozna.

Könyvismertetés

A magyar hengerészeknek eddig nem állott rendelkezésére összefoglaló és korszerű üregezési szakkönyv. A Dehez-féle rajzgyűjtemény ma már elavultnak tekinthető, de nem is bocsátkozik részletesebb magyarázatokba, vagy elméleti megoldásokba. Tafel közismert könyve viszont — a képlékeny alakítás folyamatának sok érdekes és kétségtelenül alapos magyarázata mellett — éppen a gyakorlati üregezerkesztésre, valóságos példák kidolgozására nem fektet elég súlyt. Egyes szelvényekre jól értékesíthető útmutatásokat találunk itt-ott a külföldi szaklapokban (Holzweiler és Dahl üregezései stb.), de a szétszórtan megjelenő szakközlemények sohasem pótolják a jó és bármikor kéznél lévő összefoglaló szakkönyvet.

A magyar fordításban rövidesen megjelenő két szovjet üregezési szakmunka nagy szolgálatot tesz

üzemi üregezőinknek, tervező-mérnökeiknek és az egyetemi hallgatóságunk egyaránt.

*

A két Vinogradov munkája kimerítő kézikönyvnek tekinthető, mely felöleli a hengerlési folyamat kísérőjelenségeinek (nyúlás, szélesedés, előresietés) részletes ismertetését, azután az előrenyúló üregezők, a rúd- acélok üregeinek szerkesztését, a legjellegzetesebb idomacélok, ú. m. egyenlő- és egyenlőtlen-szerű sarok- acélok, I- és U-tartók, nemkülönben a sínek üregezését. A könyvet kiegészíti a hengerlési munkának és a hengerek erőszükségletének számításáról szóló értékes fejezet.

Az természetesen, hogy az egyetemi hallgató és az üregezés rejtjelmeivel megismerkedő kezdő üzemi

mérnök egy ilyen összefoglaló, alapos szakkönyvben a maga számára sok újat, csupa értékes adatot talál, sőt éppen a mű tüzetes áttanulmányozása után nyer csak igazán átfogó képet a megalakítás technológiájának erről a speciális és fölötté érdekes területéről. Azonban ezen túlmenően a gyakorlott üzemi üregező és a tervezőmérnök is különös haszonnal fogja kézbe venni a könyvet, mert hamarosan ráébred majd arra, hogy futó üregezéseinél mennyi a hiba és javítani való nemcsak a szelvény alakhűsége, de a hengerek idő-előtti kopása, a sorvonó-motor egyenlőtlen terhelése, a jó befogás hiánya következtében a munkamenetben mutatkozó akadózások szempontjából is.

Az üzemmérnök ezen égető napi kérdéseire találja meg a feleletet és a biztos megoldást a két Vinogradov könyvében nemcsak általános irányelvek rögzítésének formájában, hanem aprólékosan végigszámitott üregezési példák és üregrajzok egész sorának ismertetése révén is.

Nem hagyható figyelmen kívül, hogy a szakmunka mögött egy fejlett hengerészeti ipar széleskörű tapasztalata áll, — amire a szerzők lépten-nyomon hivatkoznak is — különösképpen a tömegtermelés és a magas szintű termelékenység tekintetében.

Bahtinov és Sternov munkája tökéletes monográfiának tekinthető, mely a két tipikus lábnyulványos szelvény (I- és U-tartók) üregezésének kérdését ritka alaposággal és körültekintő részletességgel tárgyalja.

A nyitott és zárt üregrészekben lefolyó alakváltozások, az egyes szelvényrészekből más részekbe átfolyó anyagelmozdulások tüzetes ismertetése után kritika alá veszi Geuze, Kirchberg, Grum—Grzsimailo, Metz, Holzweiler és Dahl, Lendl üregezési módszereit és megtartva belőlük a célszerűt és alkalmazhatót, kiegészítve egyéni megfontolásokkal és tapasztalatokkal, azt az üregereszköztési eljárást, amely a tökéletes formalkészítés mellett különösképpen figyelembeveszi a készárú lehetőleg teljes feszültségmentességét, a minimális és egyenletes energiafogyasztást, a legkisebb üregekopást, illetve a hengerlés folyamán elkerülhe-

tetlen üregekopásnak, mégpedig a nyitott és zárt üregrészek egyenlőtlen kopásának ellensúlyozását éppen üregekialakítási módszerek révén.

Különösképpen figyelemreméltó a tartók első alakos üregébe (bevágó üreg) bevezetendő négyyszög-szelvényű buga méreteinek megállapítása. Tafel, Eckelund, Tarnovszkij, Szokolov, Mutyejev, Lendl sokszor komplikált, mesterkelt és mindenestre egy mástól erősen eltérő eredményt szolgáltató módszerei helyett Bahtinov egy logikus és a gyakorlat számára is tökéletesen megfelelő megoldást vezet be, amelynek lényege az, hogy a bevágó ék által kinyomott fémennyiségnek egyenlőnek kell lennie a magasságcsökkenést kiegyensúlyozó, vagyis a lábreszekbe átmenő fémennyiséggel. Egyszerű geometriai, illetve matematikai levezetéssel kapjuk a kiinduló buga méreteit.

Aprólékosan végigszámitott üregereszköztési példák egészítik ki e műben is az elméleti fejtegetéseket.

A magyar kohászati ipar s ezen belül a hengerelt-áru gyártás erős iramú fejlesztése sok megoldandó feladatot ró éppen hengerésztechnikusainkra. Az üzemek és hengesorok árucsoportonkénti profilizálása, a hengesorok időkihasználásának javítása egész sereg átüregezési problémát vet fel, nem is szólva a létesítendő új sorozatok — elsősorban folytatólagos sorozatok — különleges üregezési feladatairól. Éppen ezért szükséges, hogy kevésszámú gyakorlott üregező szakemberünk mellé mielőbb új gárda nevelődjék. Ez utóbbiak kezébe kerül egy alapos szakmunka a Vinogradov könyv révén, mely nemcsak megismerteti, de biztosan meg is kedvelteti a kohász szakmának ezt az annyi találékonysággal, finom műfogással és főleg logikus gondolkodással egybekapcsolt szűkebb területét. Vinogradov munkája különösképpen melegen ajánlható egyetemi ifjúságunk számára kiegészítő tankönyvként. Bahtinov—Sternov még részletesebb munkáját pedig a fejlettebb üzemi üregezők fogják elsősorban értékelni és felhasználni napi munkájukban.

Szeless László

FONTOS KÖZLEMÉNY

Értesítjük a vállalatokat, intézményeket és közületeket, hogy f. évi július hó 1-től egységes előfizetési árakon hozzuk forgalomba folyóiratainkat. Megszüntetjük a vállalati előfizetési díjakat és fenti időponttól minden előfizető a MTEsz tagokkal azonos, kedvezményes áron fizetheti elő folyóiratainkat.

Amikor az egyébként tényleges önköltségi árat megtérítő, vállalati előfizetéseket megszüntetjük és folyóiratainkat mélyen az önköltségi ár alatt hozzuk forgalomba, felhívjuk a vállalatvezetők figyelmét a műszaki irodalom jelentőségére. Felemelt ötéves népgazdasági tervünk teljesítéséhez elengedhetetlenül szükséges a műszaki sajtó, a műszaki irodalom rendszeres olvasása és tanulmányozása.

Most, hogy vállalataink az eddigi előfizetési ár negyedéért vagy ötödéért fogják kapni a szakma tudományos folyóiratait, vállalatvezetőinktől elvárjuk, hogy felülvizsgálják eddigi megrendeléseiket és a folyóiratokat olyan példányszámban rendelik meg, amely műszaki kádereik továbbképzéséhez szükséges, és biztosítani fogják azok rendszeres olvasását.

Budapest, 1951. június 19.

Bánya- és Energiaügyi Minisztérium
Műszaki Fejlesztési Főosztály.

Kohó- és Gépipari Minisztérium
Műszaki Fejlesztési Főosztály.

A folyóirat címe	Előfizetési ár ½ évre	A folyóirat címe	Előfizetési ár ½ évre
Alumínium	12.— Ft	Gép	12.— Ft
Bányászati Lapok	18.— »	Híradástechnika	15.— »
Elektrotechnika	24.— »	Kohászati Lapok	18.— »
Építőanyag	18.— »	Magyar Kémikusok Lapja	30.— »
Földtani Közlöny	6.— »	Magyar Kémiai Folyóirat	
		Öntöde	12.— »

KOHÁSZATI LAPOK

Felelős szerkesztő: Vajk Péter. — Felelős kiadó: A Nehézipari Könyv- és Folyóiratkiadó Vállalat Vezérigazgatója.
Szerkesztőség: V., Szalay-u. 4. Telefon: 129-696. — 2-516137. Athenaeum (F. v.: Soproni B.)

Pályázati hirdetés

A BÁNYA- ÉS ENERGIAÜGYI MINISZTERIUM a *Vegyésbányászati Vállalat* mádi üzemvezetőségének kezelésében lévő bombolyi kaolinbánya II. o. minőségű kaolintermelvényének felhasználását fokozottabbá kívánja tenni, s ezen cél elérését pályázat útján akarja elősegíteni.

1. Kidolgozandó olyan eljárás, mely a II. o. minőségű bombolyi kaolint *finomkerámiai* célokra alkalmassá teszi;

2. legalább évi 3000 tonna mennyiségű II. o. minőségű kaolin *egyéb célra* való felhasználására lehetőséget nyújtó *új eljárás* kidolgozása.

Előnyben részesül az a pályázó, aki mindkét megoldásra vizsgálati adatokkal, próbatestekkel stb. alátámasztott javaslatot tud tenni.

A finomkerámiai célokra való felhasználást biztosító eljárás vonatkozhat a II. o. bombolyi kaolin *minőségének javítására*, vagy a *finomkerámiai massa megfelelő módosítására*. Mindkét esetben a javasolt eljárásnak lehetővé kell tenni, hogy a *Budapesti Zsolnay-féle Porcelán és Fayance Gyárban* a II. o. bombolyi kaolin a jelenlegi I. o. bombolyi kaolin fogyasztásának megfelelő mennyiségben felhasználható legyen.

A pályadíj összege *minkét eljárás* megoldása esetén: *20.000 forint*. Amennyiben *csak az első* megoldásra vonatkozik a pályázat: *12.000 forint*. *Csak a második* megoldás esetében: *8.000 forint*.

Amennyiben több azonos megoldást tartalmazó, vagy azonos értékű jutalmazásra érdemes javaslat

érkezik be, azok közt a bizottság a kitűzött pályadíjat elbírálása szerinti arányban megoszthatja.

A pályázat benyújtásánál a pályázók legyenek tekintettel a megoldás *gazdaságos* voltára, mert az elbírálás alkalmával ez a körülmény is mérlegelés tárgyát képezi.

A PÁLYÁZAT HATÁRIDEJE: 1951. SZEPTEMBER HÓ 1.

A pályázatok lepecsételt borítékban a *Bánya- és Energiaügyi Minisztérium Vegyésbányászati Főosztályának* titkárságán nyújtandók be. A borítékra feltűnő helyen ráírandó: *KAOLINFELHASZNÁLÁSI PÁLYÁZAT.*

A pályázók a II. o. bombolyi kaolinminőség megfelelő átlagmintáját a *Vegyésbányászati Vállalat központi irodájában, Budapest, V., Petőfi Sándor-u. 14. sz.* alatt Tittel Oszkárnál (Telefon: 180-006) igényelhetik. Ugyanitt állnak rendelkezésre az átlagos minőségű II. o. bombolyi kaolin vegyvizsgálati adatai.

A bíráló bizottság tagjai: *Bánya- és Energiaügyi Minisztérium Vegyésbányászati főosztályának* kiküldöttje. *Könnnyűipari Minisztérium Finomkerámiai osztályának* kiküldöttje. *Vegyésbányászati Vállalat. Bányászati Kutató Intézet. Nehézvegyipari Kutató Intézet* silikát oszt. *Budapesti Zsolnay-féle Porcelán és Fayance Gyár* által kijelölt szakértők.

Budapest, 1951. június 1.

BÁNYA- ÉS ENERGIAÜGYI MINISZTERIUM

Pilinyi István s. k.,
főosztályvezető

Havrán István s. k.,
a miniszter első helyettese.

Alábbi kiadványaink főelárusítónknál, az

ATHENAEUM Könyvesboltban

Budapest, VII., Lenin-körút 7.

ÁLLAMI KÖNYVTERJESZTŐ VÁLLALAT

Könyvesboltjaiban szerezhethők be:

	Ft
<i>Aáron Péter</i> : A mintavétel alapvonalai	2.—
<i>Aisenberg</i> : Gépjavitó műhelyek tervezése	4.—
<i>Ajtay Zoltán</i> : A hazai fejtőgépgyártás és az ezzel kapcsolatos kísérletek ismertetése	1.60
<i>N. I. Amiantov</i> : Közbeeső termékek és festékek kémiaja és technológiája	18.—
<i>Bagó Ferenc</i> : Tömedékelési rendszerek	1.60
<i>Bárány Nándor</i> : Optikai műszerek elmélete és gyakorlata II.	110.—
<i>Bjelajev</i> : Könnyűfémek kohászata	50.—
<i>Bontó-Flock</i> : Központi termelésintézőség megszervezése és feladata a vegyiparban	2.40
<i>Dr. Freund Mihály</i> : Alifás szénhidrogének gyártása	20.—
<i>Gierdziejewski</i> : Öntési hibák és rendszerük	9.—
<i>Dr. Gillemot László</i> : Fémek technológiája I.	35.50
<i>Gollib</i> : A lángégetés technológiája	15.—
<i>Hont László</i> : A bányászati szabványok és a sztahanovisták	1.60
<i>Hruscov</i> : Gépkocsi és traktoralkatrészek anyagai	15.—
<i>Hruscov-Gold-Maurah</i> : Gépkocsi és traktoralkatrészek anyagai II.	15.—
<i>Istvánffy Edvin</i> : Mágneses anyagok és alkalmazásuk	30.—
<i>T. A. Judin</i> : Vállalatok műszaki anyagellátása	2.50
<i>Karsa Béla</i> : Villamosmérések	36.—
<i>Kertai György</i> : Kőolajföldtani alapismeretek	12.—
<i>Kiss Pál</i> : Világítás a bányában	1.—
<i>Koresagin-Nyikolszkij</i> : Bányász időmegfigyelések	20.—
<i>Dr. Mohi Rezső</i> : Aknamélyítési munkálatok	1.60
<i>Muravjev-Krilov</i> : Kőolajtermelés	80.—
Öntődék és gyári laboratóriumok tervezése	26.—
<i>Pelnár</i> : Mire tanít bennünket a szovjet bányászat	18.—
<i>V. V. Petrovicev</i> : Porszéntüzelésű ipari kemencék	20.—
<i>Popov</i> : Öntvények felületi tisztasága	8.50
<i>Radó Aladár</i> : Gázkitörések és gázkitöréssel telepek művelése	1.60
<i>Sesztopál</i> : A szerszámgyártás öntvényei	36.—
<i>Sillay Vilmos</i> : A bányászat műszaki fejlesztési terve	1.20
<i>Sillay Vilmos</i> : Földalatti szállítási módok	2.40
<i>Silbersdorff László</i> : Korszerű gyártáselőkészítés	6.50
<i>Susánszky László</i> : Rádiófrekvenciás energiatovábbítás vezetéken	8.—
<i>Dr. Schlésinger György</i> : Szerszámgépek vizsgálati könyve	30.—
Szocialista munkaszervezés a bányászatban	2.—
Technikai minimumok a géplakatos szakmában	1.—
Technikai minimumok az öntő szakmában	1.—
Technikai minimumok a szerszámkészítő szakmában	1.—
<i>Tettamanli Jenő</i> : Nagynyomású centrifugális szivattyúk és bányavízmentesítő telepek ..	55.—
<i>Tóth György</i> : Tanjegyzet a szabványosításról	1.60
<i>Török Sándor</i> : Gördülő és függőpályák üzeme	1.60
<i>Tyeplov</i> : A gyártási ciklus lerövidítésének módjai	2.50
<i>Dr. Urbanek János</i> : A villamosságban egyenleteinek frásmódjai és mértékrendszer kérdései ..	8.—
<i>Dr. Vajta Miklós</i> : A váltakozóáramú villamosenergiaátvitel feszültségese és vesztesége ..	7.—
<i>Vargha Béla</i> : Bányászatot veszélyeztető elemi erők	1.60
<i>Dr. Vitális Sándor</i> : Általános földtan	1.60
<i>Vörös Lajos</i> : Bányaszellőztetés	1.60

NEHÉZIPARI KÖNYV-ÉS FOLYÓIRATKIADÓ VÁLLALAT

BUDAPEST, V. KER., ALKOTMÁNY-UTCA 16. I. EM. 2.

KOHÁSZATI

lapok



AZ ORSZÁGOS MAGYAR Bányászati és Kohászati Egyesület Lapja
KIADJA A NEHÉZIPARI KÖNYV- ÉS FOLYÓIRATKIADÓ VÁLLALAT

1951. AUGUSZTUS 20. — VI. (LXXXIV.) ÉVFOLYAM **8** SZÁM

KOHÁSZATI LAPOK

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület, a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége tagjának lapja. — Szerkesztőség: Budapest, V., Szalay-u. 4. — Telefon: 129-696, 127-084.

★

Főszerkesztő: Komjáthy László. Felelős szerkesztő: Vajk Péter.
Szerkesztőbizottság: Dr. Dobos György, Denifléc Sándor, Frank László,
Dr. Gillemot László, Horváth Aurél, Jakóby László, Kálmán Lajos.
Felelős kiadó: Solt Sándor.

<i>Dr. Diószeghy Dániel</i> : A szén heterogén égése	169
<i>Dr. Lucz Béla</i> : A kohók és hengerművek technikai fejlődése a dolgozók biztonságának szolgálatában	180
<i>Faller Jenő</i> : Száz éve, hogy meghalt Pavel Petrovics Anosov, az oroszok nagynevű kohómérnöke	183
<i>I. Natkaniec</i> : Oxigén használata a nyersvasgyártásnál	187
<i>Dr. Horváth Zoltán</i> : Cinkdesztillálás álló retortában	190

Öntőde

<i>Kristó József</i> : Az öntődei művezető vagy mester helye és feladata a termelésben	169
<i>Kőrös Béla</i> : Nagykeménységű kéreghengerek gyártása (folytatás)	177
<i>Frick Ottó</i> : Öntődeink homokfelhasználási kérdéseikhez	183
<i>Marechal Károly</i> : Baleseti lehetőségek nyomásos öntőüzemben ..	184
<i>Jándy Géza</i> : Az öntőde szempontjai a géptervezésnél	187
<i>Vogel Gyula</i> : A mintakészítők az öntődei selejt elleni harcban ..	192

Alumínium

<i>Lányi Béla</i> : A karbonáttartalom meghatározása timföldgyári lúgokban, lúgsókban és ásványi anyagokban, pl. bauxitban ..	169
<i>Dr. Papp Elemér, dr. Zombory László és dr. Magyarossy István</i> : Hidrogén meghatározása fémalumíniumban (II.)	178
<i>Dr. Domony András és Várhelyi Rezső</i> : Hulladékalumínium új-fajta eljárással történő tisztítása	183

A szén heterogén égése

Dr. DIÓSZEGHY DÁNIEL egyetemi tanár előadása

ГЕТЕРОГЕННЫЕ ГОРЕНИЕ УГЛЯ.

The heterogeneity of combustion of coal.

Die heterogene Verbrennung der Kohle.

1. A szén kémiai felépítése

A hamu és víz szerepe

A szén megismerése annak megelemzése útján kezdődik; a hamu és víz meghatározásával megkapjuk a tiszta szén mennyiségét; majd az elemek szerinti elemzéssel a C, H, S, O és N tartalmát. Ha az eddigiek felül még az illanó alkatrészeket, sőt a kátránytartalmat is meghatároztuk, úgy véljük, hogy most már ismerjük a megvizsgált szenet és ismerjük annak hőértékét is. A valóságban azonban már az elemzés sem adhat pontos értékeket, mert amint ismeretes, az elemzés maga is sok hibaforrást rejt magában.

A hamutartalom meghatározásánál az izzítási eljárás a következő hibákat vonja maga után:

1. a szilikátok leadják a hidrátvizet,
2. a vasoxidul oxidálódik,
3. a vas, kalcium és magnéziumkarbonátok szétesnek,
4. a gipsz elveszti hidrátvizét,
5. a pirit vasoxiddá és kénoxiddá lesz.

Végül az alkálikusán reagáló hamú az égési gázokból SO_2 -t vesz fel és szulfát képződik. Barnaszeneknél gyakori a mésztartalom, úgyhogy »a valódi hamu« kisebb, mint a kísérleti érték.

A szén hamutartalma már eredetére való tekintettel is úgy mennyiségileg, mint összetétel szempontjából tág határok között ingadozik, s így pl. olvadás pontját sem lehet rögzíteni. Az irodalom általában csak külső, vagy idegen és belső, vagy saját hamut szokott emlegetni. Egyes kutatók¹ ezzel szemben három, sőt négyféle eredetű hamut említenek meg. A szén hamujának azt a részét, mely a növények anorganikus alkotójából származik, primer hamunak nevezik, mely mennyiségileg kevés és egyenletesen van eloszolva. A növényalkatrészeket bevonó, s az elszenesedés folyamán a növényi elemek közé

ékelődő ásványi anyagok képezik a *szekunderhamut*. A harmadik csoportba tartoznak azok az anyagok, amelyek a *szénképződés alatt mechanikai úton* keveredtek a szénhez. Ez a terciér hamu rendszerint rétegesen, vagy fészkek alakjában van a szén közé beágyazva, s nagy változatosságot mutat. Negyedik féle hamuként lehet megemlíteni azt az organikus alkatrészt, mely a szenesedés folyamata alatt a szén és ásványi anyagok együttes hatása folytán keletkezett. A barnaszéntelegek elhomokosodása, vagy elagyagosodása a szénképződés befejeződése után szokott keletkezni. Sokszor csak hézagokat, repedéseket tölt ki, míg máskor benyomódik a széntelepbe. A homokkal és agyaggal való szennyeződés néha olyan mértékű, hogy el sem égethető, bár a színe megtévesztésig hasonlít a jöminőségű szén színéhez. Hamudús barnaszeneknél ezért nagy minőségi ingadozással lehet számolni.

Folmann² kimutatta, hogy a legtöbb barnaszénél sikerül híg sósavval a szenet ásványi és szerves részeire bontani. Legfontosabb kutatási eredménye az volt, hogy az ásványi alkatrész sósavas kivonatából a *szulfátok* képződése *szekunder jellegű és égés alatt az organikus kénből képződik*.

Lessing³ egy széndarabnak sósavval való kezelése alkalmával azt találta, hogy az ilyen szén szilárdságát úgyszólván teljesen elveszti, s könnyen *morzsolható*. A külső hamu tehát az, amely az egyes szénrészecskéket egymáshoz köti. A sav hatása nemcsak a látható rétegek mentén érvényesül, hanem *átjárja az egész tömeget*, s ez a körülmény is arra az újolag megállapított tényre mutat, hogy a szén *mikroszkopikus finomságú hajszálcatornákkal van átszőve*. A sav tehát át tudja járni a szén egész tömegét, elbontja az ásványi alkatrészeket és megszünteti annak közet jellegű szerkezetét, összekötő tulajdonságát.

Fischer és Fuchs⁴ a szénél egy »permutit« tulajdonságot mutattak ki. Megállapították, hogy a barnaszén mésztartalmának egy része huminsavhoz van kötve és bár sósavval kioldható, különböző sóoldatokkal összerázva az illető szénél kicserélhető. Viszont az ásványi anyagoknak részbeni

² Brennstoffchemie 1925. S. 205—208.

³ Brennstoffchemie 1922. S. 135.

⁴ Brennstoffchemie 1927. S. 291—293.

¹ Pl. Móri Béla: A Szénkísérleti Közlemények 2. füzetében.

organikus kötéseire *Terres* és *Rost*⁵ valamint *Mönnig*⁷ továbbá *Fischer* és *Bähr*⁸ is rámutattak.

Az ásványi alkatrészek összetételének meghatározása körülményes és ezért csak különleges kísérletek alkalmával végezzük el. A *kémiai összetétel* szabja meg a *hamu olvadáspontját*, valamint a salakképző anyagoknak égés alatti viselkedését, mely eltüzelés szempontjából nem hanyagolható el. *Schuster*⁹ szerint emelkedő sav/bázis viszonyzámmal az olvadáspont is nő. Kloridok, foszfátok, fluoridok elősegítik a salakulást. A füstgáz atmoszféra szintén befolyásolja az olvadáspontot és amint *Schultze*¹⁰ kimutatta legnagyobb olvadáspontot biztosítja az oxidáló és erősen redukáló füstgáz atmoszféra.

A szenek összehasonlítására az az összetétel nyújt jellemző értéket, amelyik a *tiszta szénre* vonatkozik. Ezt úgy szokás megállapítani, hogy a víz és hamu mennyiségét százból levonjuk. Az ilyen megállapítás azonban különösen nagy hamutartalmú szeneknél nem pontos. Növekedő hamutartalommal még azonos eredetű szénrel is változik a tiszta szén kémiai összetétele, de másrészt a hamutartalom befolyásolja az elemzési eredményeket is. A zavart főbbnyire a karbonátok jelenléte és a szulfátképződés okozza. Tekintettel arra, hogy a szén ásványi alkatrészeinek meghatározása hosszadalmas, meg kell elégedni azon alkatrészek eltávolításával, amelyek a zavart okozzák. *A savval kezelt próba maradéka általában szilikát*, s a szénben eredetileg benn levő karbonátok eltávolításával a karbon meghatározás és az izzítási veszteség hibája nagyrészt eltűnik.

Hazai szenek kéntartalmának szerepét *Györky*¹¹ vizsgálta részletesen. Szerinte a szulfátkén a szénben csak nyomokban van jelen, tehát a salak szulfát-tartalma csakis égéskor képződik, s ezért nem helyes elemzéseknél a hamu szulfátkén tartalmát az összes kénből levonni. A salakban CaSO_4 alakban levő kén nagyobb hőmérsékletnél kalciumoxid és SO_3 -ra bomlik. Ha a szén könnyen illanó kénvegyületeket is tartalmaz, az hevítésnél eltávozik, mielőtt az Eschka-keverék megkötötte volna. Ilyen esetre értékes *Sztadnikov* és *Titov*¹² eljárása, mely esetben az izzítás két fordítottan egymásbá helyezett tégelylyel történik olyan módon, hogy a kettő közötti tér is Eschka-keverékkel van megtöltve.

Víz-tartalom

Az elemzési eredményeket nagymértékben befolyásoló másik tényező a víz-tartalom. Amint a szén karbonáttartalma megzavarja a C meghatározást, úgy azt is megfigyelhetjük, hogy az *összes hidrogén* egy része viszont a *hidrátvízből származik*. Mindkettő tartalmaz oxigént is, amely viszont az oxigénnek különbség alapján való meghatározásánál maradt figyelmen kívül. Amilyen egyszerűnek látszik a víz-tartalom meghatározása, oly könnyen követhetünk el hibákat. Általános eljárás a 105^0 -on szárítással való meghatározás, mely különösen fiatalokú barna-

szeneknél a könnyen illanó alkatrészek miatt nem ad megnyugtató eredményt. Ilyenkor célszerű *xilol-desztillációs* eljárást¹³ használni, melyet általában ellenőrző módszerként is szoktak alkalmazni. Hasonló ehhez az amylalkohollal való desztillálás. Meghatározhatjuk a vizet még a szén dielektromos állandójának mérésével is, mely főként a víztartalomtól függ, ecetsavban való kezelés után nátronlúggal való kezeléssel, továbbá *Dolch*¹⁴ szerint *kriohydrátos* eljárással. Utóbbi esetben a szénpróbát alkohollal melegítjük és az alkohol által felvett vizet az elkülönülési pont megállapítása útján határozzuk meg olyan módon, hogy alkohol és vízkeverékhez az alkohol mennyiségének megfelelő petróleumot kevernek és erre a célra szolgáló készülékben figyelik az elkülönülési hőmérsékletet.

A víztartalom nemcsak mint ballast-anyag csökkenti a tiszta szén értékét, hanem kiüzése és elgőzítése hőenergiát fogyaszt. Ha egy barnaszén hosszabb ideig a levegő szárító hatásának van kitéve, akkor egy bizonyos idő múlva annak páratartalmával egyensúlyba jön, légszáradt lesz. A szárított szén vízfellevő képességet nyer, mert nemcsak a mechanikus módon odatapadt, hanem az adszorptív víz is eltávozott. A kísérletezés tárgyát képező néhány hazai szén levegőn való száradási sebességét háromféle szemnagyságban az *1-7 ábrák* mutatják. Ezek szerint a szemnagyság mellett a szén sajátos tulajdonságai is döntően befolyásolják a száradási sebességet.

A szén szerkezete.

A szén adszorpciós természete is arra mutat, hogy kolloidális szerkezete van. *Kege*¹⁵ szerint a víztartalmú barnaszén egy rugalmasság nélküli gél. *Agde*, *Schürenberg* és *Jodl*¹⁶ gőznyomás izotermák segítségével részletes vizsgálatok során kimutatták, hogy a gél szerkezetben levő kolloidális szövet nyitott hajszálasatorkból épül fel. *Laza* és könnyen morzsolható barnaszénben a kolloid részecskék *rendezetlenek*, míg a *szilárdabbak film, vagy fóliás szerkezetűek*.

Ha a szén exsiccátorban ismert koncentrációjú kén-sav felett tartjuk, az egyensúly beálltaig, akkor a szén víztartalom változása és a kén-sav vízgőznyomása már megad egy izoterma pontot. A kén-savnak nagyobb koncentrációra való kicserélése által a változó gőznyomás viszonyok újabb pontot eredményeznek. Az adszorpciós izotermák meghatározására ma már több eljárás van használatban. *Wilkins* és *King*¹⁷ az izotermákból, valamint a *szén-pórusokban levő víz érintkezési szögéből* kiszámították, hogy a legtöbb szén pórusának átmérője megközelítőleg *40 Å*. Több mérés alapján kimutatták, hogy az egyes szeneknél több víz adszorbeálódik, mint amennyi a pórusok megtöltéséhez szükséges. Ez a jelenség valószínűleg egy adszorpciós felduzzadással van összefüggésben, mely lignitnél 25%-os is lehet.

A tüzeléstechnikusok régebbi felfogása az volt,

⁵ Gas und Wasserfach 1935. S. 129.

⁷ Angewandte Chemie 1933. S. 631.

⁸ Brennstoffchemie 1934. S. 245.

⁹ Gas- und Wasserfach 1931. S. 629.

¹⁰ Die Wärme 1931. S. 51—85.

¹¹ Brennstoffchemie 1933. S. 85.

¹² Brennstoffchemie 1932. S. 285.

¹³ Handbuch für Eisenhüttenlaboratorium 1939. Bd. I. S. 223.

¹⁴ Dolch: Brennstofftechnisches Praktikum S. 6.

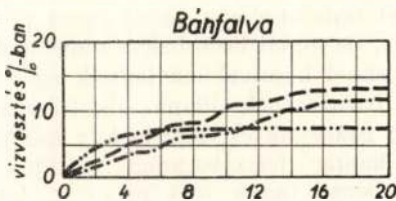
¹⁵ Brennstoffchemie, 1928. S. 287.

¹⁶ Braunkohle 1942. Heft 5—7.

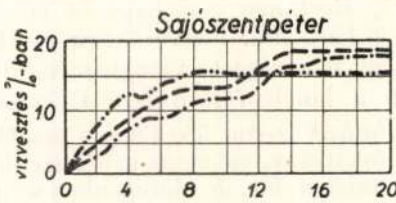
¹⁷ Fuel 1950. IV. sz.

hogy a víztartalom a szén hamutartalmával nem emelkedik. Ez azonban csak akkor lenne így, ha a szénben lévő ásványalkatrészek vízmentesek lennének, viszont az organikus anyagokhoz keveredett agyag, vagy homok szintén tartalmaz vizet.

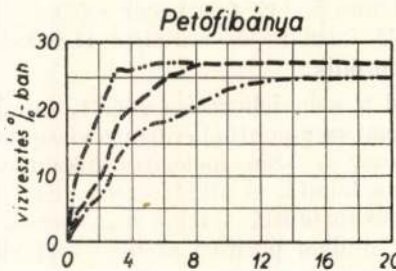
A szén gél szerkezete és az elégetés szempontjából oly nagyjelentőségű szárítás szoros összefüggésben állanak egymással. A barnaszén szövetének a finomsága a szén szárítási sebességét külső és belső feltételek folytán befolyásolja.¹⁸ *Külső körülmények:*



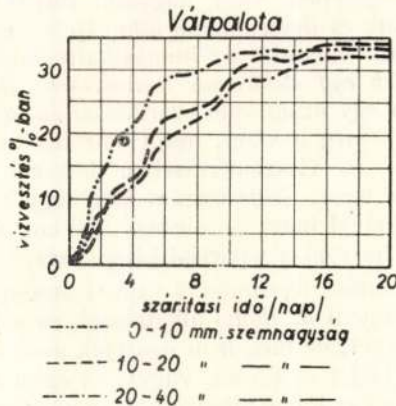
1. ábra



2. ábra



3. ábra



4. ábra

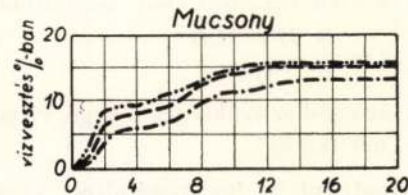
a szén felülete mentén érvényesülő hőátadás, a szárító közeg úgymint füstgáz és levegő gőzének a résznyomása, az elgőzített víznek a szén felületéről való elszállítási sebessége. *Belső körülmények:* az egyes szemcsék belsejében lejátszódó hővezetés, valamint a póruszövet akadályozó hatása a víz termikus és mechanikus kiűzésével szemben. *Itt nagy szerepe van a pórusok elrendezésének, valamint méretének.*

A Fleissner-féle szárítás a barnaszén és lignit előbb említett tulajdonságát használja ki, amikor

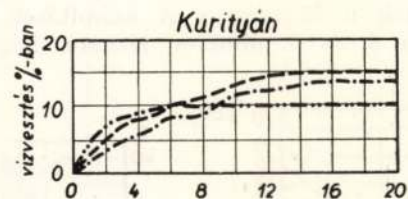
gőzzel való felmelegítéssel azt éri el, hogy a szén elveszti kolloidális tulajdonságát, s a kolloidális módon kötött víz folyékony lesz. A szén zsugorodása így nem jár annak szétesésével, hanem darabos marad.

2. A szén szárítása füstgázzal

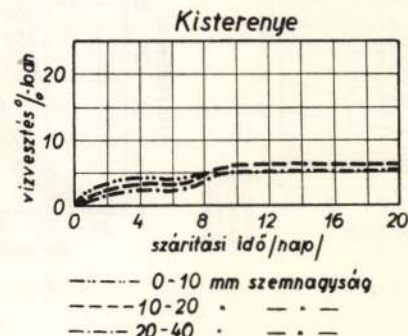
A gyakorlatban önmagától kínálkozik a füstgázokkal való szárítás lehetősége, melynek létjogosultságát mindenkor a gazdasági viszonyok szabják meg. Ha a füstgáz hőtartalmát nem csökkentjük nagy mértékben és a füstgáz hőmérséklete még nincs közel a harmatponthoz, akkor még érdemes szárításra kihasználni. *Hellmuth és Kühn*¹⁹ szerint 200^o-os füstgázzal még gazdaságosan lehet szárítani. Amikor a füstgáz a szén felületével érintkezik, annak felületi hőmérséklete a füstgáz harmatpontja alatt van, s így igen élénk a hőátadás. Ilyenkor inkább a füstgáz ad le nedvességet a szénnek, *vagyis a füstgáz a szárítás elején nedvesít, mindaddig, míg a szén felülete a füstgáz harmatpontját el nem érte.* Ettől kezdve a szén a füstgáz és szén közötti



5. ábra



6. ábra



7. ábra

hőmérsékletkülönbség, illetve hőátadás arányában vesz fel meleget. Hőmérséklete azonban csak akkor fog emelkedni, amikor a szén *higroszkópikus pontját* már elérte. Ebben az időpontban legnagyobb a szárítási sebesség, vagyis az elpárologtatás időbeni teljesítménye.

A szén szemnagyságának szintén fontos szerepe van a szárításnál. Az apróbb szemcsék hamarabb érik el a higroszkóposág határát. A szén szemcse azonban ilyen állapotban már több érzékelhető meleget vesz fel, mint amennyit gőzmelegben lead, vagyis hőmérséklete emelkedni kezd. Így a kisebb

¹⁸ Rosin, Rammler, Kaiser: Braunkohle. 1934. S. 289.

¹⁹ Braunkohle, 1934. S. 21.

szemcsék melegek adnak le a környező és száradásban visszamaradt nagyobb szemcséknek. A higroszkóposág elérése tehát a szemcsék között egy kiegyenlítődi folyamatot indít meg. Egyenletes szárításhoz szükséges, hogy a szén huzamosabb ideig tartózkodjék a higroszkóposág területén.

3: A füstgáz harmatpontja

Füstgázzal való szárításnál szükséges ismernünk annak harmatpontját is, mely több tényezőnek, s így elsősorban a füstgázban levő vízgőz résznyomásának (p_v) függvénye. A vízgőz résznyomását viszont Boie²⁰ szerint a következőképpen számíthatjuk ki:

$$P_v = \frac{P}{1 + \varsigma \cdot CO_2 + (2,413 + 0,338 \cdot CO_2) \cdot x_1}$$

ahol p_v = a füstgáz vízgőztartalmának résznyomása (mm h.o.)

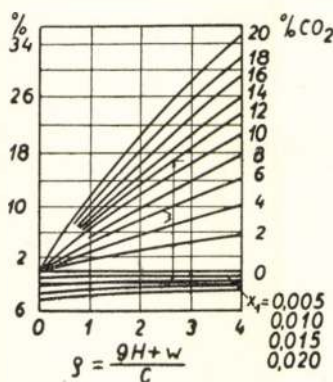
P = a füstgáz összes nyomása,

ς = a szén összetételéből számítható ki

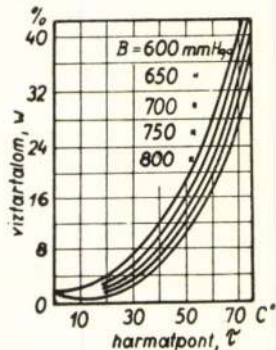
$$\varsigma = \frac{9 \cdot H + H_2O}{C}$$

x_1 = az égéshez szükséges levegő vízgőztartalma (kg/kg)

A harmatpont az így kiszámított vízgőz résznyomásának a függvénye. A számítások helyett célszerű a 8. és 9. ábrákon látható diagrammot



8. ábra



9. ábra

használni. Kiszámítjuk ς értékét, majd az abszcisszán felkeresve a levegőmennyiségnek (x_1) és a füstgáz (CO_2 tartalmának megfelelően megkapott (w) távolságot, átvisszük 9. ábra ordinátájára és ennek a nyomásgörbéire való átvétele után az abszcisszán megkapjuk (t) harmatpont értékét. Nagy levegőfelesleg, tehát alacsony CO_2 tartalom mellett természetesen nem kaphatunk megbízható értéket. A füstgáz SO_3 tartalma a harmatpont határát nagymértékben befolyásolja és elegendő, hogy az összes kén egy-három százaléka legyen mint SO_3 és már 10–50 fokkal is felemeli a harmatpont határát.

²⁰ Feuerungstechnik, 1939. S. 235.

4. A szén gyúlésa és égés alatti viselkedése

Már az eddigiekből is látható, hogy a szén tulajdonképpen összetételére nézve egy ismeretlen tüzelőanyag. Ez a tény méginkább kiderül akkor, amikor lepárlásra, elgázosításra, vagy elégetésre kerül a sor. Hevítésnél ugyanis a szén két komponensre esik szét, mégpedig a szilárd kocszra és a gáznemű illanó alkatrészekre. Így a szén eltüzelését is ebből a szempontból kell vizsgálat tárgyává tenni, vagyis különbséget kell tenni a rácson és a rácson feletti égés között.

Minél fiatalabb egy szén, annál több oxigént tartalmaz, de annál lazábbak a molekulák atomkötései és annál könnyebben bomlik égés közben. A magyar barnaszén illanó alkatrészekben meglehetősen gazdagok és ezek csekély hőállóképességük folytán hamar felszabadulnak. Teljes felbomlás előtt közbenső tagok is képződnek, így a C_6H_6 , C_2H_2 , CH_4 . Ezek már csak nagyobb hőmérsékletnél esnek szét karbonra, illetve CO -ra és H_2 -re, mely utóbbi nagy sebességgel és láng hőmérséklettel ég el, miközben a lángban levő izzó C erősen világít.

W. Fuchs²¹ szerint 550 C⁰-ig a bomlástermékek félkocsz, őskátrány, valamint nehéz szénhidrogénekben és metanban dús, de hidrogénben szegény gázok szoktak lenni. 550 C⁰ felett már a (C) és (H) kötések határozott lazulása és erőteljes H-fejlődés mellett kocsz képződik.

Mind a szén jellemzése végett, mind általános technológiai szempontból érdemes vizsgálat tárgyává tenni, hogy a szén melegítés alkalmával milyen mértékben bomlik el alkatrészeire. Ezt a célt szolgálja a szén rövidített, — tehát nem elemek szerinti — elemzése, amikor porított szénből vett kisebb súlyú próbát tégelyben, vagy nagyobb súlyú retortában melegítünk és ilyen módon állapítjuk meg a kocszkihozatal, valamint az illanóalkatrészek mennyiségét. Dolch egy elektromos kemencében, 105⁰-on CO_2 áramban egy óráig való szárítással és mérlegeléssel határozta meg a vizet, majd 800⁰-on való fél óras izzítással és visszaméréssel a kocszot, kátrányt és párlási vizet. Gräfe viszont már nagyobb mennyiségű próbával indul és mintegy 200 cm³ úrtartalmú retortát használ a lepárlási kísérlethez.²²

A szénnek ilyen módon való elemzése által megkapjuk ugyan az illanó alkatrészek és a fix karbon mennyiségét, de még nem ismerjük azok felszabadulásának idejét és égését, vagyis az égési sebességet. Minél több az illanó alkatrészek mennyisége és minél gyorsabban szabadul fel, annál hosszabb ezek égését jelző világító láng. Gyakorlati eltüzeléseknél a tűztérbe jutó szén a falak és gázok sugárzó hatása folytán gyorsan esik át a felmelegedés és szárítás szakaszán és jut el a gyúléspontig. Kezdetben a szén tehát meleget fogyaszt (felmelegedés, vízgőztítés, illanóalkatrészek elbontása), de két szén közül nem mindig a nagyobb nedvességtartalmú szén gyullad később. Itt valószínűleg a szén szerkezete, illetve a víz kötési módja jut érvényre. A nedvességtartalom tehát elsősorban a szén gyúléásának késleltetésében mutatkozik meg, míg a gyúléspontot lényegesen nem befolyásolja.

²¹ Brennstoffchemie 1951. S. 12.

²² Strache—Lant: Kohlenchemie.

4/a. A gyúléspont meghatározása

Szilárd tüzelőanyagok és itt elsősorban barnaszene, gyúléspontja alatt nem lehet egy meghatározott hőmérsékleti határt érteni, szakkönyvekben azonban leginkább támpontszerűen adják meg annak értékét. *Rosin—Fehling* és *Kayser*²³ szerint *kimondott gyúléspont nincs*, hanem az égés az úgynevezett gyúlési területen indul meg, melynek alsó és felső határoló vonalát az áramlási sebességek szabják meg. Túlságosan kis áramlási sebesség mellett abbamarad az égés (alsó határ), viszont túl nagy sebesség annyira lehűti a tüzágyat, hogy az kialszik (felső gyúlési határ).

A rácson való gyúlési viszonyokhoz legközelebb álló gyúléspontmeghatározási módszer *Holm* és *Wheeler* szerint a *Bunte-Kölmel-féle*²⁴ eljárás. A kísérleti berendezés vázlatát a 10. ábra tünteti fel, ahol az egyes méretek a következők: a kemence hossza 50 cm, külső átmérője 15 cm, belső átmérője 5 cm. A kemencébe helyezett kvarccső hossza 72 cm, belső átmérője 20 mm, míg falvastagsága 3 mm. A kvarccső közepén a próba számára egy rögzített szitalemez van, míg az alul és felül látható aszbesztdugó furatában van elhelyezve a levegő bevezető, füstgázvezető cső, valamint a próbáig érő hőelem. A 2 mm szemnagyságú és 1 cm rétegvastagságú próba betevése után a kemencét 6–8^o/perc sebességgel fűtik, miközben vizsugárszivattyúval 20 l/óra levegőmennyiséget szivatnak át. Amint a 11. ábra mutatja, a gyúléspont elérésekor a hőfejlődés ugrásszerűen emelkedik és a hőmérséklet 1 percen belül 200 fokkal növekszik. Az idő—hőmérséklet vonalak metszéspontja adja a gyúléspont helyét.

Hazai szene levegőben való gyúléspontjának *Dittmar—Wirth-féle* olajfürdős készülékben végzett meghatározásával *Gärtner Károly* foglalkozott²⁵ s eredményeit az alábbiakban láthatjuk:

A szén megnevezése	Gyúléspont C ^o -ban
Pécsi	254
Tatai	250
Farkaslyuki	218
Somsályi	198
Bodajki	196
Gyöngyösi lignit	189
Ajkai	180
Ormospusztai	186

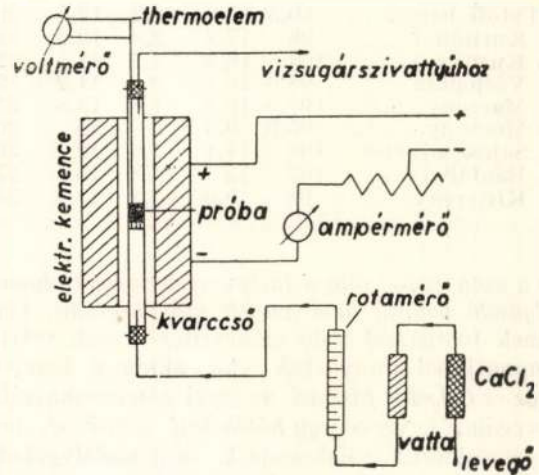
Amint láthatjuk, barnaszeneink már 250 C^o alatt, vagyis mielőtt még számottevő lepárláson esnének át, eléri gyúléspontjukat. Innen kezdve tehát a hőfejlődés ugrásszerűen megindul és a tűz csak akkor alszik ki, ha annyi meleget vontunk el, amennyi a *fűtőérték* és *gyúlélemeleg* különbsége. A gyúlélemeget viszont úgy számítjuk ki, hogy a szén hamu- és éghető tartalmának, valamint a szükséges levegőnek felmelegítéséhez, továbbá a víz elgőzösítéséhez szükséges melegmennyiségek tételeit összegezzük.

²³ Archiv für Wärmewirtschaft, 1931. S. 97.

²⁴ Braunkohle, 1937. S. 278.

²⁵ Matematikai és Természettudományi Közlöny, 1929. évf. 378. old.

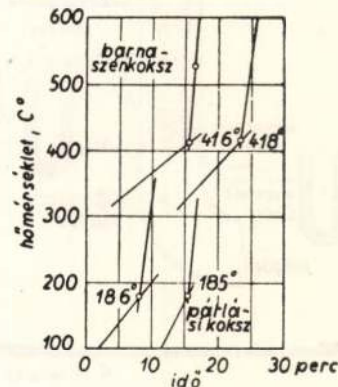
Silány minőségű, nagy víztartalmú tüzelőanyagok eltüzelésénél úgy külföldi, mint belföldi viszonylatban találkozunk a szénnek olyan módon való szárításával, hogy a szénretegen füstgázt szivatunk át, (pl. *Schlattner-féle* előtét.²⁶ A szén ebben az esetben füstgázaram által melegítve csupán a füstgáz oxigéntartalmának megfelelő oxigénmennyiséggel



10. ábra

találkozik. A következőkben vizsgáljuk meg, hogy a gyúlési viszonyok ebben az esetben hogyan alakulnak.

A kérdés megvizsgálására a 12. ábrán látható kísérleti berendezést, állítottuk össze. A szárításhoz szükséges füstgázt egy fűrészporthüvelésű kályha szol-



11. ábra

gáltatta, ahol a füstgáz összetételét és vízgőztartalmát bizonyos mértékben szabályozni lehetett. A szénpróba szemnagysága 10–20 mm, míg rétegvastagsága 40 mm volt. Az áramlási sebességet a próba fölött anemométerrel mértük, míg a próba alatti és fölötti hőmérsékletmérés higanyos hőmérővel történt. A szénretegben való lehűlés 15–20 C^o volt. A kísérleti eredményeket az túloldali táblázat foglalja össze.

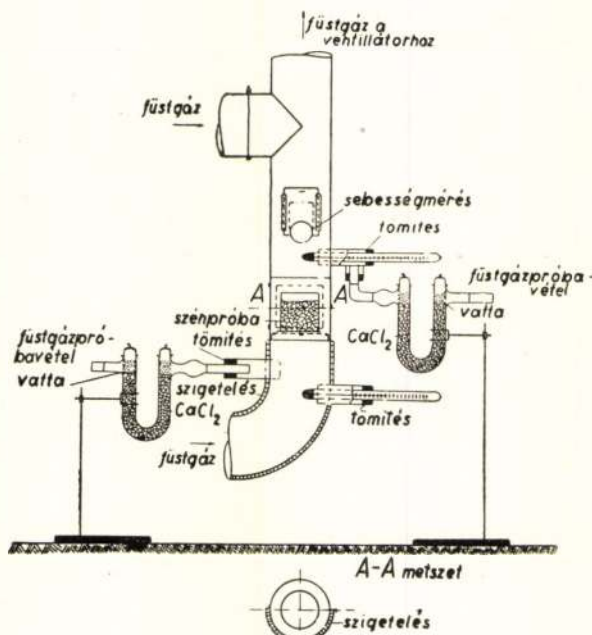
A kísérleti eredmények azt mutatják, hogy minél kisebb a szénfelületet körülvevő füstgáz oxigén koncentrációja, annál nagyobb hőmérsékletnél indul

²⁶ Magyar Energiagazdaság, 1950. évf. 1–6. szám, 29. o.

Barnaszének gyúléspontja füstgázáramban.

A szén származása	A próba súlya (g)	A füstgáz O ₂ tartalma (%)	A füstgáz sebessége (m/sec)	A füstgáz nedvessége a próba előtt (g/m ³)	Gyúléshőfok (C°)
1 Petőfi bánya ...	80,5	17,8	2,2	12,5	205
2/a Kuritányi	96	17,2	2,8	12,6	215
2/b Kuritányi	104	16,3	2,7	11,5	230
3 Várpalota	98,9	16,1	2	11,2	180
4/a Mucsony.....	107,5	16,2	1,8	12,8	230
4/b Mucsony.....	105,6	9,3	2	15	260
5 Sajószentpéter	103	11,1	1,9	12	265
6 Bánfalva	103	12	1,8	15	270
7 Kisterenye ...	98	9,6	2,1	11,8	280

meg a szén égése, míg a füstgáz nedvességtartalmának befolyásoló hatását nem lehetett megállapítani. Ha a szénnek füstgázzal való előkészítését csak szárítás szempontjából irányoztuk elő, akkor a beszívott vízgőz és CO₂-dús füstgázt az égési zóna szakaszában a levegőhöz keverve, egy hűtőhatást érünk el, mely az összesülést, salakosodást megakadályozhatja. Amennyiben azonban a füstgáznak a szénrétegen való átszívása olyan mértékű, hogy a hőmérséklet



12. ábra

a lepárlási hőmérsékleti területen mozog, akkor a füstgáz kátránygőzökkel telítődik és kátrány ki-nyerésére alkalmassá válik.

4/b. A szén égés alatti viselkedése

A tüzelőanyagok vizsgálata hosszú ideig csak mint fizikai és kémiai kutatás szerepelt és a tüzelőberendezésekkel jóformán semmi kapcsolatban nem volt. Így azok méretezése tapasztalati adatok alapján történt, sőt az elmélet ezen a téren még ma sem érte utól a rohamosan fejlődő gyakorlatot. A rácson való

égés fizikai és kémiai alapjait Nusselt állapította meg.²⁷

Rosin és Fehling²⁸ az égési folyamatokat Nusselthez hasonlóan szintén egy felületi reakciónak tekintették, és ezen az alapon jutottak a tüzelési teljesítmény alapképletéhez. A kiegészítő tényező egyenlő szemcsék esetében 1/3-ra vették fel, mely azt jelenti, hogy a közepes hatékony felület az eredeti felület harmadrésze. Rosin és Kayser²⁹ az égés fizikai törvényének kutatása közben a szén égés alatti térfogatcsökkenését úgy fogták fel, mint szilárd testnek áramló folyadékban való oldódását.

Werkmeister³⁰ volt az első, aki az eltüzelésnek régebbi sztatikus szemlélete helyett a térben és időben való (dinamikus) vizsgálatot ajánlotta. Eltüzelőberendezések tervezésénél ennek az eljárásnak már sok hasznát lehet venni, mert nem csupán a szén kezdeti és végső állapotát, hanem a gyulás, lángképződés körülményeit is vizsgálat tárgyává teszi. Werkmeister Ruhr-köszenekre vonatkozó vizsgálatait 800–900^o-os kezdő tüzhőmérséklet és 40–50%-os levegőfelesleg, valamint 50, 75, 100, 125 mm rétegvastagság mellett végezte. Valamennyi kísérlet időtartamát a füstgáz CO₂ tartalma szabta meg, mely az égés befejezése előtt 3–4% volt.

Werkmeister kísérleteihez csatlakozva Tanner³¹ a tüzelőberendezés belsejében való állapotokat vizsgálta (hőmérséklet, átgyúlési sebesség, rétegenállás, hamu, salak viselkedés). Mivel mozgó vándorrostélynál a folyamatos mérés igen nehéz lenne, úgy Werkmeister, mint Tanner álló rostélynál az idő függvényében végezték kísérleteiket s ezt vonatkoztatták a helyét változtató rétegre.

Hazai barnaszeneinkkel Werkmeisterhez hasonlóan rácstüzelésű kemencékben Diószeghy³² végzett elégetési kísérleteket s rámutatott arra a körülményre is, hogy az égési sebesség nagymértékben függ a szén égés alatti repedezésétől, szétesésétől is. A kísérlet kiterjedt a félkoks és koks-állapot vizsgálatára és az égés alatti hőátadás körülményeire.

A szén heterogén, vagyis egyrészt mint gázalakú, másrészt mint szilárd tüzelőanyag égése, útmutatást ad arra nézve, hogy ezeket a lehetőség szerint egymástól különválasztva vizsgáljuk meg. Az illanó alkatrészek meghatározásánál a szénnek egyik jellemző tulajdonságát, vagyis a meleg hatására történő repedezést, feltáródást a szénnek porításával már mellőztük. Így ez nem mutathatja az illanó alkatrészek felszabadulásának sebességét, mely viszont a levegőszükséglet bevezetésénél irányadó

²⁷ Die Verbrennung und Vergasung der Kohle auf dem Rost. Z. V. D. I. 1916, S. 102.

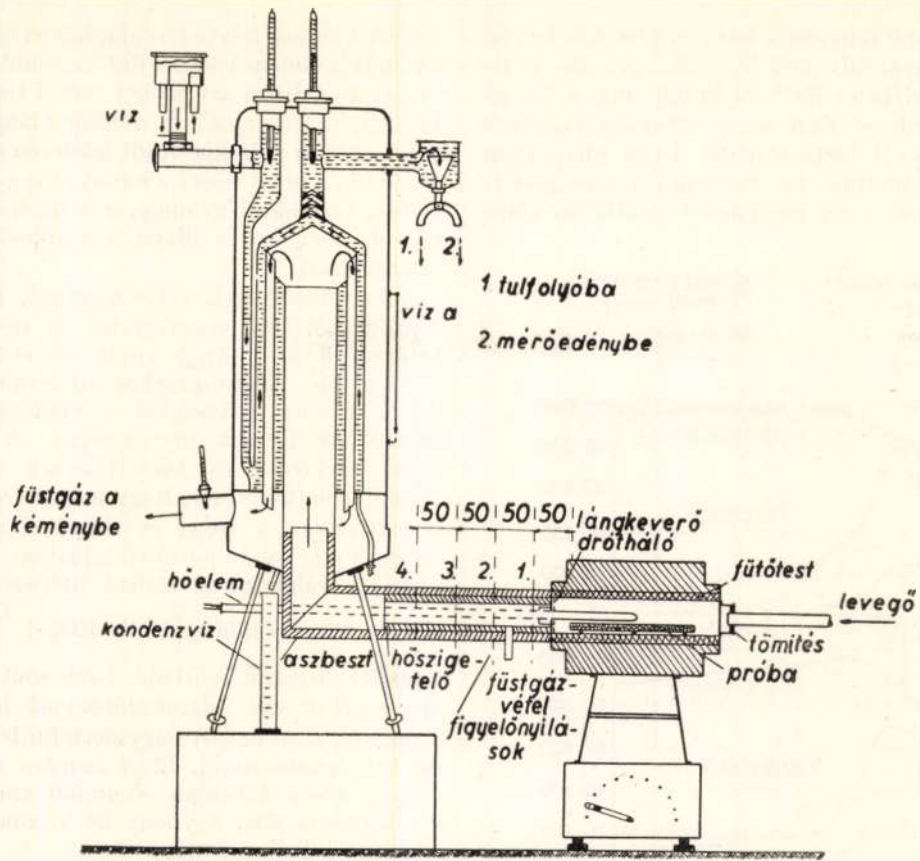
²⁸ Die Feuerungsleistung. Archiv für Warmewirtschaft und Dampfkesselwesen, 1930, S. 113.

²⁹ Zur Physik der Verbrennung fester Brennstoffe, Z. V. D. I. 1931, S. 849.

³⁰ Verbrennungsverlauf bei Steinkohlen mittlerer Korngröße. Archiv für Warmewirtschaft und Dampfkesselwesen, 1931, S. 225.

³¹ Der Temperaturverlauf im Brennstoffbett und im Rost bei der Verbrennung von Steinkohlen. Die Wärme, 1934, S. 594.

³² Diószeghy: Feuerungsverhalten der wichtigsten ungarischen Kohlen bei der Handfeuerung. Mitteilungen, 1940.

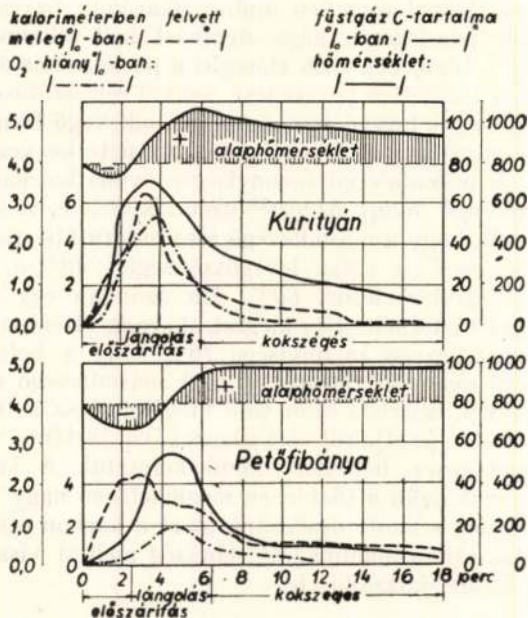


13. ábra

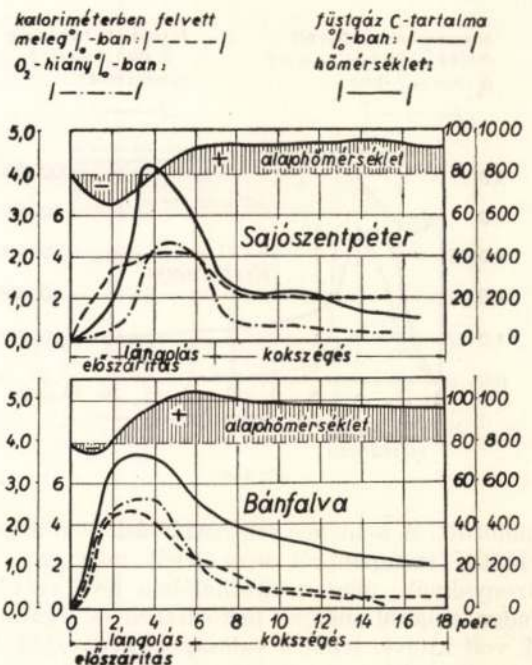
tényező. A rácson és rácseletti égés egymástól lényegesen eltérő tulajdonságainak vizsgálata végett ismernünk kell tehát, hogy sok illanó alkatrésszel bíró szeneink a rácson melyik szakaszán, illetve mikor és milyen gyorsan adják le a gázfázisba illanó alkatrészeit és a visszamaradó kokszt a rostélyon milyen sebességgel ég tovább. A gyúlési folyamat részletezésénél már láttuk, hogy a gyúlési megindulásáig egy bizonyos melegbefektetésre van

szükség. Különösen nagy víztartalmú szeneknél a legnagyobb hőszükségletet a víz elgőzöltése igényli.

A szén most említett tulajdonságainak vizsgálatára a 13. ábrán látható kísérleti berendezést állítottuk össze, mely lehetővé teszi, hogy a szén szakaszos elégetésének viszonyait több oldalról is megvizsgáljuk. Összehasonlítás szempontjából fontos, hogy

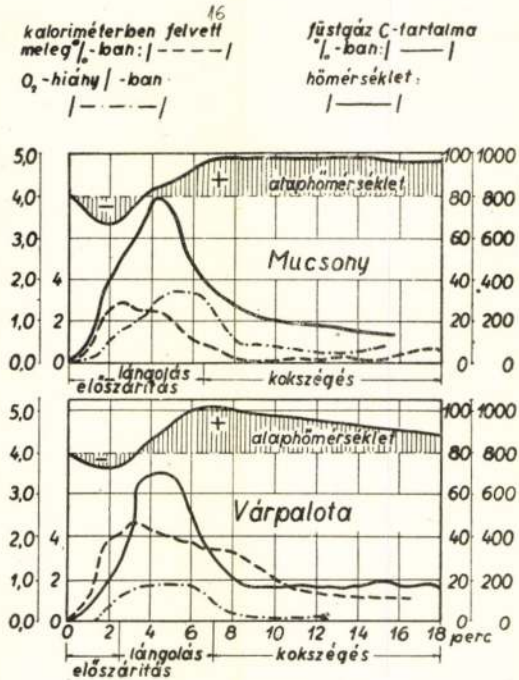


14—15. áb



16—17. ábra

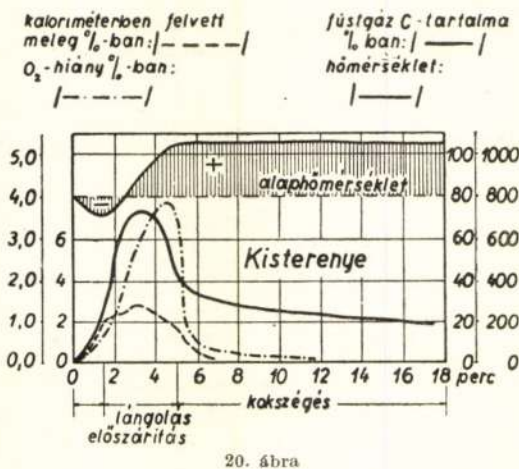
a két legfontosabb tényező, a hőmérséklet és a levegő áramlási viszonyai állandók legyenek. Az első érdekében minden elégetés 800^o-ról indult, míg a levegő egyenletes áramlását (0,6 m/sec sebességgel) azonos huzat betartásával biztosítottuk. Ilyen állapotban üresen meghatároztuk az átáramló felmelegedett levegő hőleadását s így megkaptuk a 800^o-os alap-



18—19. ábra

hőmérsékletnek megfelelő melegfelvételt. Az egyes szénpróbák elégetésénél tehát az így felvett melegmennyiséget levonásba hoztuk.

Az elégetési kísérletek eredményét a 14—20. ábrák szemléltetik. A szénpróba súlya minden esetben 50 g volt, míg a szemnagyság 10—20 mm között



20. ábra

ingadozott. A kemence sem sugárzási, sem áramlás-technikai szempontból nem felelt meg az üzemi viszonyoknak, mert a dróthálóban lévő szénpróba minden oldalról sugárzó hőközlésnek és légáramlásnak volt kitéve, tehát a valóságnál kedvezőbb helyzetű volt. A felső görbék jól szemléltetik, hogy bár a kemence hőmérséklete a hideg szénpróba és víz-

elgőzítés hatása folytán az alaphőmérsékletnél kisebb, a vízgőz kondenzációja által szabaddá lett meleget s ezzel a szárítási sebességet mérni tudjuk. A szárítás még be sem fejeződik, amikor a lángolás már megindul, mert a szén kiszáradt felületén a lepárlás megkezdődik, a belső részek viszont még a szárítás szakaszában vannak. Ugyanígy, a lángolás már megszűnik, de még kevés illanó a szénmolekulák között visszamarad.

Az illanórészek eltávozásának idejét a lángképződésből lehet megfigyelni, de mennyiségét úgy határoztuk meg, hogy egyik kísérletsorozatnál az égést a láng megszűnésekor hirtelen megszakítottuk s a súlyvesztéséből a víztartalmat levonva kaptuk az illanók mennyiségét. A visszamaradt koksiz elemzése és fűtőértékének meghatározása viszont lehetővé tette, hogy a szén eredeti fűtőértékét megoszthassuk a koksiz és illanó alkatrészek között. Az égési sebességre jellemző a füstgáz C-tartalmának görbéje, valamint a szabad hidrogén égése által előidézett oxigénhiány $(20,8 - \text{CO}_2 + \frac{\text{CO}}{2} + \text{O}_2)$ pontvonallal megjelölt görbéje. Ezek mutatják, hogy az illanó alkatrészek felszabadulásának idejében, illetve a rácsnak azon helyén nagymértékű levegőbevezetésről kell gondoskodni. Ezzel szemben a lángolás megszűnése utáni koksizégés elnyújtott szakaszában lassú a levegőfogyasztás, úgyhogy itt viszont nagy levegőfelesleggel kell számolni.

5. Levegőszükséglet szenelnél

A levegőszükségletnek a vándorrostély különböző részén való eltérő volta hozta magával a szakaszos levegőbevezetést. Ennek mennyiségét s az elosztás mértékét azonban csak becslés alapján szokták megállapítani, holott az minden szénél másként alakul. A gyűlés pontig levegőszükséglet nincs, míg innentől kezdve rohamosan emelkedik egy maximumig, melynek nagysága az illanó alkatrészek mennyiségétől függ. Ha azonban egy gázdús szénél ezt a nagy levegőszükségletet a rostély és szénréteg ellenállásával szemben alulról akarnánk bevezetni, akkor feleslegesen nagy nyomást kell alkalmazni, mely a tüztérben csak elősegíti a párhuzamos áramlást, a tökéletlen keveredést. Sokkal célszerűbb ezért a szükséges levegő egy részét másodlevégő formájában mint keverő levegőáramot a tüztérbe vezetni.

A másodlevégő mennyiségére vonatkozólag jó támpontot nyújt Mayer³³ üzemi kísérlete, melyből kiderül, hogy a másodlevégő alsó határa kis rostély terhelésnél az egész levegőszükséglet 40%-a, míg nagy rácssterhelésnél 60%. Ha azonban egy 5 m magas tüztérnél teljes kiégést akarunk elérni, akkor a másodlevégő mennyisége 10%, míg a befuvott levegő nyomása 200 mm v. o. A másodlevégő szükségletnek kísérleti úton való megállapítása a tüztér különböző pontjairól vett gázpróbával történt, mely meglehetősen nehezen vihető keresztül. A koksizégés szakaszán a tüztérben meglehetősen nagy levegőfelesleg szokott uralkodni, mert a karbon égése a gyakorlatban alkalmazott sebesség mellett viszonylag lassan játszódik le.

³³ Feuerungstechnik, 1938. S. 201.

Szilárd tüzelőanyagok C-tartalmának elégeésével kapcsolatban *Chukhanov* és *Kolodcev*³⁴ ismert orosz kutatók megállapították, hogy kellő sebesség és gomolygó áramlás mellett mint primer gáz először CO képződik, vagyis a CO₂ fokozat továbboxidálódás terméke. Ennek a bizonyítására végeztek az elmúlt évben kísérleteket *van Loon* és *Smeets*³⁵ kutatók. Amíg az említett orosz kutatók igen nagy sebességgel szorították vissza a CO₂ képződést, addig utóbbiak a CO képződés primer voltát úgy bizonyították be, hogy egy üvegedénybe hideg oxigént fújtattak be, majd izzó C-szemcsét beengedve, annak a henger falán való körforgása alatt CO képződött, de ugyanakkor ózonképződést is vettek észre (C + O₂ → CO + O). *Chitrin* és *Tatisceev*³⁶ a moszkvai hőtechnikai intézet kutatásai alapján arra az eredményre jutottak, hogy a szilárd tüzelőanyagok elégetése úgy kémiai, mint fizikai szempontból még igen nagy mértékben fokozható.

Rétegen való elégetésnél azonban a levegő-sebesség fokozásának határt szab annak ellenállása, labilis egyensúlyi állapota és a nagyfokú pernyeképződés. Rácson való égésnél a rétegvastagság körülményeit *Tanner*³⁷ vizsgálta részletesen, és rámutatott arra, hogy az égési sebesség a levegő sebessége mellett a szén felületi tulajdonságaitól is függ. A kezdeti szemnagyság természetesen sohasem lehet irányadó, mert az aktív felület nagy mértékben függ a szételési és összesülési jellegzetességtől.

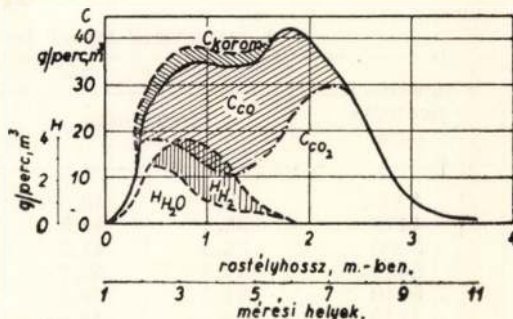
A rácsefeletti égés, vagy tüztérviszonyok megismerését nagymértékben elősegítik *Löwenstein*³⁸ által a *breslauer főiskola* géplaboratóriumában végzett kísérletek. A füstgázösszetételre, a H₂ és C-égésre, valamint a gyakorlati levegőmennyiségnek a vándorrostély hosszában való eloszlásra vonatkozó vizsgálati eredményeket a 21, 22. ábrák mutatják be. A füstgázösszetétel világosan mutatja, hogy a rácselejen és végén túl sok a levegő, továbbá, hogy a CO és H₂ mint tökéletlen égéstermékek az illanó alkatrészek felszabadulásának idején csaknem egyidőben érik el a maximumot. Az elméleti és gyakorlati levegőmennyiség vonalainak metszése bezárja a levegőhiány területét.

A tüztérviszonyok tanulmányozása a leszívott füstgázpróbák alapján történik, mely megzavarja az ott uralkodó valódi állapotot, mégis láthatjuk, hogy a tüztérben levő füstgázok összetétele igen változatos és egyenlőtlen. Ennek ellensúlyozását és a gyors keveréssel való elégeési állapot elérését van hivatva szolgálni a tüztérbe fújtattott másodlevegő, melynek mennyiségét tapasztalati alapon, vagy a körülményes füstgázpróba alapján lehet hozzávetőleg meghatározni. Érdekes tehát megállapítani, hogy a szénnek, mint egy heterogén tüzelőanyagnak a levegő-szükséglete hogyan oszlik meg az illanó alkatrészek és a visszamaradt kocsz között. Mennél egyenletesebb a füstgáz levegőtartalma, annál egyenletesebb lesz hőtartalma és így a hőátadás is.

A füstgáz hőtartalmát (i_0) a fűtőérték (Q_1) és a füstgáz mennyiség (V) fejezi ki:

$$i_0 = \frac{Q_1}{V} \text{ kal/Nm}^3$$

Ebből következik, hogy a hőtartalom beszabályozása és az üzem gazdaságossága elsősorban a füstgáz mennyiségét befolyásoló levegőtartalom függvénye. A szén elégetéséhez szükséges levegőmennyiséget kétféleképpen szoktuk meghatározni. Ha ismerjük a szén elemi összetételét, akkor az elméleti levegő-



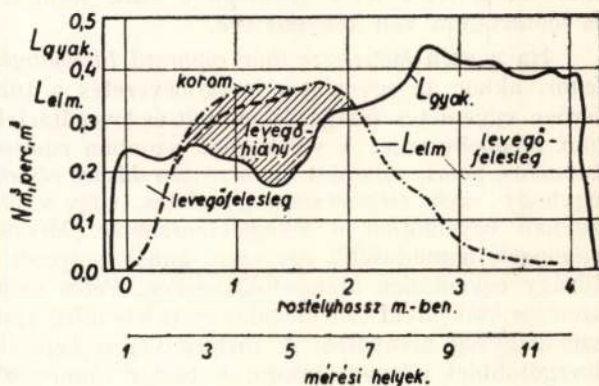
21. ábra

mennyiséget (L_{\min}) a következőképpen számíthatjuk ki:

$$L_{\min} = \frac{4,76}{100} \left(\frac{22,4}{12} \cdot C + \frac{22,4}{4,03} H + \frac{22,4}{32} \cdot S - \frac{22,4}{32} \cdot O_2 \right) \text{ Nm}^3/\text{kg}$$

$$L_{\min} = 4,76 \frac{1,86 \cdot C + 5,55H + 0,7S - 0,7O_2}{100} \text{ Nm}^3/\text{kg}$$

ahol az egyes betűk a szénnek súlyszázalékban megadott összetételét jelentik.



22. ábra

Ha nem ismerjük a tüzelőanyagok összetételét, csak a könnyebben meghatározható fűtőértéket, akkor a *Rosin-Fehling*-féle tapasztalati képletek segítségével lehet a levegőszükségletet kiszámítani, mely egészen közelálló értékeket ad: szénél és kocsznál

$$L_{\min} = \frac{Q_1}{1000} \cdot 1,01 + 0,5 \text{ Nm}^3/\text{kg}$$

párlási gáznál

$$L_{\min} = \frac{Q_1}{1000} \cdot 1,09 - 0,25 \text{ Nm}^3/\text{kg}$$

³⁴ Gumz: Brennstoff und Feuerungstechnik S. 305.

³⁵ Fuel 1950. május.

³⁶ Gumz: Brennstoff und Feuerungstechnik S. 301.

³⁷ Die Wärme, 1934, S. 594.

³⁸ Die Wärme, 1934, S. 122.

Petőfi bányából származó szén levegősüksége összetétel alapján számítva 4,45, míg fűtőérték alapján meghatározva 4,54 Nm³/kg. Ha most a szenet az égés alatti viselkedésnek megfelelően az illanó alkatrészeknek megfelelő mennyiségű gázalkatrészre és koksztárrákra bontjuk fel, akkor ezeknek külön-külön is meghatározhatjuk a levegősükségletét. Előbbiekben említett kísérleteink alapján a megvizsgált szén levegősükségletét az illanó alkatrészek és kokszt fűtőértéke szerint számítva az alábbi táblázat foglalja össze.

A megvizsgált szén levegősüksége (heterogén égés alapján)

A szén eredete	A vízmentes szén fűtőértéke kal/kg	Kokszt		Gáz		Levegősükséglet		
		súlyszázaléka (%)		hőrézsésedése (kal)		vízmentes szénre Nm ³ /kg	kokszt m ³	gázra m ³
1.	4000	59,5	40,5	1880	2120	4,54	2,36	2,03
2.	4470	55,5	44,5	2630	1840	5,01	3,15	1,75
3.	5600	58,5	41,5	2560	3040	6,15	3,08	3,06
4.	5450	47,3	52,7	2800	2650	6,—	3,32	2,65
5.	5040	61,5	38,5	2600	2440	5,59	3,12	2,45
6.	4240	58,—	42,—	2330	1910	4,78	2,85	1,8
7.	6000	60,5	39,5	3300	2700	6,56	3,83	2,7

1. Petőfibánya ; 2. Sajószentpéter ; 3. Bánfalva, 4. Várpalota ; 5. Kurityán ; 6. Mucsony ; 7. Kisterenye

Szilárd tüzelőanyagoknál közepesen 60—80%-os míg gázoknál 15—20%-os levegőfelesleggel történik az elégetés, úgyhogy a levegősükséglet csökkenni fog, De csak abban az esetben érhetünk el tökéletes égést, ha a tüztérben lévő illanó alkatrészeknek a szükséges levegővel való összekeverése sikerül. Míg ugyanis a rostélyon maradt kokszt elégeése aránylag egy lassú folyamat és itt nem a levegőellátás sebessége, mint inkább egyenletessége a fontos, addig az illanó alkatrészek fenti levegősüksége szűk területre és időtartamra van kényszerítve.

Ha a szén kokszt része már egynemű tüzelőanyag lenne, akkor az egyenletes levegőbevezetés a tüztérben egyenletes füstgázösszetételt és levegőtartalmat eredményezne. A valóságban azonban vannak hamudús, palás, valamint tisztaszénben dúsabb részek, úgyhogy ezek elégeése sem egyenletes, s így a tüztérben egyenlőtlen a levegőfelhasználás. Mennél silányabb, hamudúsabb egy szén, annál nagyobb a tüztér egyenlőtlen átengedőképessége. Palás szén szemcse csak kívül tud kiégni, ezért lehetőleg apró szemnagyság kívánatos. A rostély végén képződő levegőtöbblet elfogyasztására, a tüztér atmoszféra egyenletesebbé tételére és a hőátadás megjavítására igen alkalmas az ismert hátulról előre irányított pótszénportüzelés.

6. Égési jellemzők és diagrammok

Mihelyt a szenet egy heterogén tüzelőanyagként tekintjük, megváltoznak annak jellemzése és az égés ellenőrzésére szolgáló kifejezések és diagrammok. Ilyen például a közismert CO_{2max}, továbbá disz-

ponibilis hidrogén $\left(H - \frac{O}{8}\right)$, valamint az ezzel kapcsolatos többi kifejezés, pl. a Mollier által bevezetett

$$\sigma = 1 + 3 \frac{H - \frac{O}{8}}{C}$$

Mennél H-dúsabb és O-szegényebb egy tüzelőanyag, annál nagyobb a (σ) értéke. A CO_{2max} szintén kifejezhető (σ -val

$$CO_{2max} = \frac{100}{1 + 3,76 \cdot \sigma} \text{ térf. \%}$$

Ha a szenet homogénnek tekintjük, a diszponibilis hidrogén lényege akkor is feltételezi, hogy a

szén összes O₂ tartalma H₂-höz van kötve, s így csak $\left(H - \frac{O}{8}\right)$ része áll rendelkezésre. Ez azonban a valóságban nincs így és pl. Leye közlése szerint (Brennstoffchemie, 1950. S. 278) Ruhr szeneknél megállapították, hogy az oxigénnek csak a fele van lekötve vízzé, míg a többi mint CO₂; CO van jelen, illetve a kátrányban és a visszamaradt koksztban van. Így a (σ) kijavított értéke a következő:

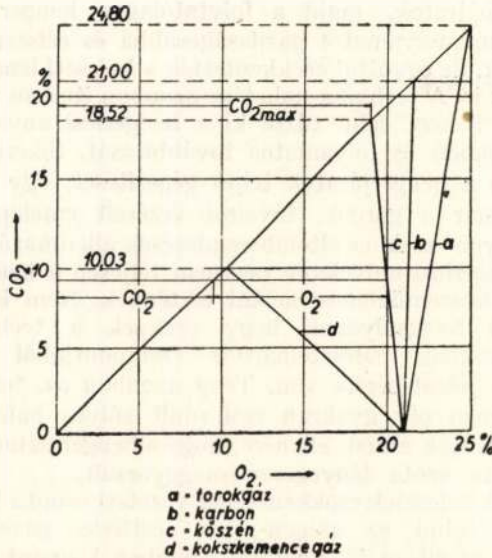
$$\sigma = 1 + 3 \frac{\beta \left(H - \frac{O}{8}\right) + \frac{S}{8}}{C}$$

ahol (β) a szén tulajdonságától függő tényező és sovány szeneknél $\beta = 0,45$; zsíros szeneknél 0,55; gázszénknél 0,53, barnaszénknél 0,5. Minél oxigéndúsabb egy szén, annál nagyobb szerepe van a (β) oxigén tényezőnek.

A szén szakaszos elégetésénél a diszponibilis hidrogénnek a füstgázösszetételben való szerepe, vagy másként a H₂ és O₂ aránya állandóan változik. Az illanó alkatrészek felszabadulásának ideje alatt egy lepárlási gáz ég, melynél a diszponibilis hidrogén által elfogyasztott levegő oxigén mérlegében lényeges hiány fog mutatkozni (lásd 14—20. ábrák oxigén vonalait). Ezzel szemben a kokszt égés idején alig van, vagy egyáltalán nincs diszponibilis hidrogén.

Amint a 23. ábra mutatja, a Bunte-féle diagramm szerint koksztkemence gáznál a CO_{2max} 10%, míg szénél 18,5%; és tisztá C-nál 21%. A lepárlási gázok égése esetén a CO_{2max} tehát 10—18,5% közé fog esni, míg a koksztégés szakaszában 18,5—21% között fog mozogni. A tüztérben uralkodó CO_{2max} viszont a keveredés mértéke szerint fog kialakulni. A szén heterogén égése miatt tehát a Bunte-féle diagramm csak bizonyos megszorítással érvényes,

illetőleg a CO_{2max} -ot jelentő pont égés közben a gáz-nemű és szilárd tüzelőanyagokra érvényes értékek között változtatja helyzetét. Vándorrostélyon való eltüzelésnél az egyes szakaszok felett más-más viszonyok uralkodnak és egységes CO_{2max} csak akkor képzelhető el, ha a keveredés biztosítja az egyenletes füstgázösszetételt.



Bunte diagramm

23. ábra

Fűtőérték

A szén értékelése szempontjából általánosan használjuk a fűtőértéket, mely a szén belső szerkezetének, eltüzelési tulajdonságainak figyelembevétele nélkül fejezi ki annak hőfejlesztő képességét. Nem akarjuk a fűtőérték létjogosultságát kétségbevonni, de emellett feltétlenül előnyös egy olyan vizsgálat, mely az eltüzelési tulajdonságokat is magában foglalja s megadja a szén *«tüzelési értékét»*. Ha pl. egy palás szerkezetű, nem repedező szén kell elégetni, akkor a lassú égés alatt sok hővesztés lép fel, sőt az egyes szemcsék belső része esetleg elégetlenül jut a salakba. Így porított, tehát feltárt állapotban nyert *fűtőérték* nem használható teljes mértékben, a tüzelési érték csekély. Ellenkezőleg a repedező, de szét nem eső szén gyorsan, kis hővesztéssel és tökéletesen elégethető, míg a teljesen széteső szén nagy ellenállást tanúsít a levegőáramlással szemben, esetleg az áthullás is megnövekszik.

Az illanó alkatrészek összetétele, felszabadulási sebessége ugyancsak befolyásolja az égési sebességet. A levegő áramlási sebessége természetesen döntő befolyással van az égési sebességre. Az *eltüzelési érték* tehát az időegység alatt, azonos hőmérsékleti és áramlási viszonyok mellett szabaddá tett meleg-

mennyiséget fejezhetné ki. Végeredményben azonos fűtőértékek esetében is eltérő hatások adódhatnak, de különböző tüzelőanyagoknál nem szükséges azonos hatásokra törekedni, mert a szabaddá tett hőenergia pénzértéke dönti el egy szén valódi gazdasági értékét.

IRODALOM

- Móri Béla: Szénkísérleti Közlemények 2. füzet.
- Follmann: Brennstoffchemie 1925. S. 205—208.
- Lessing: Brennstoffchemie 1922. S. 135.
- Fischer és Fuchs: Brennstoffchemie 1927. S. 291—293.
- Terres és Rost: Gas und Wasserfach 1935. S. 129.
-
- Mönnig: Angeawndte Chemie 1933. S. 631.
- Fischer és Bähr: Brennstoffchemie 1934. S. 245.
- Schuster: Gas und Wasserfach 1931. S. 629.
- Schultze: Die Wärme 1931. S. 51—85.
- Györky: Brennstoffchemie 1933. S. 85.
- Szladnikov és Titov: Brennstoffchemie 1932. S. 285.
- Handbuch für Eisenhüttenlaboratorium 1939. Bd. I. S. 223.
- Dolch: Brennstofftechnisches Praktikum S. 6.
- Kegel: Brennstoffchemie 1928. S. 287.
- Agde, Schürenberg és Jodl: Braunkohle 1942. Heft 5—7.
- Wilkins és King: Fuel 1950. IV. sz.
- Rosin, Rammler, Kaiser: Braunkohle 1934. S. 289.
- Hellmuth és Kühn: Braunkohle, 1934. S. 21.
- Boie: Feuerungstechnik, 1939. S. 235.
- W. Fuchs: Brennstoffchemie 1951. S. 12.
- Strache—Lant: Kohlenchemie.
- Rosin, Fehling és Kayser: Archiv für Wärme-wirtschaft, 1931. S. 97.
- Bunte—Kölmel: Braunkohle, 1937. S. 278.
- Gärtner Károly: Matematikai és Természettudományi Közlöny, 1929. 378. old.
- Schlattner: Magyar Energiagazdaság, 1950. 1—6. sz. 29. old.
- Nusselt: Die Verbrennung und Vergasung der Kohle auf dem Rost. Z. V. D. I. 1916. S. 102.
- Rosin és Fehling: Die Feuerungsleistung. Archiv für Wärmewirtschaft und Dampfkesselwesen, 1930. S. 113.
- Rosin és Kayser: Zur Physik der Verbrennung fester Brennstoffe. Z. V. D. I. 1931. S. 849.
- Werkmeister: Verbrennungsverlauf bei Steinkohlen mittlerer Korngröße. Archiv für Wärmewirtschaft und Dampfkesselwesen. 1931. S. 225.
- Tanner: Der Temperaturverlauf in Brennstoffbett und im Rost bei der Verbrennung von Steinkohlen. Die Wärme, 1934. S. 594.
- Diószeghy: Feuerungsverhalten der wichtigsten ungarischen Kohlen bei der Handfeuerung Mittelungen, 1940.
- Mayer: Feuerungstechnik, 1938. S. 201.
- Chukhanov és Kolodcev (Gumz: Brennstoff und Feuerungstechnik S. 305.)
- van Loon és Smeets: Fuel 1950. május.
- Chitrin és Taticsew: (Gumz: Brennstoff und Feuerungstechnik S. 301.)
- Tanner: Die Wärme, 1934. S. 594.
- Löwenstein: Die Wärme, 1934. S. 122.

... A munkafolyamatok mechanizálása az a szdmunkra új és döntő erő, mely nélkül az előírt tempót és a termelés új méreteit betartanunk lehetetlen.

(SZTÁLIN)

A kohók és hengerművek technikai fejlődése a dolgozók biztonságának szolgálatában

Dr. LUCZ BELA

Kétségtelen, hogy a vas- és acéliparban a legnehezebb és egyszerűs mind legveszélyesebb munka az olvasztókban és hengerművekben folyik. De ahányféle az üzem, annyiféle a munkamód és ennek következtében különbözők a veszélyek és az azok elleni védekezés is. Alig van a technikának olyan ága, amely az utóbbi időben olyan óriási mértékben haladt előre, mint éppen a kohászat és a hengerlés. Az új technikai eljárások rendszerint nemcsak üzemgazdaságosság, hanem üzembiztonság szempontjából is tökéletesebbek a régi eljárásoknál, vagyis a technikai fejlődés az üzembiztonságot is előmozdította. Ennek az állításnak igazságát leghelyesebben gyakorlati példákkal világíthatjuk meg. Köztudomású, hogy eredetileg a nagyolvasztók adagolása egyszerűen kézierővel történt olyképpen, hogy a csille, vagy kocsi tartalmát a torokszinten bedöntötték. E munkánál a dolgozó az időjárás szeszélyein kívül a kiáramló gázok és lángok veszélyének is ki volt téve. Később a gázok hasznosítása céljából, a toroknyílást megfelelő zárókészülékkel látták el. E berendezésnek tehát technikai célja volt és az üzem gazdaságosságát mozdította elő, de egyúttal a dolgozók biztonságát is lényegesen emelte. A zárószerkezetek tökéletesítése továbbfejlődött. A fejlődés befejeztét a fuvatás és záródás önműködő kényszerkapcsolása képezte, úgyhogy az adagolás, nyitás és lezárás teljesen önműködően, mechanikus úton történik. Az adagolás ma már elektromos felvonók végzik, mi által a dolgozók a veszélyes térségből teljesen kikerültek. Ez a kiragadott példa is mutatja, hogyan kapcsolódik össze a technikai fejlődés az üzembiztonsággal. Tagadhatatlan ugyan, hogy a mechanizálások újabb baleseti veszélyeket hoztak magukkal. De ha összehasonlítjuk a régi rendszerű üzemek baleseti statisztikáit az új, korszerűen berendezett üzemek statisztikájával, beigazolvva látjuk azt az állítást, hogy a kohászati üzemekben különösen a súlyos balesetek száma lényegesen csökkent, attól eltekintve, hogy az emberi testet megerőltető és egészségre ártalmas munkák jelentékeny részét ma már a gépek teljesítik. Ugyanilyen technikai fejlődést jelent az anyagszállításnál a különböző szállítási berendezések alkalmazása. Ide tartoznak a különböző munkameneteknek megfelelően különbözőképpen megszerkesztett daruk, úgymint a rakodó-, adagoló-, markolódaruk, az öntődaru, valamint stripperdaru. Mindezek alkalmazásával a dolgozók többé-kevésbé ugyancsak kikerültek a veszélyes térségből.

A technikai fejlődés és a biztonság egysíkon haladását jelenti a hengerművek egész fejlődési menete is. A kiindulási pontot a nem reverzálható duójáratok képezték. Ezzel együtt járt az izzó anyagnak a szűrési oldalra történő, sok veszéllyel járó visszaszállítása. Természetes, hogy az izzó hengerlési anyagnak az indulási oldalra való visszaszállítása tömördek égési sebesüléssel, nem kis számban

halálos balesetekkel járt. A további fejlődés során a triójáratok, majd a folytatólagos hengersorok a munkafolyamatot gazdaságosabbá és célszerűbbé tették, de egyúttal csökkentették a baleseti lehetőségeket is. A technika haladása azonban itt sem állott meg, hanem célul tűzte ki a hengerlési anyagnak önműködő és folyamatos továbbítását. Sikerült is elérni a hengerjáratok teljes gépesítését, úgy hogy ma már a görgők, távolról vezérelt emelőpadok és egyéb emelő és eltolóberendezések alkalmazásával a hengerlési műveletek csaknem teljesen a hengerészek közreműködése nélkül történnek. Nem is kell külön hangsúlyozni, hogy ezeknek a technikai újításoknak balesetelhárítás szempontjából mily óriási jelentőségük van. Tény azonban az, hogy a régebben oly gyakran előfordult súlyos balesetek elmaradtak annak ellenére, hogy a hengerlés munkamenete azóta lényegesen meggyorsult.

A balesetek csökkenéséhez vezetett mind a kohógáz-, mind az oxigén-, és acethylén gázellátás központosítása is. Legtöbb üzemben központi gázfejlesztőberendezések és gáztárolók létesültek, így az anyagellátás szétosztása és ellenőrzése is központilag történik. Ezáltal a sok apróbb gázfejlesztő készülék — melyekkel azelőtt annyi baj történt — feleslegessé vált. A torokgáztisztítók és a kohógáz-motor közé is gáztárolókat építettek be. A nagy, harangburával működő gáztartályok alkalmasak arra, hogy a gáz nyomását kiegyenlítsék, így a vezetékhalózatban sem túlnyomás, sem légüresség alig keletkezik. Bár a néhanapján még előforduló nagyobb robbanások arra intenek, hogy a veszélyek még ma is fennállanak, ezek a balesetek csak ritkán fordulnak elő. Igaz, hogy ilyenek azután emberben és anyagban katasztrófákhoz vezethetnek. Legveszedelmesebb e téren a vákuum keletkezése, mikor a levegőnek a vezetékbe áramlása folytán robbanó elegy keletkezik. Itt kell megemlíteni, hogy a gázvezetékben alkalmazott vízzárak sem nyujtanak minden esetben, kellő védelmet, bár ezeket a túlnyomás ellen használatos vízzárakat robbanás-gátló berendezésnek is tekintik. Ha azonban ezek szerkezete nem tökéletes, — ami sajnos gyakran előfordul — a nyomás a vizet kinyomja és a veszélyes gáz a környezetben elterjedhet.

Messzire vezetne, ha idevonatkozólag a különböző részletekre kitérnénk, de ez a példa is bizonyítja, hogy a kohóüzemekben az egyes biztonsági berendezések csak hosszabb kísérletezés és tanulmányozás után tekinthetők végleges biztonsági berendezéseknek.

Közvetve a biztonságot szolgálják a műszer-szobában elhelyezett különféle mérőeszközök és önműködő, regisztráló szerkezettel ellátott műszerek, amelyekről a kohó működése (nyomásmennyiség, hőmérséklet, gázanalízis stb.) bármikor azonnal leolvasható és ellenőrizhető. Ezzel a kohókban előforduló minden rendellenesség, így anyagelakadás,

vagy zuhanás, a hűtőcsövek megrepedése folytán előálló vízszivárgás stb. azonnal észlelhető. Mindez a balesetelhárítás körébe is tartozik, mert nemcsak üzemgazdasági célokat, hanem a biztonságot is szolgálja.

Ezek után áttérünk a *kohóüzemekben* előforduló veszélyekre és azok elhárítására. Mindenekelőtt a gázmérgezésekről kell beszélnünk. A kohókban előforduló gázmérgezések közül a leggyakoribb a *szénmonoxidmérgezés*, mely a kohógáznak kb. 30%-át teszi ki. Szerencse, hogy a kohókból kiáramló szénmonoxid más gázokkal kevert, mert így a szénmonoxid, mely egyébként szagtalanságánál fogva teljesen észrevehetetlen volna, felismerhetővé és észlelhetővé válik. A dolgozókat nemcsak a kohók megnyitásánál, hanem egyéb munkálatoknál is veszélyeztetni a szénmonoxidmérgezés. Így a *vízűtés ellenőrzését* végző dolgozóknál fordul elő gyakran szénmonoxidmérgezés. Ezért ajánlatos annak kötelezővé tétele, hogy az ellenőrzők mindig kettesével járják körül a kohót és a gázálarcot állandóan maguknál tartásuk, hogy az adott esetben azonnal használatba vehessék. Különösen lényeges a gázálarc használata akkor, ha ú. n. szélárnyékba kerülnek. A gázvezetékek *tisztítása* is rendkívül veszélyes munka, mert ha a vezetékek és tartányok ke'lo szellőztetése meg is történt, még mindig maradhatnak a vezetékekben gázmaradványok. Korszerű üzemekben a vezetékekbe beszállni már alig szükséges, mert a vezetékek tisztítása megfelelő szívószellőztetéssel, zeg-zúgos vezetékek alkalmazásával és hasonló módszerekkel beszállás nélkül történik. A bűvönnyílásoknak kellő számban és helyen alkalmazása is csökkenti a baleseti veszélyt. Szabály, hogy ily munkálat csak gázszűrő álarc használatával történjen, ami a balesetek előfordulását csökkenti. Természetes, hogy a légzőkészüléket nemcsak a tisztítási, hanem a javítási munkálatoknál és különösen a vezetékek elváltására szolgáló tolattyúk behelyezésekor is használni kell. Természetes továbbá az is, hogy a légzőkészülék használatára a dolgozókat előzetesen ki kell oktatni és a készülékeket időközönként szakszerűen megvizsgálni.

A mérgező gázokon kívül a *szállópor* is veszedelmes, mert a légzőszervek megbetegedését okozhatja. E helyen meg kell említeni, hogy az acélgyártó üzemek generátorvezetékeinél, a porfogó és nyersgázvezetékek kieresztő karmantyúit ma még sok helyen ékzárral szerelik. Ezeknek megnyitásakor a por tölcse'szerűen tódul szét minden irányba, úgyhogy a dolgozókat még távnyitó berendezés esetén is veszélyeztetni a szállópor. Ajánlatosabb ezért, ha az ékzár helyett ú. n. sarlózárt alkalmaznak, ami által az említett hátrány kiküszöbölhető.

Az égési sérüléseket a kohóüzemekben különösen a robbanó csappantyúk váratlan kinyílása alkalmával előtörő szűrőlángok okozzák. Ezért szükséges, a robbanószelepnek lehetőleg a közlekedésen kívüleső helyeken történő elhelyezése. Ahol ez nem lehetséges, ott védőfalakat, vagy láncfüggönyöket kell alkalmazni. További veszélyes munkahely az égési sérülések szempontjából a *csapolónyílás* és a *fúvókák előtti térség*. Különösen nagy a veszély, ha a folyékony vas, vagy salak a fúvókaformába tódul. Ez akkor következhetik be, ha a fúvóka csőhajlatai kellő

hűtés hiánya, vagy szerkezeti hiba miatt átégnek. Ilyenkor a kemencében uralkodó nyomás a lángokat és izzó fémet kinyomja, ami természetesen halálos balesetekre vezethet. Itt is védőlemezeket és láncfüggönyöket kell alkalmazni a közvetlen veszély elhárítására. Lényeges továbbá, hogy a csapolónyílás előtt a veszély előli kitérés biztosítására kellő férőhely álljon rendelkezésre. Legtöbb üzemben a csapolás is ma már biztonságos módon történik. Az olvasztároknak nem kell közelmenniük a nyíláshoz, mert a dugaszolóanyag áttörése és a csapolórúd kihúzása nem kézzel hanem távolról működtethető mechanikus berendezéssel történik. A nyitást légnomámos kalapács könnyíti meg, a lezárást pedig dugaszológép végzi. Az újabb rendszerű dugaszológépek feleslegessé teszik a csapolónyílás előtti tartózkodást, mert a gép kiszolgálása oldalról történik. Ezenkívül olyan szerkezetűek, hogy amikor a dugattyút a hengernek dugaszolóanyaggal való újratöltéséhez visszahúzzák, ez az olvadt vasat is visszaszívja, minek során az egyébként várható robbanások elkerülhetők. Mindezek szembe'tűnő előnyök balesetvédelmi szempontból is. A gépet kiszolgáló dolgozók tűzbiztos öltözékkel való ellátásáról természetesen még így is gondoskodni kell.

A lábbeliről külön kell megemlékeznünk, mert az égési sebesülések között a lábszáron és lábfejen előforduló megégések igen gyakoriak. A legutóbb nálunk járt szovjet sztahanovista olvasztár *Vaszilij Amosov* beszámolt a csepeli, diósgyőri és az ózdi üzemekben szerzett tapasztalatairól s ennek során kitért arra, hogy nálunk az olvasztárok e tekintetben teljesen helytelen magatartást tanúsítanak. Meglepetve látta, hogy nálunk az olvasztárok mezitlábba húzott kényelmetlen fapapucsokban dolgoznak a kemence mellett. Bármely pillanatban ráfreccsenhet lábukra az acél. A vezetékek ezt nem szabad eltűrniük és rá kell szoktatni a dolgozókat arra, hogy erős bőrbakancsokat viseljenek, olyan bakancsot, mely bár a boka felett szorosan zár, mégis könnyen lehúzható. Csodálkozva hallotta azt is, hogy a diósgyőri acélműveknél nemrég még rövidnadrágot viseltek az olvasztárok és csak most szokták meg a hosszú, bokát is takaró nadrágot.

Arról, hogy a fegyelmetlenség és rendetlenség különösen az öntöknél mily súlyos baleseteket okozhat, jelen közlemény keretében nem kívánunk bővebben beszélni.

Áttérve az *acélgyártásra*, itt is elsősorban a szűrőlángok okozzák a baleseti veszélyt. Különösen a *Martin-művek* gázgenerátorainál a tisztítónyílások és robbanó csappantyúk kinyitásakor keletkeznek ily veszélyes lángok. A vezetékekbe ugyanis ilyenkor levegő tódul be, mely a gázzal keverten robbanóelegyet alkot. Ennek gyulladását a levegőbeáramlás folytán izzásba jutó korom okozza. A szűrőlángok okozta súlyos és gyakran halálos balesetek megelőzése céljából szükséges, hogy a nyitás hosszú, emeltyűs karokkal, vagy drótkötélszerkezettel messzebből és biztonságos helyről történjék. A nyitás alatt és még utána is hosszabb ideig senkinek sem szabad a nyílások előtt tartózkodnia.

Nagy gondosságot kell fordítani arra, hogy a tűzálló anyaggal bélelt vagy samottal falazott *öntő-*

üstök teljesen szárazak legyenek. Arra is ügyelni kell, hogy az üstök ne legyenek színig tele, nehogy a megemeléskor és továbbbitásnál előálló zökkenések folytán azok izzó, folyékony tartalma kiloccsanjon. Külön fejezetbe tartoznának azok az óvintézkedések, melyek a fontos és felelősségteljes munkát végző daruvezető megvédése szempontjából szükségesek. E közlemény keretében csak annyit kívánunk megjegyezni, hogy a biztonsági technika e téren is nagyot haladt s így már csak szórványosan fordul elő az az eset, hogy a daruvezetőt a hő- vagy gáz-behatások folytán rosszul fogja el, vagy elájuljon, ami beláthatatlan következményekkel járhat.

Az öntőüstök függesztőszerkezete üzemenként különböző lehet. Vannak laza láncszerkezetek és merevkivitelű ú. n. lamellászerkezetek. Mindkét kivitel helyes lehet, ha a kivitel biztonságos és azok épsége állandó vizsgálat és ellenőrzés alatt áll. A lényeg az, hogy a függesztőszerkezet teherbírását fölösleges áttörésekkel meg ne gyengítsük. Helytelen szerkezetnél előállhat az a helyzet, hogy a hőbehatás folytán keletkező feszültség miatt a terhet csak egy ék, vagy szem tartja. *Itt is áll az a szabály, hogy minden lánc, vagy függesztőszerkezet csak annyit ér, mint annak leggyengébb szeme, vagy része.* A felesleges átlukasztatásokat tehát kerülni kell. Ajánlatos ezenkívül a feláramló sugárzó meleg ellen védőlemezek alkalmazása. Fontos üzemi szabály az is, hogy az öntődei daruknál az üstök buktatására szolgáló láncot csak utolsó pillanatban akasszuk be, mert ellenkező esetben fennáll az a lehetőség, hogy az üstnek akaratlan leindulásakor — ami a daruvezető helytelen kapcsolása vagy fékhiba esetén áll be — az üst idő előtt dől meg, ami által beláthatatlan következmények állhatnak elő.

A kockilláknak és ingótoknak az öntőgödörökből kiemelése különbözőképpen történhetik és ennek folytán különbözők a veszélyek is. Legkedvezetlenebb a helyzet azokban az üzemekben, ahol sok kisebb kockillát használnak. Így pl. a csöműveknél. Ezekben rendszerint több öntecset egyszerre emelnek meg. A dolgozók az esetben a még izzó tömböket megközelíteni kénytelenek, hogy a horgokat vagy fogókat rátehesék. Ilyenkor természetesen égési sérülések keletkezhetnek, különösen az e munkánál használatos kötények viselése folytán. Nagyon lényeges ezért a kötények olyan felkötése, hogy azokat egy rántásra levethessék. Ne engedjük meg, hogy a dolgozók csomóra kössék, esetleg madzaggal, vagy — még helyetlenebbül — esetleg dróttal erősítsék magukra ezt a ruhadarabot. Egyes üzemekben a kötényeken biztonsági csatot alkalmaznak. Ezek lehetővé teszik, hogy a dolgozó azt veszély esetén egy rántással levethesse.

Azokban a hengerművekben, ahol a gépesítés még nem tökéletes, a dolgozóknak az izzó hengerlési anyagot gyakran meg kell közelíteniük. Az ebből származó megégési veszély ellen egyrészt megfelelő védőruházatról, másrészt védőgátokról és vasfürgönyökről kell gondoskodni. A hőszugárzás elleni védelem szempontjából pedig védőfalak használandók. Legcélszerűbbek a görgőkkel kiképzett védőfalak, mert könnyen ide-oda mozgathatók úgy, hogy a dolgozó mindig azok védelme mögül végezheti az izzó anyaggal való munkáját, pl. lemezvastagság mérését.

A védőfalak az ú. n. hengerlővések ellen is védelmet nyújtanak. Ezek a hengerlés alkalmával a hengeranyag felületi kéregdarabjainak és repeszdarabszerű szilánkjainak leválásából vagy pedig az anyag belsejéből származó részekből származnak. A hengerlés nyomása folytán ugyanis belső feszültség keletkezik, mely az anyag egyes részecskéit puska- lövésszerű erővel és hangos durranással kirepíti. A szakirodalom idevonatkozólag az alábbi tanulságos hengerlővési esetet ismerteti: Egy acélgyártó üzemben a kokilla befödésére szürke öntvényből készült fedőt használtak. A fedő az ömlesztett acélba esett bele és abban elmerült. Az ingot hengerlését megelőző hevítéskor a szürke öntvény alacsonyabb olvadási pontjánál fogva, folyékony rész keletkezett az anyagban, mely a hengerlés alkalmával kilövelt és több hengerlést súlyosan megsebesített.

Korszerű hengerművekben a hengerek alól kifutó, kígyózó, izzó acélszalag útja terelők és bakok között vezet és a hosszú hengerút erős korlátokkal szegélyezett. A szilárd és ugyancsak korlátal ellátott áthidalások is a dolgozók biztonságát szolgálják. Különösen a finomhengerléssel kapcsolatban még egy igen lényeges és komoly baleseti veszélyre kell rámutatnunk. Nálunk e téren még nem teljes a gépesítés, amennyiben a hengerlési anyagnak az egyik hengerkaliberből a másikba átvezetése kézzel, illetve fogókkal történik. E munka veszélyességét a hengerlések ismerik, ámbar sokszor nem eléggé értékelik. Valóban csak a dolgozók ügyességén és lélekjelenlétén múlik, hogy baj ne történjék. Mert ilyenkor könnyen előfordulhat és sajnos elég gyakran elő is fordul, hogy az izzó hengerlési anyag a hengerlést a hengerjárathoz szorítja vagy, hogy a szerencsétlen érintkezésbe kerül az izzó anyaggal. De a technika haladása itt is változtat a helyzeten és ez a veszély is kiküszöbölődött azokban az üzemekben, melyet korszerűen rendeztek be, mert ilyenekben az anyag már zárt csatornában, önműködően megy át egyik hengertől a másikhoz.

A szélfrissítéses acélgyártás közül sem a Thomas-féle eljárásnál, sem a Bessemer-rendszerrel fellépő veszélyekkel részletesebben nem kívánunk foglalkozni, mert hazánkban ezek az eljárások nem használatosak. A kép teljessége okából csak arra mutatunk rá, hogy az első helyen említett eljárással kapcsolatban a műtrágyának használt Thomas-liszt gyártásánál egészségre ártalmas por keletkezik. A korszerű technikai berendezések azonban a por képződését, illetve a munkahelyen való szétterjedését a legkisebbre csökkentik.

Mind a Bessemer-rendszerű acélgyártás, mind a Thomas-féle is, konverterekben történik. Ezek valóságos tűzhányók, úgyhogy a legtöbb balesetet a konverternyíláson kitóduló szűrőárgok és szikrazapok okozták. Egyrészt megfelelő védőöltözék (fej- és vállvédők) másrészt a technika haladása a baleseti veszélyt itt is csökkentette, mert a konverter kiszolgálása ma már teljesen gépesített. Különleges veszélyt képez itt még a konverter által kihányt és a kürtőben lerakódó salakréteg, melynek letisztítása kürtőbe lendíthető függőkasból történik. A legújabb technikai megoldás ezt a veszélyes lerakódást csaknem kiküszöböli. A megoldás lényege abból áll, hogy a szélfrissítési művelet alatt a kürtő belső falára

vízugarat lövelnek, amivel a lerakódás lényegesen csökkenthető. Nagyon eltérnének a címbe megadott tárgykörtől, de nem is férne e rövid közlemény keretébe, ha a kohók és hengerműveknél előforduló összes baleseti veszélyekkel és egészségártalmakkal foglalkoznánk.

Foglalkoznunk kell azonban végül, de nem utolsósorban a kohók és hengerművek legjellegzetesebb egészségártalmával, mely egyszersmind számos balesetnek is okozója, és pedig: *a kohók és hengerműveknél uralkodó nagy hőmérséklettel.* A fentebb már említett ama észrevételünk kapcsán, hogy a biztonságot szolgáló technikai berendezések tudományos kikísérletezése mennyire lényeges és fontos, rá kell mutatnunk arra, hogy a Szovjetunióban működő Biztonsági Kutató Intézetek éppen a »meleg műhelyek« sági Kutató Intézetek éppen a »meleg műhelyek« tanulmányozása terén nagyjelentőségű eredményekhez jutottak.

Lidia Scheglova a dnepropetrovszki Munkásvédelmi Intézet igazgatója idevonatkozólag a következőket mondotta: »Aki volt már kohó vagy hengerműben, tud valamint a »meleg műhelyek« viszonyairól. Célunk az, hogy egész éven át normális hőmérsékletet biztosítsunk a »meleg műhelyek« dolgozóinak. Ez sok esetben sikerült is. Az egyik módszer a kohó szigetelése. Egy azbesztszerű hőszigetelőréteg az egyik kohó 394^o-os külső hőmérsékletét 45^o-ra szállítja le. Kellő szigetelést biztosítanak a kohóktól 20–23 cm-re elhelyezett azbeszt védőpajzsok is. A kemencéből kiáramló meleg ellen vízfűgönyöket használunk. Ezek közül a leghatásosabb fajta a

Leningrádi Munkásvédelmi Intézet tervezete alapján készült. Lényege egy vékony folyóvíz-fűgöny a kemencenyílás szélességében és ez a meleget kb. 93%-kal csökkenti. Egyéb eszközök: vízfecskendők, víz által hűtött, belül üres vaslemezekből álló padozat, víz által hűtött kemenceburkolattal és tetővel ellátott kohók. A Moszkvai Intézet hordozható ventilátort dolgozott ki különösen meleg munkahelyek részére. Ez óránként kb. 3000 m³ levegőt mozgat meg és igen jól bevált a forró kemencékben eszkozlendő belső javításoknál, melyeket a kemence megnyitása után úgyszólván azonnal lehet végrehajtani, veszély nélkül.«

Úgy gondolom, nem volt felesleges e közlemény keretében a Szovjetunióknak a kohók egészségügyi viszonyainak megjavítása érdekében elért eredményeire is rámutatni, mert e néhány sor is hasznos útmutatást nyújt saját munkásvédelmi intézkedéseink szempontjából.

Összefoglaltan az előadottak végső eredményeit, bizonyítottan látjuk, hogy a kohászatban és hengerlénél — éppen úgy mint a bánya vagy akár egyéb iparok területén is — a technika fejlődése és a biztonság lényegében egy síkon halad. A technika fejlődése, a termelékenység emelkedése és a biztonság hármasságát alkot. Egyik a másik nélkül nem állhat meg. A technika fejlődése magával hozza a termelékenység emelkedését és a biztonságot is. Viszont biztonság nélkül nem lehet szó a termelékenység növekedéséről, mert az csak biztonságos munkamódotok mellett lehetséges.

Száz éve, hogy meghalt Pavel Petrovics Anoszov, az oroszok nagynevű kohómérnöke

V. M. Ogievskij munkája alapján közli: F A L L E R J E N O *

A szovjet szaklapok egyöntetű elismeréssel és büszkeséggel szólnak — halálának centenáriuma alkalmából — Pavel Petrovics Anoszovról, a nagy orosz kohászról, a metallografia megalkotójáról.

A beszámolók kivétel nélkül Anoszovot mondják a mai értelemben vett orosz vas- és acélgártás megteremtőjének, mint ahogy az ő fáradhatatlan geológiai munkájának tulajdonítják az Ural nemzetgazdasági jelentőségének fölismerését és föltárását s az ottani — azóta óriásivá nőtt — modern fémányasztat megszületését. Emellett osztatlan elismeréssel szólnak lelkes hazafiságáról s arról a minden ténykedésében megnyilatkozó őszinte törekvé-

* L. Prof. dokt. tech. nauk V. M. Ogievskij: Velikij russkij metallurg P. P. Anoszov i ego tvorcsesztvo v gornom gyele i geologii. (K. 100 — letiju szo dnya szemerti.) Gornij zsrnál 1951. 5. sz. p. 3–6. — Anoszov életére vonatkozólag v. ö. még a következő munkákat: N. Ja. Nesztrevskij: Materiáli k biografii P. P. Anoszova, Gornij zsrnál. 1918. 1–6. számok, p. 64–150. — A. N. Mamlejev: Obscsája metallurgija. Metallurgizdat. 1949. p. 19–22. — G. A. Kascsenko: Osznovi metallovedenija. Metallurgizdat. p. 11–12. (Anoszov arcképével a 15. oldalon.)



Pavel
Petrovics
Anoszov
(1797—1851)

séről, hogy függetlenítse és fölvirágoztassa hazája iparát és technikai kultúráját.

Tudományos megállapításai, műszaki alkotásai, újításai és hazafias eszméi mindig a haladás ügyét szolgálták s abból a végső, rendíthetetlen igyekezetből fakadtak, hogy megkönnyítsék az orosz nép sorsát, fejlettebb létföltételeket teremtsenek, súlyt és tekintélyt adjanak az orosz tudománynak s ezzel az államhatalomnak.

A feudális kor, melyben élt és dolgozott, bár elismerte mérhetetlen nagyságát, nem méltányolta oly fokig, ahogy megérdemelte volna s halála után hamar elfelejtette.

A szovjet kutatóinak és tudósainak érdeme, hogy az életére és munkásságára vonatkozókat ismerjük, kik mély tisztelettel, szeretettel és szorgalommal kutatják föl mindama elfelejtett tudósaink életét, kiket, mint a haladó tudományok élenjáró harcosait, nemzeti büszkeségeik sorába kívánnak iktatni.

* * *

Pavel Petrovics Anosov 1799-ben született Szentpéterváron, honnan atyját — ki akkoriban a Berg-kollégiumban teljesített szolgálatot — röviddel azután Permbe helyezték az ottani bányahivatal műszaki előadójaként.

Szüleit egyébként kora gyermekségében vesztette el s így kis öccsével és két lánytestvérével anyai nagybátyja, a kamszki bányauzemek gépésze nevelte. 1810. áprilisában annak hosszas fáradozására felvették az akkori Oroszországban még teljesen egyedülálló, bányamérnök-előkészítő szakiskolába, az ú. n. »bányász-kadett«-iskolába, a mai leningrádi bányászati főiskola egykori elődjébe.

Anosov egyik osztályt a másik után, hol arany-, hol ezüstérmekekkel kitüntetve végezte s tanulmányait 1817. aug. 7-én fejezte be, kitűnő eredménnyel s még az év dec. 21-én állt szolgálatba a zlatousztovszki kincstári üzemnél.

Ez az 1754-ben keletkezett üzem volt egyike a legrégebb orosz bánya- és kohóüzemeknek, melyben akkoriban két olvasztókemence és három »pöröly« dolgozott s szatkinszki, kuszinszki és artinszki üzemekből s azok dolgozóiból alakult ki »Zlatousztovszki bányakerület« néven, a hozzátartozó föld- és erdőuradalmakkal. Anosov 30 évig dolgozott Zlatovszt-

¹ A »bányászati — (kadett-) szakiskola« föllállítását a Péterburgban székelő Berg-kollégium —, mint legfőbb állami bányahivatal — javaslatára, a szenátus előterjesztésében II. Katalin hagyta jóvá 1773-ban. A bányászati szakiskola — mint jóváhagyás mondta — azért, mert az ebben tanulók nem mind lesznek nemesi származású gyerekek, hanem részben mások is, egyszerűen »bányászati szakiskolá«-nak nevezendő s tanulói egyszerűen »bányász-növendékek«. A szakiskolát a Berg-kollégium főparancsnokának kell a maga hivatali hatáskörében tartani, az ő kötelessége, a szakiskolával összefüggésben figyelni minden lehetőségre és a bányahivattal megosztani annak felügyeletét. A bányásznövendékek száma nem volt nagy: a terv szerint 24-re volt tehető, a kincstári hely és 30 lehetett a saját költségen tanulók száma. Az iskolát a leningrádi bányászati intézetnek azóta épült hatalmas tömbjén építették. — I. D. V. Nalivkin: Az orosz geológiai tudomány kezdete. (A tudományok története a Szovjetunióban.) p. 301—302 (F. J.)

ban s ez idő alatt a legkisebb sorból a legmagasabb állásba küzdötte föl magát s a kerület főigazgatója lett.

Kezdetben — mintegy két éven át — gyakornoki minőségben az előkészítésnél dolgozott, mely idő alatt megismerte a vállalat teljes munkakomplexumát. Ennek eredményeként látott napvilágot első tudományos munkája, »A zlatousztovszki üzem-bányászati és termelési munkájának szisztematikus foglalata« (»Szisztematicseszkoe opiszanie gornogo i zavodszkogo proizvodstva Zlatousztovszkogo zavoda«) címen, melyben nagy részletességgel találjuk leírva az ércbányákat, kohókat, frissítőket, továbbdolgozó üzemeket s az azokhoz tartozó duzzasztóműveket, vízikerekeket, erdőüzemeket stb.

1819-ben kinevezték a zlatousztovszki fegyvergyár felügyelőjévé. 1824-ben a gyár s 1831-ben a kerülethez tartozó összes üzemek igazgatója lett. 1847-ben az egész Altáj legfőbb igazgatójává nevezték ki vezérőrnagyi rangban.

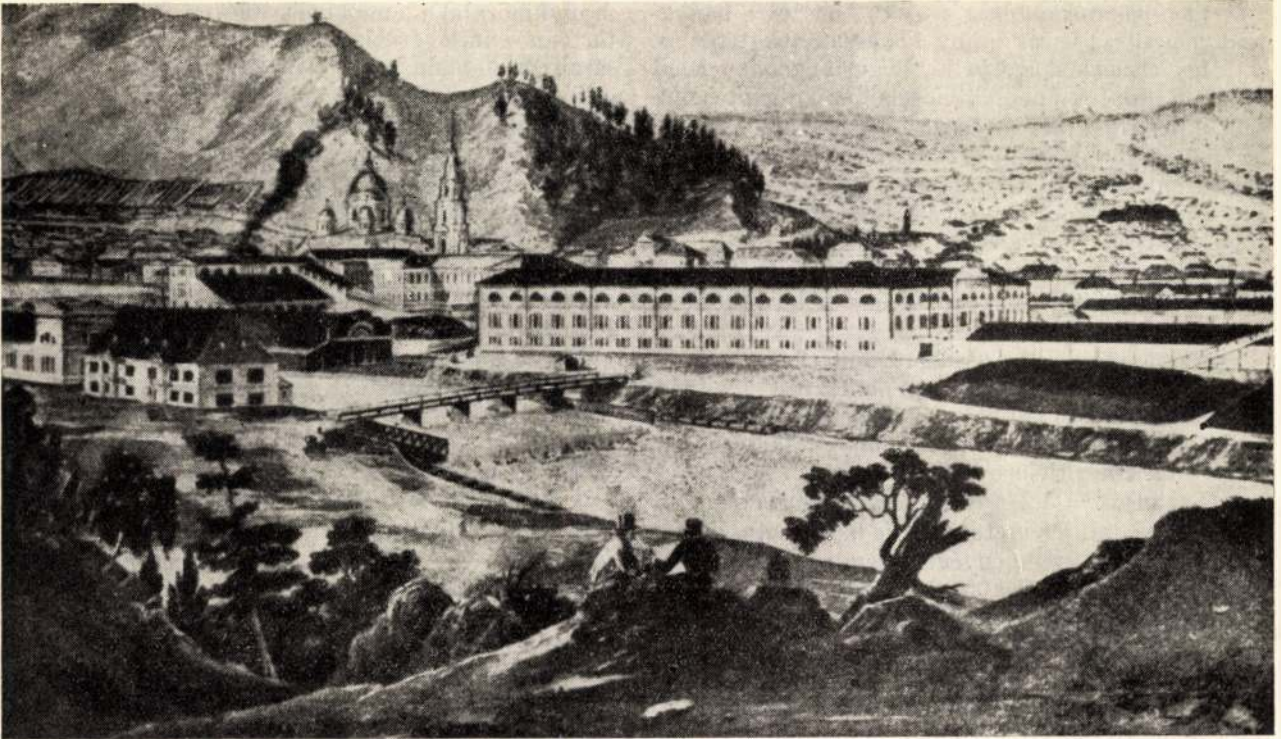
1851. telén egy hivatalos kiküldetésekor megfázott s pár hónapi betegeskedés után, még az év májusában Omszkban meghalt s ott is temették el fiatalon, 52 éves korában.

* * *

Anosov rövid, 30 éves működésének súlypontjában kohászati munkássága áll, de mint bányász és geológus is kitűnő nevet szerzett magának, nem szólva arról, hogy mint író számos és jeles munkával örökítette meg nevét a szakirodalomban. Ezekben — melyek 1826. óta nagyrészt a »Bányászati folyóirat«-ban (Gornij zszurnálban) jelentek meg — azonnal megmutatkoztak kiváló képességei, nagy fölkészültsége, kitűnő megfigyelőképessége és alaposága.

Igy fiatalon, 26 éves korában végzett geológiai kutatásai eredményeként napvilágot látott »Föld-ismeri megfigyelések a Zlatousztovszko-környéki hegyekben« (Geognoszticeszkie nabljudenije nad Uralszikimi gorámi lezsatcsimi v okruge Zlatousztovszkih zavodov. Gornij zszurnál. 1826. 5. sz. p. 3—30) című munkájában elsőnek mutatott rá arra, hogy az Ural ásványkincsei Oroszország legnagyobb gazdasági erőforrásai, melyeket sürgősen föl kell tárni s be kell állítani az ország nehézipari szükségleteinek szolgálatába. Tanulmányában rámutatott e munka elvégzésének nehézségeire, de megjövendölte, hogy akadnak Oroszországban olyan »bányász zsenik«, kik e föladatot elvégzik s azok útmutatásával és irányításával az Ural kincsei közkinccsé lesznek. És Anosovnak igaza volt! A »bányász zsenik«, akiket megjósolt, meg is jelentek, mindenekelőtt A. P. Karpinszkij bányageológus² és mások, valamint magának Anosovnak személyében, kinek geológiai bejárásai és földolgozásai révén rengeteg fontos és hasznos adat került a tudomány birtokába. Így ő készítette el az Ural déli hegvidékének legjobb és

² Alexander Karpinszkij — Peter Karpinszkij ugyancsak híres orosz geológus fia —, 1846. december 26-án született Bogoszlovskban. 1877-ben tanár lett a peterburgi bányászati főiskolán s 1885 óta az orosz geológiai bizottság igazgatója volt. Számos művet írt Oroszország egyes részeinek geológiai viszonyairól. 1884-ben az Ural keleti részéről 3 geológiai térképet adott ki.



A zlatausztovszki, ma V. I. Leninnél elnevezett mechanika-gyár. P. P. Anoszov idejében. — A középső háromemeletes épületben végezte Anoszov első acélgyártási kísérleteit az 1827-től 1837-ig terjedő években

legrésztesebb geológiai fölvételét s elsőnek adta közre a Zlatoust–Miasszi-i vonulat geológiai szelvényét, mely munka már egymagában véve is elegendő ahhoz, hogy megörökítse nevét. Tanulmányában rendezte az előforduló kőzetek és ásványok sorrendjét, pontosan meghatározta azok kiterjedését, leírta elsőnek a csernogói tavak környékén előforduló zöldkőzeteket, epidotokat és szerpentineket, föltárta a Zlatoust-vidéki gazdag ércartalmú teléreket, a Jurma melletti hatalmas gránit előfordulásokat s az Urenyga melletti rézpátokat.

Különös figyelmet érdemelnek Anoszovnak az ilymenszki nazjamszki és sisimszki hegyekben végzett eredményes kutatásai, melyek rengeteg új geológiai és különösen ásvány-petrográfiai, még ma is fönnálló adattal szolgáltak, az Ural eme nagyjövőjű területéhez.

Geológiai munkásságát egyébként az akkori idők legnagyobb orosz geológusai, Liszenko, Nesztorovszkij és Surovskij is nagyra becsülték s tudjuk azt is, hogy az urali meszek korára vonatkozó megállapításait 1841-ben Murchison angol geológus és A. Verneul, francia paleontológus is igazolták, kik nagyrabecsülésük jeléül a mondott mészkövek vezérvölgületét, egy spirifer Anoszov után, »Spirifer anoszovi«-nak nevezték el.³

Legfőbb törekvése egyébként az volt, hogy kohóüzemeit lehetőleg közeli nyersanyaggal lássa el s így elsősorban a Zlatoustovszk-környéki vasat, rézet és aranyat kutatta föl.⁴ Így 1834-ben Miaszkótól

északra, addig teljesen ismeretlen területen hatalmas aranytorlatokat fedezett föl, melyek helyén az andreevskij aranybánya létesült. Ugyanígy bukkant rá Miasszko melletti mészkövekbe ágyazott aranyra, Kütüma közelében, az Elancsik-tó melletti grafittelepekre s a borzovszkojei gazdag korundelőfordulásra, amivel megvetette alapját a később ott kialakult csiszolóiparnak.

»Az urali korundról« (Ob uralszkom korude. Gornij zszurnál. 1829. 1. köt. p. 131–140) című munkájában rendkívül érdekes új tapasztalati adatokkal szolgált a korundok feldolgozásához s ezzel fölszámolta a külföldi drága csiszolópor behozatalt.

A folytacél termelés tökéletesítése végett Anoszov fáradhatatlanul dolgozott azon, hogy jó tűzálló tégelyeket készítsen. Ennek megvalósításához fontos volt, hogy találjon — mint írja — olyan anyagot, »mely magas hőmérséklet mellett teljesen mozdulatlan«.

Nagy geológiai fölkészültsége s alapos kémiai tudása tették lehetővé, hogy e fontos kérdést is megoldja.

A zlatoustovszkói üzem ezidőben tégelyszükségletét Németországból, Passauból fedezte s darabonként 25 aranyrubelt fizetett, úgy hogy bizony csak a legszükségesebb mennyiségben eszközölt rendeléseket, annál is inkább, mert a tégelyeknek az Uralba való szállítása, a magas ár mellett még igen nehézkes és körülményes is volt.

Anoszov tégelyei, melyeket az ottani, helyi nyersanyagokból készített, minőségben és tűzállóságban messze felülmúlták az importáltakat s emellett olcsóbbá tették az üzemet, tekintve, hogy darabonként mindössze 44 kopekba kerültek, vagyis 57-szer voltak olcsóbbak a behozottaknál.

³ L. Roderik Impey, Murchison: Geology of Russia in Europe and the Ural mountains. 1846. I. köt.

⁴ v. ö. P. P. Anoszov: Veognoszticeszkie nabljudenija v okruge Zlatoustovszkih zavodov i v mesztah prilezatsisih onim. Vornij zszurnál. 1834. 1. sz. p. 1–2 és 2. sz. p. 149–189.

Igen jelentős munkát végzett Anoszov a bányászat gépesítése és az arany kohászatának terén is.

Igy elsőnek dolgozta ki, hogy mi módon lehet az aranytorlatok homoktömegéből az aranyat nagyban kinyerni. Idevonatkozó eljárásának elmélete az volt, hogy az aranyat — a homokban levő vas fölhasználásával is — szénporral nyersvasá ötvözi, melyet kénsavban oldva, az aranyat az odatlan maradványban megnyeri.

Elgondolásait kísérletekkel támasztotta alá, melyek kiviteleről és eredményéről a következőket tudtuk:

Az egyik eljárás szerint 10 font (1 font = 0.41 kg) tiszta homokot tégelyekben ömlesztett meg szénporral és ömlesztő pótlékkal. Az így kapott nyersvas aranytartalma $10 \frac{3}{4}$ dolja (1 dolja = 44.4 millig), vagy ennek megfelelően 100 fontonként 37 és $\frac{1}{2}$ zolotnik (1 zolotnik = 4.27 g) volt, ami 93-szorta nagyobb aranykihozatalt jelentett az addig használatos aranymosási eljárás eredményével szemben.

Egy másik eljárás szerint a miasszkói üzemnek egyébként rézolvasztásra használt aknáskemencéjében megolvasztottak 693 pud (1 pud = 16.38 kg) aranytartalmú homokot 152 pud ömlesztőpótlék hozzáadásával. A fölhasznált szén 48 kosarat tett ki. Ebből visszanyertek 19 pud, 17 és $\frac{1}{2}$ font aranytartalmú nyersvasat, amelyből kénsavval való kezelés után 4 font és 53 zolotnik tiszta aranyat nyertek, vagyis 87-szerre többet, mint az aranymosással.⁵

Értékes eljárásának további sorsáról és fejlődéséről ebből az időből nem nagyon maradtak ránk adatok, tekintve, hogy Anoszov ebben az időben teljesen a nemes »damaszkuszi« acélgártás problémájának szentelte idejét.

Tudjuk, hogy a régiek által nagy titokban őrzött »damaszkuszi« acél készítési módját hosszú ideig nem sikerült megtalálni s Anoszov volt az, ki hosszú kísérletezés után a kérdést megoldotta. Eljárása szerint kis tégelyekben egyszerre legföljebb 3–4 kg acélt olvasztott meg, a tégelyek tetejére grafit-, vaspör és ömlesztőszer keveréket tett. Az így előkészített tégelyeket erős tűzben annyira fölhevítette, hogy a bennük levő anyag megolvadt. Ez az anyag »damaszkuszi« minőségű acélt adott, melyből Anoszov a fegyvergyárban kitűnő kardokat készített.

Bányászati vonalon teljes odaadással dolgozott emellett az aranytartalmú homok gazdaságos mosásának megvalósításán, minek eredményeként készítette el nagyteljesítményű aranymosó berendezéseit.

E találmányai közül mindjárt az első munkarében négyszeres megtakarítást jelentett, ahogy azt idevonatkozó terveiben előre jelezte. Ilyen berendezést 14-et készített Anoszov s azok részletes leírását a »Bányászati folyóirat«-ban (Gronij zsrnálnban) publikálta.⁶ Ezirányú munkájának minden igekezete az volt, hogy minél nagyobb legyen az

⁵ Név nélkül. Ob izobretennom g. polkovnikom Anoszovim szposzobe obrabatyvat zolotoszoderzsaszcsie peszki plavkoju. Gornij zsrnáln, 1837. 7. sz. p. 28–39.

⁶ P. P. Anoszov: O zolotopromivanüh masinah, usztroennih na Miasszkih zolotih promüszlah Zlatousz-

aranykihozatal a homokból s 10 éven át dolgozott kártóan ennek érdekében. Így szerkesztette meg »aranymosó-malom«-nak nevezett gépét, mellyel célját végre megvalósította. A nagy százalékos aranykihozatal biztosítására ez időben sehol a világon ennél jobb berendezést nem ismertek s ezzel a géppel vetette meg alapját a híres orosz aranymosó-iparnak.

A gép 24 órában 18 ezer pud aranytartalmú homokot dolgozott föl, vagyis 1.5 millió pudot, évente. Egyébként 49 ló és 16 ember munkáját mentesítette s üzeme évi 2300 ezüstrubel megtakarítást jelentett. Legnagyobb előnye a berendezésnek mégis az volt — amin Anoszov soká dolgozott —, hogy a gép ötszörösen csökkentette az aranyvesztést. Míg ugyanis azelőtt a veszteség 100 pud homoknál 5 dolja volt, az Anoszov-féle malomnál az 1 doljára csökkent.

Egyébként az 1831-től 1847-ig terjedő idő alatt, míg Anoszov volt a zlatousztovszki kerület bányagazgatója, 790 pud, 19 font és 9 zolotnik aranyat termeltek. Ebben az időben bukkantak a mijaszki nagy terméсары-leltre is, mely két pud, 7 font és 92 zolotnik volt, s melyet a szanktpeterburgi bányászati főiskolának ajándékoztak. A cárizmus alatti déluráli aranybányászatnak ez volt az aranykora!

Anoszov mint kohász messze megelőzte korát. Ennek ellenére — bár életében jelentős sikereket ért el — kortársai nem méltatták. De igazságtalan volt vele szemben az Orosz Tudományos Akadémia s annak akadémikusai is, névszerint A. Kupfer, M. Jakobi és G. Hess.⁷

Igy tudjuk, hogy amikor az Akadémiában arról volt szó, hogy Anoszovot, mint a »damaszkuszi« acél megteremtőjét a Demidov-éremmel kellene kitüntetni, ⁸ Kupfer és Jakobi németnyelvű beadványaikban ellene szavaztak.⁹ Hess rosszindulata viszont ott mutatkozott meg, hogy mikor munkájában a nemes »damaszkuszi« acélról írt, annak során szándékosan elhallgatta Anoszov nevét és érdemeit.

Anoszov mindettől függetlenül, igazi tudóshoz méltó szerénységgel ment a maga útján, de sosem hajolt meg — a külföld előtt sem. Klasszikus munkájában »A damaszkuszi acélokról« (O bulatáh. (Gornij zsrnáln. 1841. 1. sz. p. 131–2. sz. p. 157–317) azt írta, hogy a folytacél termelése terén egészen új utakra kell térni, mint amin eddig haladtak s ő valóban rá is tért arra. Tagadhatatlan, hogy Anoszov 30 évvel Martin előtt teljesen új eljárást talált

tovszkgogo gornogo okruga. Vornij zsrnáln. 1841. 3. sz. p. 357–363. — és O pizszanie zolotopromüvalno masini usztroennoj na Miasszkih zolotih priiszkahj Gornij zsrnáln. 1846. 9. sz. p. 257–272.

⁷ Hírneves orosz vegyészek, illetve elektrotechnikusok voltak.

⁸ Az Orosz Tudományos Akadémia az 1830-as évek elején kezdte meg a P. D. Demidov emlékére alapított díjak odaítélését. L. bővebben D. V. Nalivkin: Az orosz geológiai tudomány kezdete. (A Tudományok története a Szovjetunióban. 1950.) p.

⁹ A Kupfer M. Jakobi: Razbor szocsinenja kopusza gornih inzsenarov general-majora Anoszova ped zaglaviem »O bulatah« zszosztav lennij akademikm ped zaglaviem »O bulatah« zszosztav lennij miki A Kupferom i M. Jakobi. Odinadcatoe priszuzs denie ucsezszennih T. N. Demodivom nagrađ 17 aprélja 1842 g. C. P. B. Izdanie Akademii Nauk,

föl és vezetett be az acélöntésnél, tudományos alapokra fektette a kohászatot, kidolgozta a vékony acéllemezek hengerlésének technikáját s új módszereket talált föl az acél edzésére.

1831-ben Anosov az egész világon elsőnek használt mikroszkópot az acélsziszolatok makro- és mikrostruktúrájának vizsgálatára s ezzel egészen új tudományt hívott életre, a metallográfiát. Ez 33 évvel az angol Henrich, Sorby föllépése előtt történt, a köztudat hibásan mégis úgy könyveli el, hogy Sorby volt a metallografia megteremtője.

Kutatásai és tanulmányai során elsőnek tanulmányozta és hasznosította a különböző elemek — éspedig az alumínium, szilícium, ezüst, ólom, kalcium, magnézium, mangán, króm, titán, platina stb. — hatását a folytacél tulajdonságaira.

A munka, tudomány és haza iránt érzett szeretete és hűsége lelkesítették Anosovot mindenkor fáradhatatlan munkájában. Az a nagy álma azonban, hogy Oroszország gazdaságilag független legyen, csak száz év múltán vált valóra, s a sztálini kornak kellett megszületnie, hogy milliók ismerjék meg az acél fontosságát és kultúráját.

A Nagy Októberi Forradalom emellett igazságot szolgáltatott Anosovnak! Az acél tudománya is a Szovjetunió új szocialista kultúrájának egyik alapja lett, amiért a szovjet nép hálaival adózik mindenkor Anosovnak, annál is inkább, mert a Szövetséges Szocialista Szovjet Köztársaság minisztertanácsa 1948. november 15-én hozott rendeletével törvénybe iktatta Anosov emlékének megörökítését!

I. NATKANIEC ISMERTETÉSE A HUTNIK 1851. I. SZÁMÁBAN

Oxigén használata a nyersvasgyártásnál

Az olvasztó térfogatának kétharmadrészét el fogláló kokszt elégetéséhez szükséges levegő mennyisége igen tetemes. 400 tonnás nagyolvasztó napi levegőfogyasztása kb. 1600 tonna, 1000 tonnásé kb. 4000 tonna.

Emiatt a nagyolvasztó fűvőlevegőjének oxigénnel való dúsítása fontos feladat. Az oxigéntartalomnak 1%-kal való emelése 400 tonnás kemencénél napi 20 tonna, 1000 tonnásnál 50 tonna oxigént kíván. 30% oxigéntartalomra dúsított levegő használatánál 040 tonnás kemencénél napi 145 tonna, 1000 tonnásnál napi 360 tonna termelésű oxigén gyárra volna szükség. Ilyen nagyságrendű berendezések a mi viszonyainkban igen nagyok.

A nagyolvasztói fűvőlevegő dúsítását két szempontból kell vizsgálni éspedig egyrészt a nagyolvasztó hógazdálkodása, másrészt az olvasztóban lejátszódó vegyi átalakulások szempontjából. Durva megközelítéssel megállapítható, hogy a fűvőlevegő melegítése a kemencében hiányzó bizonyos melegmennyiséget pótol, a fűvőlevegő oxigéntartalma a kokszt elégetésére szolgál, s az itt fejlődő szénmonoxidgáz redukálja az ércet. Dúsított levegő kisebb térfogatú, mint az alapösszetételű, s emiatt a kemencén áthaladó gázmennyiség is kisebb. Az oxigéntartalomnak 30%-ra való növekedésével a fűvőszél térfogata az alapösszetételűnek 70%-ára csökken, a képződő gáz kb. 72%-ára. Ez a kemence belső nyomásának csökkenését eredményezi, aminek következtében a betét könnyebben vonulhat lefelé.

Az oxigéntartalom növelésével a medencében a hőmérséklet növekszik, a csökkent gázmennyiség, amely több CO-t tartalmaz, felfelé haladás közben gyorsabban reagál. A medence és torok közti hőmérsékletkülönbség növekszik és olyan állapot is beállhat, hogy a kemence alsó részét elhagyó gázok melegtartalma nem tudja fedezni a kemence felső részének hőszükségletét.

Az I. sz. táblázat változó mennyiségű oxigéntartalom, valamint különféle szélhőmérsékletek ese-

tén a medencében uralkodó melegviszonyokat mutatja. Amint a táblázatból látható, a levegődúsításnak első eredménye a növelt melegmennyiség, amely a gázok felmelegítése után a medencében

I. Táblázat

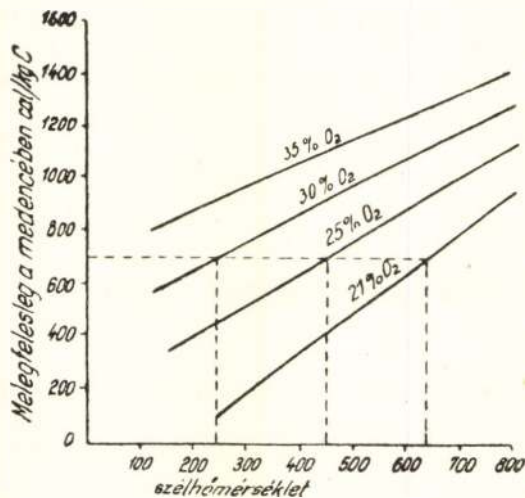
	Szélhő- mérséklet °C	O tartalom a fűvőszélben			
		21	25	30	35
Szükséges levegő- mennyiség (m ³ /kg C)		4,44	3,69	3,09	2,67
A medencében képződött gáz mennyisége (m ³ /kg C) ..		5,53	4,59	3,99	3,57
A fűvőszél melegtartama (kal/kg C) ..	400	582	470	394	340
	500	732	593	457	428
	600	866	719	602	520
	700	1045	847	710	612
	750	1128	912	782	660
A gáz melegtartama 1500° C mdence- hőmérsékletnél (kal/kg C)		2840	2425	2120	1884
			C		
Melegfelesleg a gáz megmelegítése után (kal/kg C)	400	342	645	874	1056
	500	492	768	977	1144
	600	646	894	1082	1236
	700	805	1022	1190	1328
	750	888	1037	1242	1376

lefolyó reakciók végrehajtására a medencében marad. Ugyanez a hatás érhető el a szélhőmérséklet emelése útján.

Az I. táblázat adatai alapján készült az 1. sz. ábra, melyből kiolvasható, hogy szabályozható a medence hője a fűvőszél hőmérsékletének emelése

vagy a szél oxigéntartalmának változtatása által, illetve mindkét tényező szabályozásával. Például a medencében 700 kal/kgc melegmennyiség elérésére — ami normális kalóriatermelés a nagyolvasztói eljárásnál —, szükséges:

- a fúvószél hőmérsékletét 635° C-ra emelni, vagy
- 25% O tartalmú levegőt alkalmazni és azt 450° C-ra melegíteni, vagy
- 30% O tartalmú levegőt 240° C-ra melegíteni.

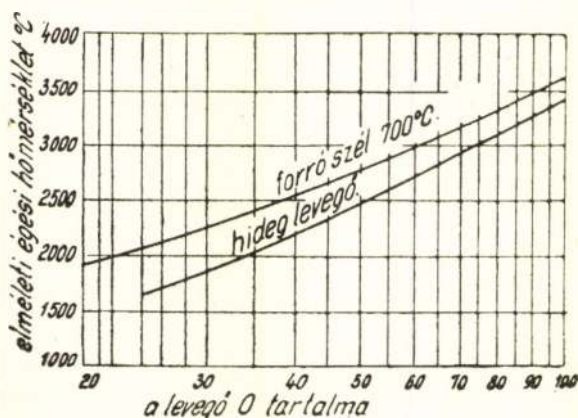


A medence melegfeleslege, szélhőmérséklet és levegődúsítás közti összefüggés.

1. ábra.

A levegő O dúsításával a kemence munkájának nagyobb rugalmassága érhető el.

A 2. sz. ábra R. I. Rocca és M. B. Bever munkái alapján a fuvókák közelében uralkodó elméleti hőmérsékletet ábrázolja a levegő O tartalmának függvényében. A kapott hőmérsékletekből feltételezhető, hogy a folyamat adiabatikus, ami azt jelenti, hogy az égéstermékekből semmiféle melegvesztéség nincs. Az ábrában le van rögzítve továbbá, hogy a koks hőmérséklete az égési zónában 1600° C, a fúvószél pedig 700° C-os. Az ábrából látható, hogy meleg fúvószél mellett az elméleti égéshőmérséklet kb.



Az elméleti égési hőmérséklet a levegő O tartalmának függvényében.

2. ábra.

1950° C-ról 2300° C-ra emelkedik, ha a levegő O tartalma 21-ről 30%-ra növekszik.

A kutatások rávilágítottak továbbá, hogy a fúvószél O-ben dúsítása nagyobb hőmérsékletkülönbséget eredményez gázok és betét közt, nagyobb gázsebességet a kemence alsó részén, valamint nagyobb átlagos betét és gázhőmérsékleteket. Mindezek a tényezők elősegítik a kemence alsó részében gázokból a betétbe való jobb hőtáradást. Romlanak a fenti tényezők a kemence magasságánál és pedig annál gyorsabban, minél nagyobb az O dúsítás mértéke és ezért az alacsonyabb kemencék ezen munkamódszer részére előnyösebbek.

A nyersvastermelés növekszik a fúvószél O tartalmával, mert a szelvényterület egységén több koksz égethető el. A rugalmas üzemvitelen kívül ez a levegődúsítás legfontosabb előnye.

W. A. Marshall egy 700 tonna/24 óra termelésű nagyolvasztó hőmérsékletét vizsgálva arra a következtetésre jutott, hogy a fúvószélnek 30% O-ra való dúsításával a nyersvastermelés 41%-kal, 743 tonnáról 1046 tonnára növekszik 24 óránként, a koks-fogyasztás pedig 3.4%-kal 682 kg/t értékről 659 kg₂/onna értékre csökken, megjegyzi továbbá, hogy az O-ben való dúsítás nem elégséges ahhoz, hogy az olvasztó léghevítők nélkül hideg széllel volna jártható.

Amint az már fentebb említésre került, nagyobb-mérvű dúsítás esetén a kemence felső részén hőhiány mutatkozik, ami a dúsításnak határt szab, illetőleg, ami a kemence munkáját zavarja. Ez az eset általában 28–30%-ra való O dúsításnál jelentkezik, amikor a torokhőmérséklet 100° C alá süllyed. Ezt a meleghiányt megkísérelték az akna alsó részébe vezetett éghető gázok segítségével kiegyenlíteni. Nyers mészke helyett égetett mész adagolásával lehetne az aknába a hőfogyasztást csökkenteni és a torokban a szükséges hőmérsékletet fenntartani. Nagyobb hőmérséklet a medencében lehetővé teszi nagyobb olvadáspontú, így erősen meszes salakok megolvasztását is.

A 3. sz. ábra mutatja a termelés emelkedését a levegő O dúsításának függvényében. Ebből látható, hogy a legnagyobb kihozatal 28%-os O dúsítás esetén érhető el.

Az első, a fúvólevegő oxigénjének emelésére vonatkozó kísérleteket kis mértékben Belgiumban 1914 előtt végezték. Azokat az 1914/18. évi megszállás alatt a németek folytatták. Ezek a kísérletek azonban nem kezdeményezték oxigénnek nagyobb-mérvű ipari használatát nagyolvasztóknál.

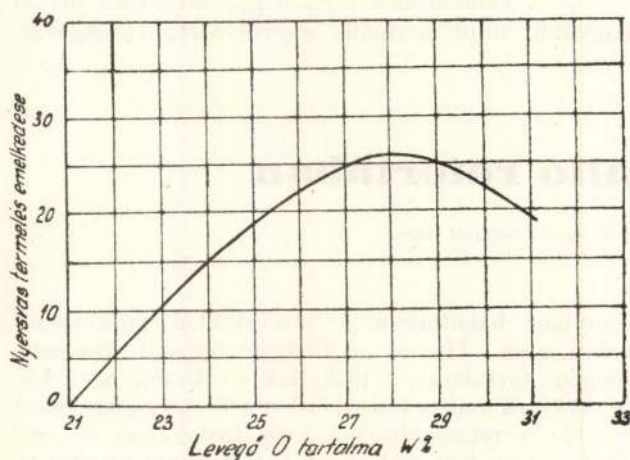
Az első kohómű, amely kísérleti nagyolvasztóban ipari méretekben indította el a dúsított levegő használatára vonatkozó próbákat, Gutehoffnungshütte volt Oberhausen-ban. Az ottani oxigéntelep háború bombázásainak áldozata lett.

A 4. sz. ábrán feltüntetett normális profilú és meredek nyugvójú olvasztó medencéje 2.4 m átmérőjű és a kemence magassága 14 m. Az akna alsó részén kétsorban elhelyezett fúvókán előmelegített gázokat vezettek a kemencébe. A kemence termelése normális összetételű fúvólevegő használatánál 70 tonna Thomas vas vagy 50 tonna hematitvas volt naponként, a koks-fogyasztás hematitvasnál 60 kg-mal volt több tonnánként, mint nagyobb méretű

nagyolvasztóknál, ferromangán esetében pedig 200 kg-mal több.

A kísérletek bebizonyították, hogy az oxigénnek a fúvósélben 30%-ig való emelése, léghevítős normális üzem mellett a termelési költségeket jelentősen csökkentette. A kisebb gázmennyiség nem melegítette fel kellően a betétet és a közvetlen redukció nehezen ment végbe. A kellően fel nem melegített betét a fúvóövbe kerülve a járatot zavarta. 26%-nál nagyobb oxigéntartalom a salak mangántartalmát növelte. A kemence bélés a magasabb hőmérsékletet jól bírta, vízzel való jó hűtése miatt.

A Szovjetunióban két sorozat kísérletet végeztek, amelyeknél az O-mennyiséget az első sorozatnál 25–27%-ra, másodikként 29–33%-ra állították be. A próbákat 218 m³ ürtartalmú kemencében végezték. 25–27% O tartalmú levegő használatánál a kemence simán ment, a termelés 100 tonnáról 160–180 tonnára emelkedett, a kokszfogyasztás

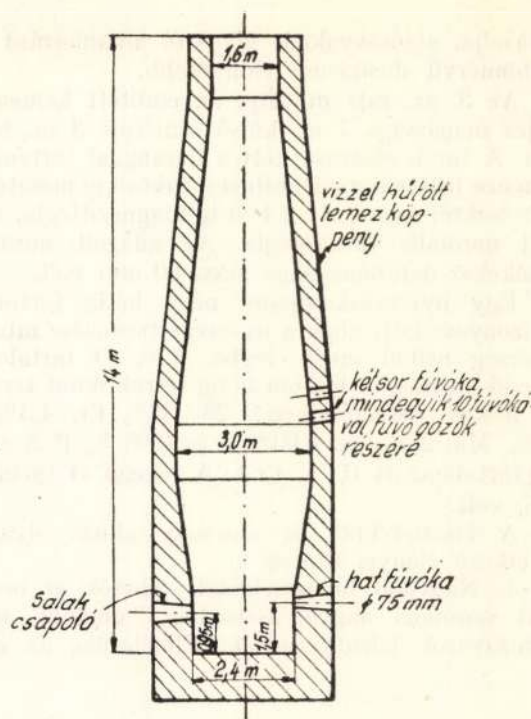


A nagyolvasztó termelésének növekedése a levegő dúsítás függvényében

3. ábra.

2.1-ről 1.8-ra csökkent 230–300° C torokhőmérséklet mellett. Az oxigéntartalomnak 33%-ra való emelése már nehézségeket okozott, a kemence akadozásra hajlott, amit a szélhőmérsékletnek 800° C-ról 650° C-ra való csökkentésével szüntettek meg. A nehézségeket nem tekintve a termelés 210–230 tonnára emelkedett 24 óránként, a kokszfogyasztás pedig 1.45 tonna/tonna vasra csökkent. Megfigyelték egyidejűleg, hogy oxigén emelt fogyasztásával a hőmérséklet a kemence magassága irányában erősen csökken, a normális összetételű járattal összehasonlítva, emiatt a salakképződés későn indul. Ennek megszüntetésére a nyugvó rövidítése és a nyugvózög nagyobbítása útján lehetséges. A torokgáz összetétele 30–33%-os O dúsításnál a következő volt: CO 42–44%, CO₂ 4–5%, H₂ 1.5–2%, CH₄ 0.3–0.8%, hátralék N.

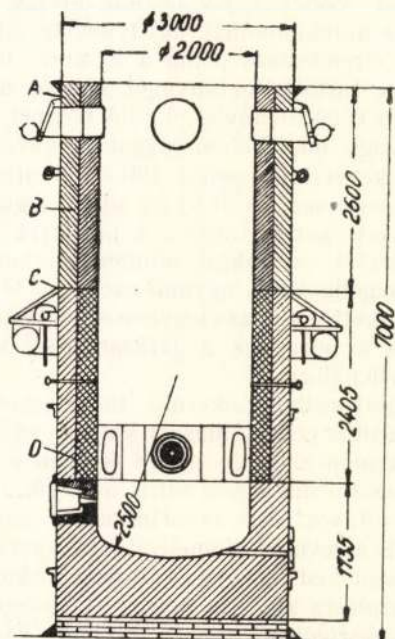
Végeredményben a szovjet és a német kísérletek bebizonyították, hogy az O dúsítás 10–20%-os kokszmegtakarítást eredményez, csökkenti a tonna nyersvasra eső szállópor mennyiségét, csökkenti a torokgáz hőmérsékletét és mennyiségét, egyúttal növeli a fűtőértékét s alacsony kéntartalmú nyersvas termelését teszi lehetővé.



Kísérleti nagyolvasztó Oberhausenban

4. ábra.

Dúsított fúvósél használatának érdekes példáját adja a Trostbergben (Bajorország) felépített alacsonyaknás olvasztó. Tekintettel arra, hogy mésznitrogén műtrágya gyártásnál melléktermékként nagymennyiségű oxigén képződik, indokolt volt felépíteni olyan olvasztót, amelyben oxigénben erősen dúsított levegő használható, s amelyben nyersvas, lehetőség szerint ferrokróm termelhető és esetleg timföld olvasztható. Mivel a kemence magasságát nagyobb százalékos oxigéntartalom hátrányosan be-



Alacsonyaknás olvasztó Trostbergben
A - dőngölt sarnott B - sarnott formátégla C - magnézitégla
D - dőngölt magnézit

5. ábra.

folyósolja, alacsonyaknás olvasztó alkalmazása nagyobb mérvű dúsításnál előnyösebb.

Az 5. sz. rajz mutatja az említett kemencét. Teljes magassága 7 m, külső átmérője 3 m, belső 2 m. A torok elzárása kettős haranggal történt. A kemence bélése a medencében a fúvósíkiig mésztégla, a fúvósíktól számított 2.4 m-ig magnezittégla, ezen felül normális tűzállótégla. Az adagolt normális kohókokszt darabnagysága max, 90 mm volt.

Egy nyersvaskampány négy hétig tartott s bebizonyosodott, hogy a nyersvas termelése minden nehézség nélkül megy végbe, 42% O tartalomig terjedő dúsítással. Három hétig ferrokrómot termeltek a köv. összetételben: 28–32% Cr, 4,3% C, 1,5% Mn, 2,5% Si, 0,03% S és 0,08% P. A salak alig tartalmazott 0,1% Cr-t. A levegő O tartalma 55% volt.

A kísérletekből az alacsony aknás olvasztó következő előnyei tűntek ki:

1. Nagyobb hőmérsékletek érhetők el benne, mint normális nagyolvasztókban, anélkül, hogy üzembiztosak jelentkeznének. Elméletileg az elek-

tromos aknás olvasztóban elért hőmérsékletig emelhető a hőmérséklet, aminek következtében az ilyen kemencében biztosítva van oly fémoxidok redukciója, amelyek nagyon nagy hőmérsékletet kívánnak.

2. Az olvasztás költsége alacsonyabb, mint elektromos aknás kemencében s ezért szegény ércek is kohósíthatók benne.

3. A kis magasságból eredő kis adagsúly lehetővé teszi olcsóbb tüzelőanyag használatát, mint amilyen apró kokszt, nem kokszolható szén, vagy antracit.

4. A kemencének új profilja megengedi nagyteljesítményű egységek létesítését, alacsony és tág aknával.

5. Az ilyen kemence beruházási költsége sokkal alacsonyabb; nincs szükség nagy vasszerkezetre, felvonókra és léghevítőkre.

6. A kb. 6 méter magasra való adag felvontatás költsége sokkal kisebb mint annak 30 méterre emelése.

7. A kemencében termelt gáz fűtőértéke sokkal nagyobb, mint normális nagyolvasztó torokgázé.

Sze—

Cinkdesztillálás álló retortában

Dr. HORVÁTH ZOLTÁN egyet. intézeti tanár

A fekvő tokokban történő desztillálásnak sok hátránya van, ezért 1925-ben kísérletezni kezdtek az álló retortás desztillálásnak alább ismertetett módjával. A vizsgálatok alapján 1927-ben üzembe helyezték azt az álló retortával dolgozó cinkkohót, amely a problémát a sok előző és néhány egyidejű kísérletezéssel szemben sikerrel oldotta meg. Ezt a munkamódot *New-Jersey-eljárásnak* hívják.

Ennél a munkamódnál, amelynek törzsfáját, az 1. vázlatos elrendezését pedig a 2. ábra mutatja, a cinkoxidot tartalmazó anyagot először az elegy 30–40%-ára rugó mennyiségű sülő szénnel, 6–8% szurokkal vagy más kötőanyaggal és kevés vízzel keverik, a keverékből pedig 120–150 atmoszféra nyomásnál nedvesen, kb. 0,55 kg súlyú, legömbölyített élű briketteket sajtolnak. A brikettek legmegfelelőbb méretét és alakját minden esetben kísérlettel kell megállapítani, ugyanis ezektől a tényezőktől függ a brikettben és az elegyben a hőátviteli szám nagysága és az elegyben a gázáramlással szemben tanúsított ellenállása.

A brikettpréshől kikerülő briketteket egyes helyeken szárítás nélkül, másutt szárítás után adják a kokszolókemencébe. Az utóbbi esetben a szárítókemencét azzal a füstgázzal fűtik, amelyik a retorta fűtőteréből eltávoztában hőtartalmának nagyrészt leadta előbb a levegőt előmelegítő rekuperátorban, majd a kokszolókemencében és utána a gőzkazánban.

A kokszolásra kb. 5 m magas, függőleges kamrából álló kokszolókemencét használnak. Ebbe felül adják be a briketteket, amelyek kb. 40 perc alatt érnek a kokszoló aljára, miközben 800–900 C^o-ra melegsznek fel. A kokszolókamrákat a rekuperátorból jövő füstgázzal úgy fűtik, hogy ez vízszintes

irányban haladtában a brikettekkel közvetlenül érintkezzék. Ha ez a füstgáz 5%-nál kevesebb oxigént tartalmaz, a brikettek oxidációja igen kismértékű és csak a kokszoláskor elillanó gázok égnek el. Ha a rekuperátorból jövő füstgázban 5%-nál több oxigén van, akkor ezt a gázt annyi generátorgázzal hígítják, hogy a keletkező gázban az oxigéntartalom 5% alá csökkenjen. A kokszolókemencét elhagyó füstgáz hőtartalmának nagyobb részét gőzkazánban hasznosítják, kisebb részével pedig a briketteket szárítják.

A kokszbriketteket kevés darabos koksszal együtt még forrón adagolják az álló cinkleparoló retorta felső részébe. A meleg brikettek megkönnyítik a cinkoxid redukcióját és a retortát elhagyó gázok CO₂-tartalmát a legkisebb értéken tartják.

A kokszbrikettek alkalmazásának előnyei a következők:

a) a brikettek a nehézségi erő következtében maguktól haladnak a retortában felülről lefelé;

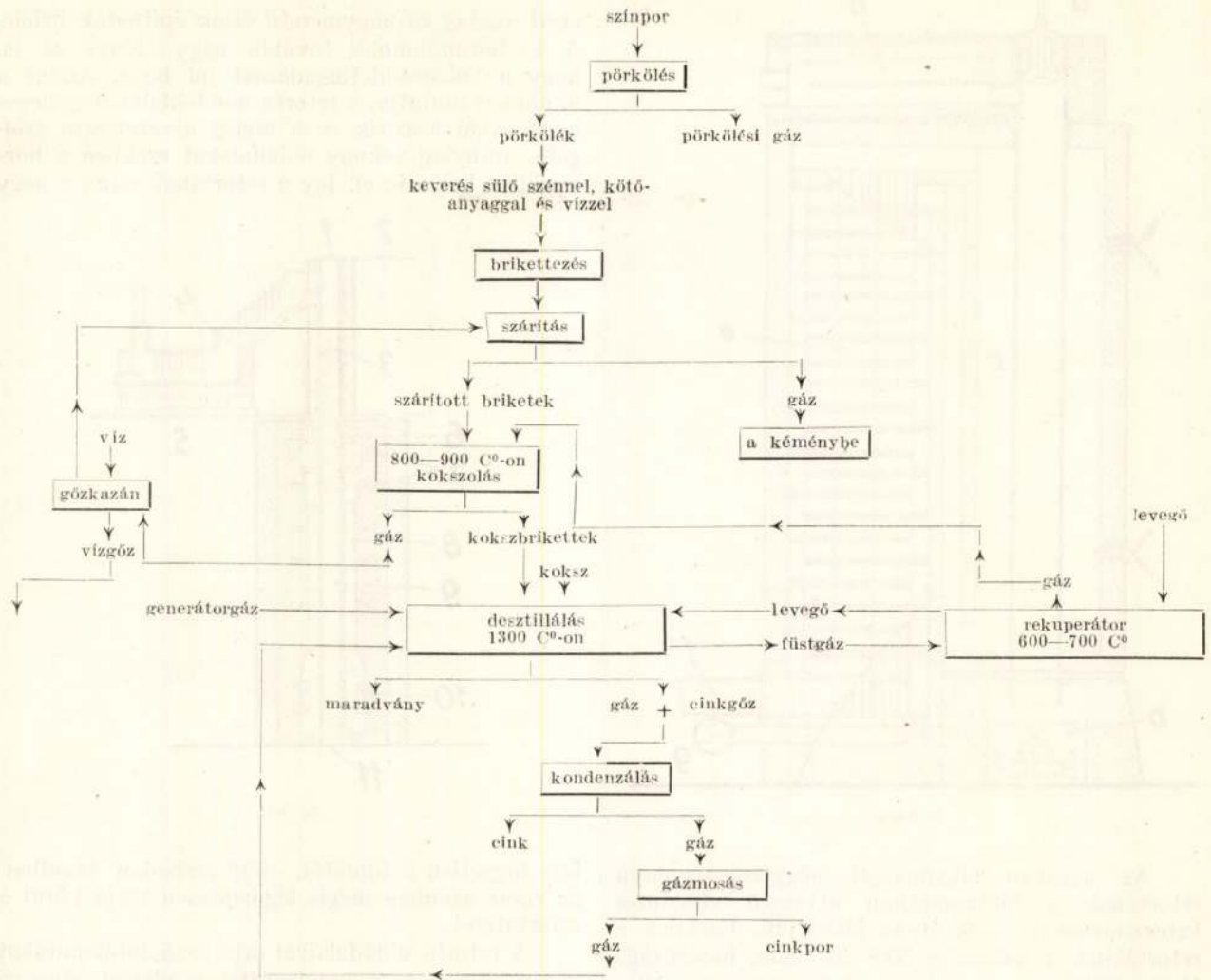
b) a brikettek alkalmazása révén növekedik a hőátadás sebessége;

c) a retortagázoknak a felfelé való áramlása közben kis ellenállást kell legyőzniök;

d) a brikettek nem tapadnak sem egymáshoz, sem a retorta falához.

A retorta karborundumból készül. Vízszintes keresztmetszete a legtöbbször négyszög, ritkán kör.

Egy régebben alkalmazott körszelvényű retorta vázlatos rajzát a 3. ábrán láthatjuk. A felül (a) adagolt brikettek végigvonulnak a retortán és a desztillálási maradványt alul (b) távolítják el. A cinkgőzök felül hagyják el a retortát, belépnek a sűrítőbe (d), a nem kondenzálódott cinkgőzökből és



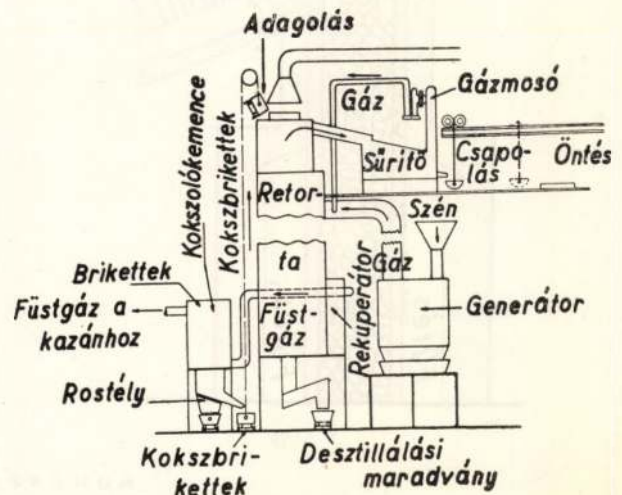
1. ábra

főleg CO-ból álló gáz innen jut a nedves gáztisztítóba. A retortát körülvevő kamrákat fűtő gáz és a levegő (g) a hőcserélőben (e) előmelegítetten jut a kamrákba, a füstgázt pedig a hőcserélőn át áramoltatják tovább (f).

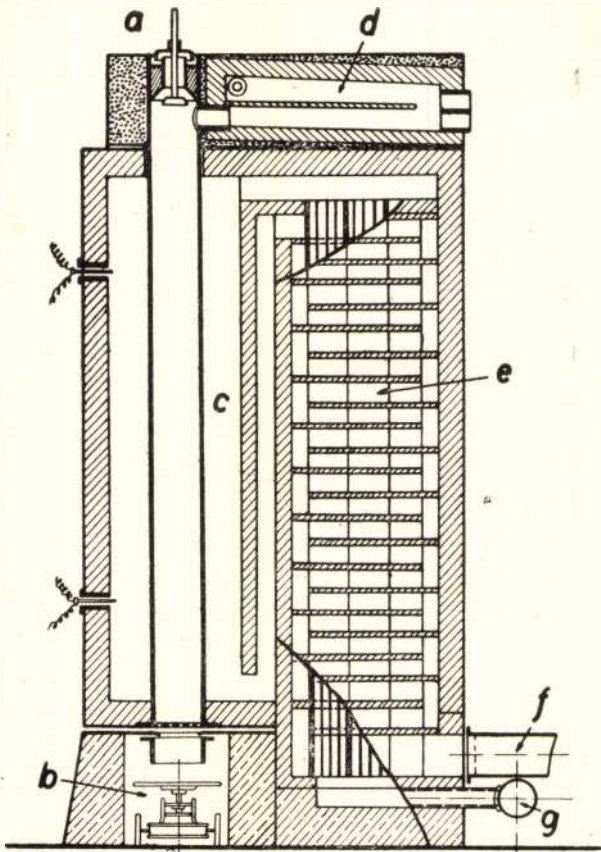
A 4. ábra az újabban alkalmazott retorta felső részét mutatja. Az ábrából láthatjuk, hogy a sűrítő felé igyekvő gáznak a retorta nem fűtött felső részén is át kell haladnia. Ennek az az előnye, hogy egyrészt a gázokban lévő szállópor lerakódik, másrészt a hőmérséklet csökkenése miatt a gázokból kiválnak a magasabb harmatpontú tisztátalanságok és így a sűrítőbe a cink harmatpontját kevéssel meghaladó hőmérsékletű gáz kerül. Az utóbbi ok miatt tökéletesebb lesz a lecsapódás, a tisztátalanságok nagyrésze a retorta felső részében való lecsapódása miatt pedig tisztább lesz a sűrítőben levált cink. Ennek a munkamódnak további előnye még, hogy a lehűlő gázban csak igen kevés CO₂ válik ki, mert a gázzal ellenáramban haladó elegyben a karbon nagy feleslegben van.

Az 5. ábra a Harlingerode-ban (Németország, Harz) épített retorták egyikének vázlatos rajzát mutatja. Az ábrán a retorta alsó, nem fűtött része nem látható. Az adagolószínt (2) feladott, vörösen izzó kokszbrikettek (1) a nem fűtött felső részen (3) áthaladva jutnak a desztilláló térbe (9). Az utóbbi

két oldalról fűtőkamrák (8) veszik körül. Ebbe a generátorgáz felül (6) lép be, a gáz elégetéséhez szükséges előmelegített levegőt pedig különböző magasságokban vezetik be. A füstgáz alul (10) hagyja el a kamrákat. A retorta fűtött részéből alul (11) távozó desztillálási maradványokat vaslemezből készült toldaton át kiszedik, a retortát felül elhagyó gázt pedig a sűrítőbe (4) vezetik.

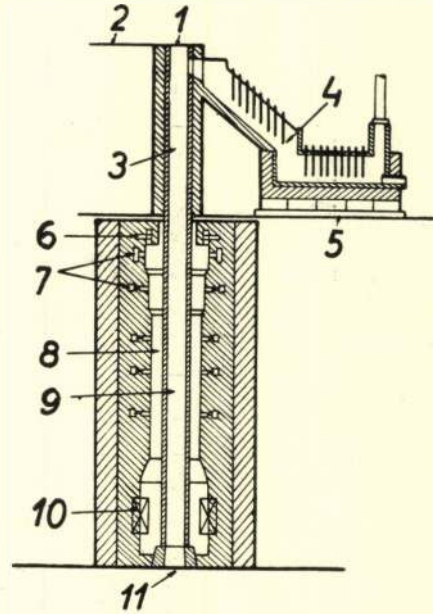


2. ábra



3. ábra

ezért vastag és nagyméretű falak építhetők belőle, A karborundumnak további nagy előnye az is, hogy a hőmérsékletingadozást jól bírja. Amint a 6. ábra is mutatja, a retorta homloklalát függőleges hornyokkal készítik és a meleg átvezetésére szolgáló, aránylag vékony oldalfalakat ezekben a hornyokban helyezik el. Így a retortának mind a négy

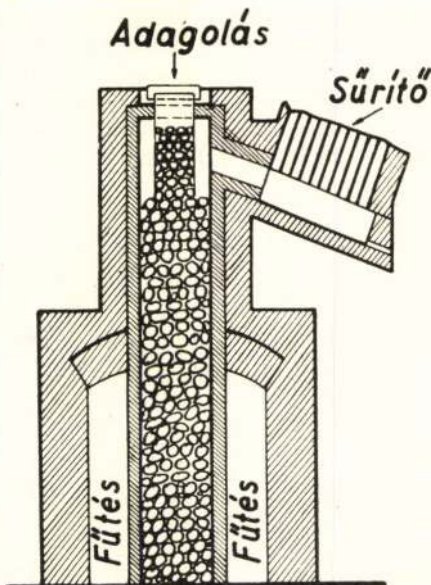


5. ábra

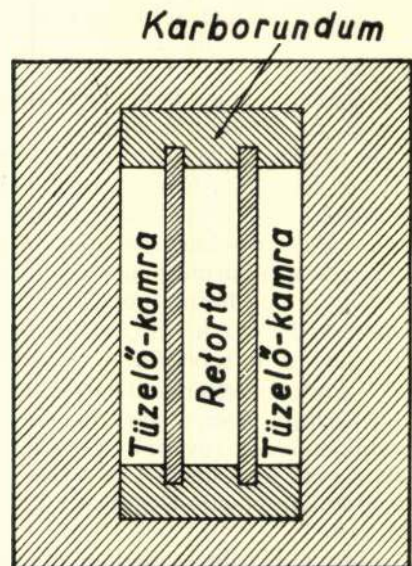
Az újabban alkalmazott négyszögszelvényű retortának a fűtőkamrákon átvezető vízszintes keresztmetszetét a 6. ábrán láthatjuk. Ezeknek a retortáknak a szélessége 300–330 mm, hosszúsága 1500–2000 mm, magassága pedig sokszor a 10–12 m-t is eléri. Az építőanyagként alkalmazott karborundumnak igen jó a hővezetőképessége, aránylag igen kicsiny a hőtágulási együtthatója,

fala független a többlettől, ezért szabadon tágulhat, az egész azonban mégis legmentesen zárja körül a retortateret.

A retorta oldalfalaival érintkező fűtőkamrákat generátorgázzal, a kondenzálóberendezést elhagyó gázzal és 600–700 C^o-ra előmelegített levegővel úgy fűtik, hogy a retortában a hőmérséklet kb. 1300 C^o-ra emelkedjék. (Folytatjuk).



4. ábra



6. ábra

Pályázati hirdetés

A BÁNYA- ÉS ENERGIAÜGYI MINISZTERIUM a *Vegyesásványbányászati Vállalat* mádi üzemvezetőségének kezelésében lévő bombolyi kaolinbánya II. o. minőségű kaolintermelvényének felhasználását fokozottabbá kívánja tenni, s ezen cél elérését pályázat útján akarja elősegíteni.

1. Kidolgozandó olyan eljárás, mely a II. o. minőségű bombolyi kaolint *finomkerámiai* célokra alkalmassá teszi;

2. legalább évi 3000 tonna mennyiségű II. o. minőségű kaolin *egyéb célra* való felhasználására lehetőséget nyújtó *új eljárás* kidolgozása.

Előnyben részesül az a pályázó, aki mindkét megoldásra vizsgálati adatokkal, próbatestekkel stb. alátámasztott javaslatot tud tenni.

A finomkerámiai célokra való felhasználást biztosító eljárás vonatkozhat a II. o. bombolyi kaolin *minőségének javítására*, vagy a *finomkerámiai massa megfelelő módosítására*. Mindkét esetben a javasolt eljárásnak lehetővé kell tenni, hogy a *Budapesti Zsolnay-féle Porcelán és Fayance Gyárban* a II. o. bombolyi kaolin a jelenlegi I. o. bombolyi kaolin fogyasztásának megfelelő mennyiségben felhasználható legyen.

A pályadíj összege *mindkét eljárás* megoldása esetén: *20.000 forint*. Amennyiben *csak az első* megoldásra vonatkozik a pályázat: *12.000 forint*. *Csak a második* megoldás esetében: *8000 forint*.

Amennyiben több azonos megoldást tartalmazó, vagy azonos értékű jutalmazásra érdemes javaslat

érkezik be, azok közt a bizottság a kitűzött pályadíjat elbírálása szerinti arányban megoszthatja.

A pályázat benyújtásánál a pályázók legyenek tekintettel a megoldás *gazdaságos* voltára, mert az elbírálás alkalmával ez a körülmény is mérlegelés tárgyát képezi.

A PÁLYÁZAT HATÁRIDEJE: 1951. SZEPTEMBER HÓ 1.

A pályázatok lepecsételt borítékban a *Bánya- és Energiaügyi Minisztérium Vegyesásványászati Főosztályának* titkárságán nyújtandók be. A borítékra feltűnő helyen ráírandó: »KAOLINFELHASZNÁLÁSI PÁLYÁZAT.«

A pályázók a II. o. bombolyi kaolinminőség megfelelő átlagmintáját a *Vegyesásványbányászati Vállalat központi irodájában, Budapest, V., Pelsőfi Sándor-u. 14. sz. alatt* Tittel Oszkárnál (Telefon: 180-006) igényelhetik. Ugyanitt állnak rendelkezésre az átlagos minőségű II. o. bombolyi kaolin vegyvizsgálati adatai.

A bírálóbizottság tagjai: *Bánya- és Energiaügyi Minisztérium Vegyesásványászati főosztályának* kiküldöttje. *Könnnyűipari Minisztérium Finomkerámiai osztályának* kiküldöttje. *Vegyesásványászati Vállalat. Bányászati Kutató Intézet. Nehézvegyipari Kutató Intézet* szilikát oszt. *Budapesti Zsolnay-féle Porcelán és Fayance Gyár* által kijelölt szakértők.

Budapest, 1951. június 1.

BÁNYA- ÉS ENERGIAÜGYI MINISZTERIUM

Pilinyi István s. k.,
főosztályvezető

Havrán István s. k.,
a miniszter első helyettese

Alábbi kiadványaink főelárusítónknál, a

NEHÉZIPARI Könyvesboltban

Budapest, VII., Lenin-körút 7.

ÁLLAMI KÖNYVTERJESZTŐ VÁLLALAT

Könyvesboltjaiban szerezhetők be:

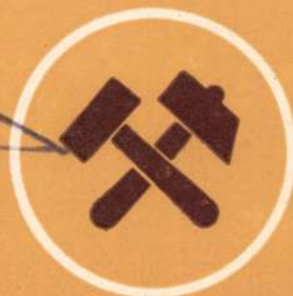
	Ft
Aáron Péter: A mintavétel alapvonalai	2.—
Aisenberg: Gépjavitó műhelyek tervezése	4.—
Ajtay Zoltán: A hazai fejtőgépgyártás és az ezzel kapcsolatos kísérletek ismertetése	1.60
N. I. Amiantov: Közbeeső termékek és festékek kémiaja és technológiája	18.—
Bagó Ferenc: Tömedékelési rendszerek	1.60
Bárány Nándor: Optikai műszerek elmélete és gyakorlata II.	110.—
Bjelajev: Könnyűfémek kohászata	50.—
Bontó-Flock: Központi termelésintézéség megszervezése és feladata a vegyiparban	2.40
Dr. Freund Mihály: Alifás szénhidrogének gyártása	20.—
Gierdziejewski: Öntési hibák és rendszerük	9.—
Dr. Gillemot László: Fémek technológiája I.	35.50
Gollib: A lángédes technológiája	15.—
Hont László: A bányászati szabványok és a sztahanovisták	1.60
Hruscov: Gépkocsi és traktoralkatrészek anyagai	15.—
Hruscov-Gold-Maurah: Gépkocsi és traktoralkatrészek anyagai II.	15.—
Isvánffy Edvin: Mágneses anyagok és alkalmazásuk	30.—
T. A. Judin: Vállalatok műszaki anyagellátása	2.50
Karsa Béla: Villamosmérések	36.—
Kertai György: Kőolajföldtani alapismeretek	12.—
Kiss Pál: Világítás a bányában	1.—
Koresagin-Nyikolszkij: Bányász időmegfigyelések	20.—
Dr. Mohi Rezső: Aknamélyítési munkálatok	1.60
Muravjev-Krilov: Kőolajtermelés	80.—
Öntődék és gyári laboratóriumok tervezése	26.—
Pelnár: Mire tanít bennünket a szovjet bányászat	18.—
V. V. Petrovicsev: Porszentüzelésű ipari kemencék	20.—
Popov: Öntvények felületi tisztasága	8.50
Radó Aladár: Gázkitörések és gázkitöréses telepek művelése	1.60
Seszlopál: A szerszámgyártás öntvényei	36.—
Sillay Vilmos: A bányászat műszaki fejlesztési terve	1.20
Sillay Vilmos: Földalatti szállítási módok	2.40
Silbersdorff László: Korszerű gyártáselőkészítés	6.50
Susánszky László: Rádiófrekvenciás energiatovábbítás vezetéken	8.—
Dr. Schlésinger György: Szerszámgépek vizsgálati könyve	30.—
Szocialista munkaszervezés a bányászatban	2.—
Technikai minimumok a géplakatos szakmában	1.—
Technikai minimumok az öntő szakmában	1.—
Technikai minimumok a szerszámkészítő szakmában	1.—
Tettamanti Jenő: Nagynyomású centrifugális szivattyúk és bányavízmentesítő telepek ..	55.—
Tóth György: Tanjegyzet a szabványosításról	1.60
Török Sándor: Gördülő és függőpályák üzeme	1.60
Tjeplov: A gyártási ciklus lerövidítésének módjai	2.50
Dr. Urbanek János: A villamoságtan egyenleteinek írásmódjai és mértékrendszer kérdései ..	8.—
Dr. Vajta Miklós: A váltakozóáramú villamosenergiaátvitel feszültségesése és vesztesége ..	7.—
Vargha Béla: Bányászatot veszélyeztető elemi erők	1.60
Dr. Vitális Sándor: Általános földtan	1.60
Vörös Lajos: Bányaszellőztetés	1.60

NEHÉZIPARI KÖNYV-ÉS FOLYÓIRATKIADÓ VÁLLALAT

BUDAPEST, V. KER., ALKOTMÁNY-UTCA 16. I. EM. 2.

KOHÁSZATI

lapok



AZ ORSZÁGOS MAGYAR Bányászati és Kohászati Egyesület Lapja
KIADJA A NEHÉZIPARI KÖNYV- ÉS FOLYÓIRATKIADÓ VÁLLALAT

1951. SZEPTEMBER 20. — VI. (LXXXIV.) ÉVFOLYAM **9** SZÁM

KOHÁSZATI LAPOK

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület, a Műszaki és Természet-tudományi Egyesületek Szövetsége tagjának lapja. — Szerkesztőség: Budapest, V., Szalay-u. 4. — Telefon: 129-696, 127-084.

★

Főszerkesztő: Komjáthy László. Felelős szerkesztő: Vajk Péter.
Szerkesztőbizottság: Dr. Dobos György, Deniflée Sándor, Frank László,
Dr. Gillemot László, Horváth Aurél, Jakóby László, Kálmán Lajos.
Felelős kiadó: Solt Sándor.

Kohászati lapok

<i>Komjáthy László</i> : Újítási mozgalmunk	193
<i>Fehér Tibor</i> : Műszaki értelmiségünk szerepe a Sztahanov- és újító-mozgalomban	194
<i>Dr. Geleji Sándor</i> : Rúdsajtolás	197
<i>Oszlatni Mihály</i> : Magnyitogorszk	200
<i>Pataricza Imre</i> : A lengyel kohászat a 6 éves terv tükrében	202
<i>Tetmajer Alfréd</i> : Vizgádzalkodás a kohászati üzemekben	207
A Mérnöktovábbképző Intézet új tanéve elé	209
<i>Dr. Horváth Zoltán</i> : Cinkdesztillálás álló retortában	211
A Vasipari és Fémipari Kutató Intézetek megnyitása	212
Lapszemle	215
Könyvtárszaporulat	215
Pályázati felhívás	216

Öntőde

<i>Vojnich Pál</i> : Precíziós öntés	193
<i>Jándy Géza</i> : Az öntőde szempontjai a géptervezésnél	206
Tapasztalatcsere	209
Segítsük egymást. — Állandó rovatunk az öntődei művelettervezés szolgálatában	211
Könyvismertetés	215

Alumínium

<i>Fehér Tibor</i> : Műszaki értelmiségünk szerepe a szocialista munkamódszerek kialakításában	193
<i>Baránszky—Jób Imre</i> : Vasúti keréktárcsa alumíniumötvözetből és a vele kapcsolatos mélyhűtési kísérletek	194
<i>Máriássy Mihály</i> : Bauxitok nedves őrléssel való feldolgozása	205
<i>Deniflée Sándor</i> : Könnyűfém tuskóöntődék korszerű berendezései	210
Az 1951. évi vegyész-kongresszus	216

KOHÁSZATI LAPOK

VI. évfolyam (LXXXIV.)

9. szám

1951. szeptember 20

Újítási mozgalmunk

KOMJÁTHY LÁSZLÓ

Felemelt ötéves tervünk sikeres végrehajtása nagyobb feladatok elé állítja dolgozóinkat. Ezen feladatok szükségessé teszik azt, hogy újítómozgalmunkat minél szélesebb alapokra fektessük. Ezáltal mindazokat a problémákat, nehézségeket, melyek fellépnek akár az egyes munkahelyeken, akár az egyes műveleteknél, megoldjuk. Éreznie kell minden dolgozónak azt, hogy az előttünk álló új feladatok felelőssé tesznek mindenkit annak végrehajtására, ezért műszaki tökéletesítéssel, termelési észszerősítéssel, valamint az ügyvitel észszerősítésével lehetővé válik egy termelési eszköz, termék, vagy termelési eljárás műszaki tökéletesítése és ezáltal új termelési eszköz, vagy termelési eljárás alkalmazása. Az újítómozgalmunknak tehát mind szélesebb körben való kiterjesztése, szocialista építésünkben döntő kérdés, mert ezáltal a műszaki fejlődés új, kimeríthetetlen forrásai kerülnek napfényre.

Tehát az újítómozgalmon keresztül bontakozik ki a termelés minden területén a szocialista termelés legmagasabb formája, a Sztahanov-mozgalom. Az újítómozgalom tervszerű irányításával előttünk áll hatalmas példaképünk, a Szovjetunió, kinek bő tapasztalataiból sokat meríthetünk. A Szovjetunió újítómozgalmának gazdag kincsestárát ismerhetjük meg a folyóiratokban, napilapokban leközölt cikkeken keresztül, s ez tanulságul szolgál nekünk arra, hogy a szocialista embertípusnak napi munkájában hogyan kell megtalálnia mindazon lehetőségeket, melyek termelékenységünket emelik.

A Szovjetunió példája nyomán vezetjük be üzemünkben az ötletnapokat, melyek alkalmasnak bizonyultak arra, hogy a dolgozók széles rétegeiből a termelés javítására irányuló újító kezdeményezéseket váltsák ki.

Az újítómozgalom közvetlen példáját láttuk az által is, amikor a Szovjetunió élenjáró dolgozói eljöttek a magyar dolgozóknak munkamódszereiket bemutatni és átadni, s ezáltal is bebizonyították, hogy az újításokkal és észszerősítésekkel milyen hatalmas eredményeket lehet elérni.

Dolgozóink egyre növekvő szocialista öntudata mutatkozik meg abban, hogy a vaskohászati iparág újítómozgalmának ez év július havi eredményei szerint 478 újítást nyújtottak be, melynek gazdasági eredménye 8,752.781.— Forint. A megrendezett ötletnapok alkalmával július hónapban 305 ötletet nyújtottak be a dolgozók, melyből 90 darabot újításként fogadtak el. Ezen számok is bizonyítják azt, hogy ha a dolgozók magukévá teszik a többtermelést, úgy aktív résztvevőivé válnak annak.

Természetesen hiányosságok is adódnak még az által, hogy az egyes újításokat nem megfelelően kezelik, bár Pártunk felhívta a figyelmet és megadta az útmutatást az újítások bevezetésére, de egyes üzemrészek még nem kezelik kellő súllyal ezt.

Úgy az újítási javaslatok, mint az ötletnapokon felmerült ötletek kivitelezésében és azok elbírálásában nagy feladat hárul a műszaki értelmiségre, hogy az a vizsgálatra és véleményezésre beadott újításokat érdemben megfelelően elbírálva, továbbadja. Fontos feladata a műszaki értelmiségnek még az is, hogy az egyes üzemrészekben, vagy munkahelyeken megmutató szűk keresztmetszetre felhívja a dolgozók figyelmét és ezáltal hatalmas lehetőség nyíljon az újítások fokozására. Figyelemmel kell kísérnie azt, hogy melyek azok a hibák, hiányosságok, amelyek az újítási ügyek intézése terén tapasztalhatók. Támogassa a műszaki értelmiség az újító- és élmunkás körök munkásságát és az újítási részleggel való jó kapcsolat megteremtésével meg tudjuk valósítani mindazokat a feladatokat, melyeket Pártunk a terv minél jobb teljesítésének megvalósítása érdekében élénk tűzött.

Fontos feladata még a műszaki értelmiségnek az is, hogy az újítások bevezetésével hathatósan közbejárjon, mert minden elfekvő jó újítás nagy kárt okoz népgazdaságunknak és közvetlenül magának a vállalatnak. Minden műszaki értelmiség legyen tudatában annak, hogy a jó újítás megvalósításával terveink teljesítését segíti elő, dolgozóink munkáját könnyíti, elősegíti népgazdaságunk erősítését és szocialista hazánk felépítését.

»Amikor a munkás-újító, az élmunkás, az észszerősítő új termelési módokon tör a fejét, anyagot takarít meg, jobban kihasználja a gépét, azzal nemcsak saját életszínvonalát növeli, nemcsak jobban keres, de egyben meggyorsítja, megszilárdítja a szocializmus építését is.«

Rákosi

Műszaki értelmiségünk szerepe a Sztahanov- és újítómozgalomban

FEHER TIBOR

A dicső Szovjet Hadsereg felszabadította hazánkat és lehetőséget biztosított fejlődésünk számára. Ezzel a lehetőséggel a szabadságához jutott magyar nép, a Magyar Kommunista Párt vezetésével élt és szívós harcok után a dolgozó nép számára megszerezve a hatalmat, a nagy Szovjetunió példájára és tapasztalataira támaszkodva elindította a szocializmus építésének munkáját.

Felszabadult a dolgozó magyar nép alkotó és teremtő ereje, és fokozatosan kifejlődött a szocialista munkaverseny, az újító- és Sztahanov-mozgalom, amelyekkel dolgozó népünk tanujelét adta annak, hogy valóban magáénak érzi ezt az országot.

»Annak tudata, hogy a dolgozók nem a kapitalistáknak, hanem saját államuk számára, saját osztályuk számára dolgoznak, ez a tudat iparunk fejlődésének és tökéletesítésének hatalmas hajtóereje.« (Sztálin.)

Népgazdaságunk egészséges fejlődésnek indult. A hároméves terv sikeres megvalósítása után, öt éves tervünk első évének eredményei lehetővé tették szocializmust építő munkánk meggyorsítását. Gazdasági fejlődésünk fokozatosan kitermelte a szocialista munkamódszerek előfeltételeit és fokozatosan szüntette meg a szocialista munkaverseny, az újítómozgalom és a magyar Sztahanov-mozgalom előtt álló akadályokat. Ezeknek az akadályoknak lényeges tényezője volt a mozgalom szervezésében és előrevitelében való gyakorlatlanságunk, amint Rákosi elvtárs Pártunk II. Kongresszusán mondotta: »Technikai értelmiségünk számára is új és idegen volt az érszűrűsítő és munkásújító mozgalma, és a munkaversennyel járó szervezési feladatok, új módszerek bevezetése.«

A hibák kiküszöbölése fokozatosan vezetett eredményre. A magyar munkásosztály mind erőteljesebben követte mintaképét, a Szovjetunió munkásosztályának példáját és igyekezett a Szovjetunió szocialista termelési tapasztalatait minél nagyobb mértékben a mi viszonyaink közé átültetni. Ez a fejlődés műszaki értelmiségünk elé is új feladatokat állított. Hatalmas új létesítményeket kellett létrehozunk, új üzemeket kellett teremtenünk, régi üzemeket kellett korszerűsíteni. Ilyen méretű feladatok műszaki értelmiségünk előtt eddig ismeretlenek voltak. Soha nem látott gyors fejlődésünk új problémákat vetett fel az új gyárak, új üzemek tervezésével, az új létesítményeknek haladottabb technikával való ellátásával és a meglévő létesítmények korszerűsítésével.

A tapasztalatok hiányát egyrészt a Szovjetunió segítségével, másrészt komoly erőfeszítésekkel küszöbölte ki műszaki értelmiségünk. Hogy ezen a területen jó munkát végeztünk, annak bizonyítékául idézem Rákosi elvtárs szavait: »Az a körülmény, hogy ipari termelésünk öt éves tervünk első

esztendejében imponáló eredményeket tudott felmutatni, azt bizonyítja, hogy technikai értelmiségünk megfelelt a reáharuló fokozott feladatoknak és zömében lojálisan, helyeslően, pozitíve viszonyult demokráciánk a szocialista célkitűzéseinkhez.«

Kohászati iparunk eredményeinek elérésénél is döntő volt számunkra a Szovjetunió segítsége, amit kiváló szakembereink és sztahanovistáink keresztül, mint Bargyin elvtárs, Amosov elvtárs és Petrov elvtárs látogatásával nyújtott számunkra.

A tapasztalatok fokozottabb kiterjesztését és az élenjáró szovjet technika eredményeinek átültetését meggyorsították a Szovjetunióban tanulmányúton járt mérnökeink, munkásaink és specialistáink, akiket keresztül az új műszaki eljárások hatalmas mennyisége került hozzánk, nagy mértékben segítve elő építő munkánk helyes vitelét.

Ezen a területen azonban még vannak hiányszágaink. Még mindig csak a kezdetén vagyunk a szovjet szakirodalom felhasználásának, bár az utóbbi időben mind nagyobb mértékben ismerik fel a műszaki értelmiségiek azokat az óriási előnyöket, amelyeket a szovjet szakirodalom ismerete jelent. Most kezdi technikai értelmiségünk s rajta túlmenően a magyar intelligencia valójában felfedezni a Szovjetuniót. Az eddigi tapasztalatok világosan és egyértelműen mutatták meg, hogy öt éves tervünk jó végrehajtásának, szocializmusunk építésének ezen a területén is a Szovjetunió segítsége a legdöntőbb záloga.

Felemelt öt éves tervünk az ország óriási iramú fejlődése érdekében a műszaki feladatok egész sorát vetette felszínre. Ezeknek megoldása jelentékeny mértékben a magyar műszaki értelmiségre vár.

Éppen ezért nemcsak tanulmányoznia kell ma már műszaki értelmiségünknek a Szovjetunió tapasztalatait, hanem konkrétan kell gondoskodnia ezeknek hazai viszonyaink közé történő átültetéséről. Gondoskodni kell tehát arról, hogy egyrészt a munkaversenyek megteremtésének helyes feltételeivel, másrészt a Sztahanov- és újítómozgalom megfelelő alátámasztásával mindazokat a tartalékokat eredményesen és jól használjuk ki, amelyek népgazdaságunk fejlődését elősegítik.

De műszaki értelmiségünk komoly feladatát képezi a modern technikának üzemünkbe történő mielőbbi bevezetéséért folytatott harc is. A technológiai eljárásoknak minél átfogóbb mechanizálása, üzemünk modernizálása, gépeink és gyártási berendezéseink jobb kihasználása mind olyan problémák, amelyek öt éves tervünk megvalósításának döntő részét képezik. Óriási lehetőségei találhatók még ezeken a területeken arejtett tartalékok feltárásának.

A feladatok egy részét műszaki értelmiségünk megértette, magáévá tette s ma már igen sok helyen

mérnökeink, technikusaink nemcsak saját újítási javaslataikat dolgozzák ki, de komplexbrigádokat képezve, a fizikai dolgozók tapasztalatait és meglátásait szakmai tudásukkal kiegészítve együttesen készítenek komoly, nagyjelentőségű újítási javaslatokat.

Az újítómozgalomban való részvételen kívül komoly feladata a műszaki értelmiségnek a munkaverseny megszervezése, annak műszaki feltételeinek biztosítása, a versenylendület fenntartása és az elért eredmények rögzítése. A helyes üzemvezetés és üzemszervezés aranytartálékát képezi a dolgozók kezdeményezése, amelynek megőrzése döntő fontosságú a szocialista termelésben. Különösen a kohászati iparban fel kell számolnunk a látszateredményekre való törekvést. Gyakran fordul elő, hogy egy-egy kimagasló eredmény elérése érdekében a műszaki értelmiség szervezésével, komoly erőfeszítéseket hajtanak végre fizikai dolgozóink. Így akár a Diósgyőri Kohászati Üzemeknél, akár az Ózdi Kohászati Üzemeknél többször előfordult, hogy egy-egy kemencénél négy órán aluli adagidőt is értek el. Közelebbi vizsgálat tárgyává téve az eredményeket, kiderült, hogy ezek az eredmények ma még többnyire a többi kemence üzemeltetésének rovására történtek és éppen ezért nem segítettek elő a termelés általános fokozását. A műszaki értelmiség feladata ilyenkor, hogy az eredmények létrejöttek minden részletét tökéletesen át tanulmányozva arról gondoskodjanak, hogy a hasznosítható tapasztalatokat az átlagos adagidők lecsökkentésére használják fel. A versenyfeladatok meghatározásánál a cél tehát az kell legyen, hogy egyes elszigetelt kimagasló eredményeken túlmenően az adagidők általános csökkentését ériék el. Ez a komoly célkitűzés, amelynél minden egyes százalékos eredmény, népgazdaságunk számára valóban a meg erősödést segíti elő. Ha a diósgyőri vagy ózdi martinások úgy fogják felállítani versenytervüket, hogy havi vagy negyedévi átlagban csökkentik az adagidőket, javítják a kemence kihasználási fokát, úgy jó munkát végeztek dolgozóink és jó munkát végzett műszaki értelmiségünk. Ebben a szellemben kell tehát műszaki értelmiségünknek a verseny szervezését irányítani és erre kell a megfelelő műszaki alapokat megteremteniök. Csakis így biztosítható, hogy a verseny nem elszigetelt jelenség, hanem az üzem egész termelésére kiható komoly mozgalommá válik.

Ezek a hibák abból származnak, hogy még mindig vannak műszaki értelmiségiek, akik az újítási mozgalmat vagy a versenyt, vagy a Sztahanovmozgalmat, illetve annak vitelét nem műszaki feladatnak, hanem tőlük távol álló, szervezési feladatnak tekintik. Pedig a szocialista üzemvezetés döntő tartalékai ezek a megmozdulások. Ezek a tartalékok biztosítják a dolgozók munkalendületének emelését, ezen keresztül a tervek teljesítését, sőt túl teljesítését.

A feladat tehát, hogy a kimagasló eredményekre azonnal figyeljünk fel, azokat műszakilag alaposan tanulmányozzuk át, értékeljük ki és a szervezési, valamint a szakmai tapasztalatok alapján gondoskodjunk széleskörű elterjesztésükről. A feladat lényegében nem új. A munkamódszerátadás elvileg

minden üzemben élő probléma, gyakorlati megvalósításának azonban döntő módon és legtöbb helyen éppen műszaki alapjai hiányoznak.

Lényeges szempont az eredmények elérésénél és biztosításánál az üzem műszaki fejlesztési mutatóinak helyes kidolgozása és a mutatók mozgósító volta is. Ezeket a mutatókat fel kell bontani minden gépre, minden egységre, hogy a dolgozók tudják, jó kezdeményezésükkel, figyelmes munkával és helyes szervezéssel milyen eredményeket érhetnek el. A helyesen megállapított műszaki mutatók a teljesítőképesség le mérésével együttesen biztosítják a rendelkezésre álló berendezés tökéletes kihasználását, sőt újítások, új kezdeményezések révén túlteljesítést.

A verseny szervezésének döntő tényezője a továbbiakban a helyes tervfelbontásban és ennek az újítási mozgalommal történő összekapcsolásában is szerepel. Ahhoz, hogy a terv valóban minden dolgozó egyéni ügyévé váljék, hogy a tervteljesítés mindennapi probléma legyen, döntő feladat a vállalati részletterveknek legkisebb egységekre történő felbontása.

A helyesen elkészített terv a dolgozó tömegek kezdeményezésének, ellenőrzésének és legszélesebb körű bekapcsolásának feltételeiből indul ki. Így szükségessé válik a munkaidő teljes kihasználása, a munkafegyelem további megszilárdítása és a rejtett tartalékok szakadatlan feltárása. Új, felemelt ötéves tervünk reális lehetőségeken alapuló feszített terv, amelyet dolgozóink segítettek elkészíteni és megjavítani, de amelyet sok területen segítenek túlszárnyalni is. Nyilvánvaló tehát az összefüggés a tervek készítése és felbontása. A feladatok helyes kitűzése, túlszárnyalása és az újítói tevékenység között. Ezeknek az összefüggéseknek a feltárása a műszaki értelmiség helyes és jó szervező munkájának is döntő mértékben következménye.

A tervteljesítésben, az újítómozgalom eddigi eredményeinek elérésében komoly szerepet játszott műszaki értelmiségünk. Azokon a területeken erősödött meg az újítómozgalom, ahol a műszaki értelmiség lelkiismeretes és jó munkájával, gyors kiértékelésével elősegítette és azokon a területeken tapasztalható visszafejlődés, ahol a bürokrácia következtében az újítók nem érzik kezdeményezésük megfelelő támogatását.

A műszaki értelmiség ott tudja megérteni az újítómozgalom jelentőségét, ahol ő maga is tevékeny részese ennek a mozgalomnak.

A kohászati iparban ez a fejlődés egyáltalán nem mondható egyenletesnek. Diósgyőrön a műszaki értelmiség igen sok értékes és komoly javaslattal segítette elő az üzem fejlődését. Hogy az elmúlt fél év újításai közül néhány konkrét példát is felhozzunk, Vajkai László durvahengerműi művezető újítási javaslata több mint 150 ezer kilogramm acél megtakarításán kívül jelentékenyen növeli a durvahengermű kapacitását. Némethy László, Németh Emil mérnökök és Béres József művezető új hőkezelési eljárása jelentékeny energiamegtakarításon kívül a kovácsoló üzem termelésének emelését segíti elő. Gácsi Miklós és Mészáros István tüzeléstechnikusok komplexbrigádja az izzítókemencékbe pótlevegő bekeverésével jelentékeny szénmegtakarítást ért el.

A nagy kovácműhelyben és a finom hengerműben az utókalkuláció adatai alapján több mint 1,600.000 forint a megtakarítás.

Ezek a kiragadott példák is bizonyítják, hogy ahol helyesen irányítják az újítómozgalmat s ahol a műszaki értelmiség bekapcsolódik maga is újításaival, ott a legnehezebb területeken is komoly eredményeket érnek el. Jó fejlődést mutat Salgótarján újítási mozgalma is a műszaki értelmiségiek szempontjából, viszont lemaradás és visszafejlődés tapasztalható Ózdon, vagy a Rákosi Műveknél a műszaki értelmiség bekapcsolódásában.

Pedig amint a felsorolt példák is mutatják, kohászati üzemeinknél van újítani való és megvannak a lehetőségei is annak, hogy műszaki értelmiségünk valóban újítson is. Ahhoz, hogy újítani tudjon műszaki értelmiségünk, lényeges feladat a technika fokozottabb elsajátítása.

Minden műszaki értelmiséginek szervezési és újítási vonalon egyaránt kell harcolnia a berendezések hasznos működési idejének teljes kihasználásáért. Gondoskodni kell a műszakváltásoknál a folyamatos munkamenet megőrzéséről. (Pl. hengerműveinknél, kovácsoló üzemeinknél stb.) Fontos feladat, hogy nagy átépítéseink során a legmesszebbmenőleg segítsék a termelési programok egybehangolását. Ezen a területen ma még komolyak a hiányosságaink. A fejlődés nem egyenletes és kohászati iparunk legkülönbözőbb területein, de legkülönbözőbb üzemszéleken is éppen a nem eléggé gondos előkészítés következtében jelentkeznek szűk keresztmetszetek. A helyes tervezés úgy történik, ha az egyes termelési folyamatok gyorsaságát a Martin-kemence termelésének üteméből kiindulva állapítjuk meg. Nem elegendő az, ha kemencekapacitással rendelkezünk az SM-kemencék termelésének meghatározásánál, ezzel egyidejűleg kell gondoskodni a hulladékéllőkészítés megfelelő technikájának biztosításáról, megszervezéséről és az öntőcsarnoki kapacitás olyan mértékű bővítéséről, amely a várakozási időket kiküszöböli és a megfelelő manipulációs lehetőségeket biztosítja.

Kohóiparunk egyik legdöntőbb sajátossága a megszakítás nélküli munkamenet. Ez a gyártási folyamatok legmesszebbmenő egybehangolását, valamint a termelőeszközök és a szállítás egész pontos munkáját követeli meg. A kiesések és fennakadások komoly károkat okoznak a többi egységnek. Így például az egyik kohászati üzemünkben az utóbbi időben gyakran fordult elő, hogy a blokkosorok meleg öntecs ellátásában zavar állott be, amelynek következtében félórás, egyórás kiesések is előfordultak. Ezek a kiesések az egész termelésre erős befolyással voltak. Általában bármely területen tesszük vizsgálat tárgyává a kohászati ipart, mindenütt azt tapasztalhatjuk, hogy az összműködés döntő fontosságú és ennek biztosítása nélkül sem a termelőeszközök kapacitásának megfelelő kihasználása, sem pedig gazdaságos gyártás nem képzelhető el. Ezen tényezők összehangolása kohászati üzemeinknél úgy technikai, mint szervezési szempontból komoly feladatokat jelent műszaki értelmiségünk számára, amelynek biztosítása újításokkal, műszaki szervezési intézkedésekkel döntő feladat.

Fentieken túlmenően számtalan a probléma, amellyel ma még mérnökeink, technikusaink nem foglalkoztak eléggé behatóan. Így például nagyolvasztóink kokszfogyasztása viszonylag igen magas. Hogy megvan a lehetőség arra, hogy ezen a hiányosságon segítsünk, annak bizonyítéka az ózdi és diósgyőri fogyasztás közötti minimális különbség annak ellenére, hogy a viszonyok Ózdon lényegesen jobbak, mint Diósgyőrön. Ugyancsak helyes volna a kohó kihasználásának fokozásával foglalkozni, rendszeres vizsgálatok és a technikai eredmények alapján. Az ilyen tanulmányok komoly újítások alapjait képezhetnék, amelyek népgazdaságunk ezen fontos területén is termelés emelkedését segítenék elő. Hogy erre a lehetőségek adottak, azt az előzőeken kívül az időnként kiugró eredmények is bizonyítják. Helyes az is, ha nagyolvasztóink mérnökei, mint pl. Piltér Pál távlati kutatási kérdéseket vetnek fel. A döntő azonban üzemi mérnökeink és technikusaink részéről az üzemi kapacitás fokozottabb kihasználását, a termelés emelkedését közvetlenül elősegítő javaslatok kidolgozása. Az alacsonyaknás nagyolvasztóból történő szénporbrikettes nyersvasgyártás komoly kutatási téma és helyes kutatási téma is. De az ózdi problémák megoldását közvetlenül nem segíti elő. Közvetlen segítséget nyújtott viszont Rakacsajev elvtárs, aki a porérek feldolgozásánál felmerülő nehézségeket tanácsaival kiküszöbölte. Ez az egyszerű példa bizonyítéka annak, hogy megvannak a lehetőségei a nagyolvasztók fejlesztésének, az átvonulási sebesség növelésének, de ehhez az szükséges, hogy a metallurgiai viszonyokat a nagyolvasztó üzemek mérnökei rendszeresen és behatóan tanulmányozzák.

Martin-műveinknél a fajlagos termelési értékek akár Ózdon, akár Diósgyőrben, vagy akár a Rákosi Műveknél viszonylag igen alacsonyak. Ez igen sok részletkérdés helytelen, vagy hiányos megoldásából származik, amelyek kiküszöbölése döntő mértékben ezen üzemek műszaki értelmiségére vár.

Hengerműveink viszonylag sokat fejlődtek. A fejlődés mellett azonban megvannak a hiányosságok is, amelyek részben műszaki adottságokból, részben a nem kielégítő munkaszervezésből származnak.

Kovácsoló üzemeink, öntődeink, generátortelepeink hatalmas lehetőségeket rejtenek magukban a kapacitás fokozottabb kihasználására. Jó példa volt erre az ózdi generátortelep öngőzfejlesztő berendezése, amelynél a fennálló hibák kiküszöbölése évenként több mint 15 ezer tonna szénmegtakarítást tett lehetővé.

Ha mérnökeink, technikusaink fokozottabb mértékben tanulmányozzák üzemüket, ha igyekezni fognak lépést tartani a technikai fejlődés ütemével és nem maradnak le, úgy ezek a hibák a sok más fel nem sorolt egyéb hibával együtt újítások segítségével, vagy helyes szervezéssel mind kiküszöbölhetőek lesznek. Erre pedig minden körülmények között szükségünk van. A szocialista bővített újratermelés elképzelhetetlen az állóeszközök, vagyis a szocialista ipar termelési apparátusának mennyiségi és minőségi fejlődése nélkül. A berendezések kihasználásának megjavítása, a tervek teljesítésének és túlteljesítésének egyik igen fontos feltétele,

de alapja a gazdaságos termelésnek is. Csakis így képzelhető el a termékek önköltségének csökkentése. Ennek biztosítása az a feladat, amellyel műszaki értelmiségünk nagy mértékben gyorsíthatja meg fejlődésünket, szocialista építésünket.

Sztálin elvtárs a Szovjetunió első öt éves tervének kiértékelésénél a következőket mondotta: »Az első öt éves terv idején meg tudtuk szervezni az új építőmunka lelkesedését, lendületét és döntő sikereket értünk el. Ez nagyon szép. De ma ez már nem elég. Most az elért eredményeket ki kell egészítenünk azzal a lelkesedéssel és lendülettel, amely

az új gyárak munkáját és az új technikát sajátítja el. Ki kell egészítenünk a munka termelékenységének komoly emelésével, az önköltség komoly csökkentésével.«

Sztálin elvtárs ezen megállapításai ma reánk vonatkoznak. A műszaki értelmiség döntő feladatai ezek, amelyeket csak akkor végezhet el eredményesen, ha fokozottabb lendülettel segíti elő a szocialista munkaszellem kialakítását, a munkaversenyek szervezését, a Sztahanov- és újítómozgalmat, amelynek szervezőjén kívül maga is tevékeny részesevé válik.

Rúdsajtolás

Dr. GELEJI SÁNDOR

Rúdsajtolásnál* egy hengeres kamrában, az ú. n. felvevőben (recipiensben) elhelyezett hengeres blokkra a sajtolótüskével akkora nyomást gyakorolunk, hogy a felvevőben levő anyag a fenekét elzáró fedél (a sajtolószerszám) alakos nyílásán keresztül kifolyik (1. ábra). A nyíláson kifolyó anyag rúd alakú, és keresztmetszete megegyezik a nyílás keresztmetszével.

Ennél a műveletnél a keresztmetszetváltozás igen nagy, és éppen ezért ez az alakítás majdnem kizárólag melegen történik.

Ha behatóan vizsgáljuk a rúd képlékeny alakításának azt az esetét, amikor a rudat a húzóüregben keresztülnyomják, akkor azonnal feltűnik, hogy ez a feladat első megközelítésben egyezik a rúdsajtolás problémájával.

A rúdsajtolásnál a sajtolószerszám tulajdonképpen a felvevő feneké. Ezen olyan nyílás van, amelynek alakja megfelel a sajtolandó rúd kereszt-szelvényének. Sajtolásnál a tüske a felvevőben levő préstuskót D erővel nyomja előre a prészszerzám falához. A képlékeny anyag ugyanakkor a szerzám h_2 átmérőjű nyílásán a nyílás alakjával azonos keresztmetszetű rúd alakjában kisajtolódik. A sajtolási tuskónak a szerzám mögötti sűrűn vonalkázott része az anyag folyásában alig vesz részt. Magában az anyagban u. i. a szerzám nyílása mögött egy kúpos üreg keletkezik, s ezen keresztül folyik az anyag a nyílás felé. Ezt az üreget egy kúpos húzóüregnek foghatjuk fel, amelyen a rudat keresztülnyomják.¹ Mindezek alapján könnyű belátni, hogy a közepes alakítási ellenállást itt is a rúdhúzásra levezetett közepes alakítási ellenállás képletével lehet kifejezni, megjegyezve, hogy a képletben szereplő súrlódási tényező itt az anyag belső súrlódási tényezőjét jelenti.² E szerint a közepes

alakítási ellenállás a sajtolószerszám mögött keletkező kúpos üregben:

$$k_k = \frac{k_f}{1 - \frac{F + Q \cdot \mu_b}{2 \cdot f_1}} \quad 1$$

Ebben a képletben k_f a sajtoló anyag alakítási szilárdsága [kg/cm^2] (folyási határa), h_1 a felvevő belső átmérője, h_2 a kisajtoló rúd átmérője, $f_1 =$

$\frac{h_1^2 \cdot \pi}{4}$ [cm^2] a sajtoló tuskó (felvevő) kereszt-

metszete, $f_2 = \frac{h_2^2 \cdot \pi}{4}$ [cm^2] a sajtoló rúd kereszt-

metszete, $F = f_1 - f_2$ [cm^2] a keresztmetszetsökke-

nés, $Q = \frac{F}{\sin \alpha}$ [cm^2] az anyagban keletkező kúpos dolgozó felülete (palástja), α az ú. n. holt-sarok szöge, amelynek nagysága elég tág határok között változik, de amelyet számításainkban közepesen 45°-kal veszünk egyenlőnek, μ_b a belső súrlódás

* A rúdsajtolásnak csak közelítő elméletei vannak. A legjelentősebb dolgozatok ezen a téren: E. Siebel und E. Fangmeier: Untersuchungen über Kraftbedarf beim Pressen und Lochen. Mitt. K. W. Inst. Eisenforsch. 13 (1931) S. 29. — W. Eisbein und G. Sachs: Kraftbedarf und Fliessvorgänge beim Stangenpressen. Mitt. dtsh. Mat. Prüf. Anst. Sonderh. 16 (1931) 67—96. (Spanlose Formung). — S. J. Gubkin: Képlékeny alakítható testek mechanikája (Duralumin rudak sajtolása). Gépgyártási és fémmegmunkálási kutatóintézet, Moszkva, 1931. 363—390. old. orosz nyelvű. — A. Portevin: Les essais a chaud des métaux et alliages par compression et par filage. Rev. Métallurg. 26 (1929) 435—443. — G. Sachs: Spanlose Formung der Metalle. 70—75. old. Akademische Verlagsges. Leipzig, 1937.

Mindezek a dolgozatok számos kísérletet és kísérleti eredményt mutatnak be és keresik a feladat elméleti megoldását. A felállított elméleti képletek és a kísérleti eredmények között igen nagyok az eltérések. Eisbein és Sachs voltak az elsők, akik hivatkoztak a rúdhúzás és rúdsajtolás hasonlóságára. Ebben a dolgozatban részben én is ennek az analógiának alapján vezetem le a rúdsajtolás erőszükségletét. Számításaim és a kísérleti eredmények gyakorlatilag jó egyezést mutatnak.

¹ Sachs, G.: Spanlose Formung der Metalle. Mitteilungen der deutschen Materialprüfungsanstalten. Sonderheft XVI. 68/96. old., Berlin, 16/1931.

² Geleji S.: A fémek képlékeny alakításánál fellépő erők és erőszükséglet meghatározása számítási útján. Bp. 1948. Mérnöki Továbbképző Intézet kiadása. 95. old.

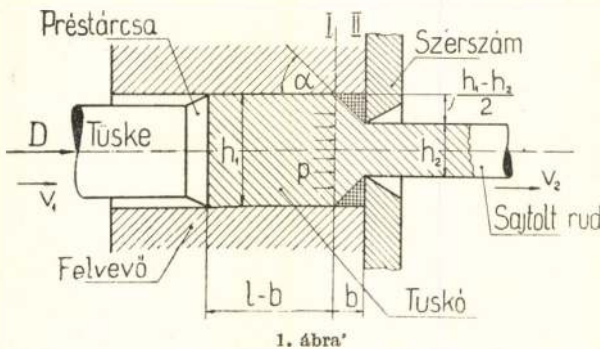
tényezője, melyet számos körülmény befolyásol (sebesség, hőmérséklet stb.). Ezt a μ_b -t a szokásos sajtolási sebességek és hőmérsékletek mellett közepesen 0,6-nak vehetjük fel.

Az 1. egyenletet a következő alakban is írhatjuk:

$$k_k = \frac{k_f}{1 - \frac{F}{2f_1} \left(1 + \frac{\mu_b}{\sin \alpha} \right)} = \frac{k_f}{1 - 0,93 \frac{F}{f_1}} \text{ [kg/cm}^2\text{]} \quad 2$$

ha $\mu_b = 0,6$ és $\sin \alpha = \sin 45^\circ$.

Az 1. képlettel kifejezett k_k a közepes alakítási ellenállást jelenti az anyagnak a szerszámnyílás mögött keletkező kúpos üregében. Az alakítási ellenállás a prészszer szám nyílásában (1. ábra II. keresztmetszete) elméletileg egyenlő zérussal. Az ábra

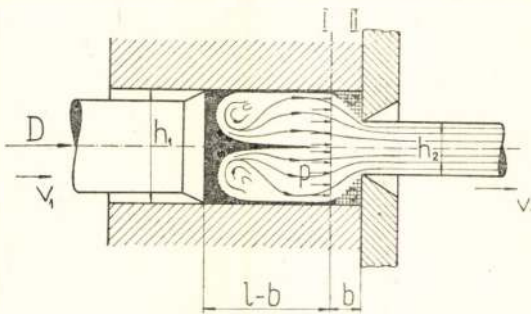


1. ábra'

I. keresztmetszetében ezek szerint $k_I = 2 k_k$ nagyságú alakítási ellenállással kell számolnunk. A tengelyirányú fajlagos nyomás tehát az I. keresztmetszetben:

$$\sigma_3 = p = 2k_k - k_f \text{ [kg/cm}^2\text{]} \quad 3$$

mert itt $\sigma_1 = 2k_k$ [kg/cm²].



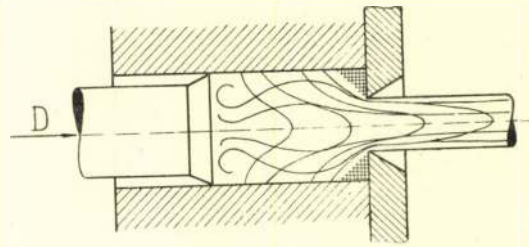
2. ábra.

Ezzel a 3. egyenlettel kiszámítható az a D_1 nyomás, amely az I. keresztmetszetben működik; ez a nyomás a szerszám előtt az anyagban keletkező kúpos üregen keresztül nyomja.

$$D_1 = p \cdot f_1 \text{ [kg]} \quad 4$$

Ez a D_1 erő azonban nem elegendő a sajtolás létrehozásához. Az I. keresztmetszet mögött és a préstárcsa előtt levő $l-b$ hosszúságú préstuskó-részben, ennek egész tömegében, a sajtolás megindulásakor belső elmozdulások (örvénylések) lépnek fel (2. ábra). A kisajtoló rud tengelyében a préstuskó anyagának belső része előreszalad a szerszámnyílás felé, a tuske külső rétegei pedig betüremlenek

a sajtolási tengely felé (3. ábra).³ Ezen anyagelmozdulások létrehozásához igen tetemes erőre van szükség. Ez a D_2 erő arányos a felvevőben levő $l-b$ [cm] hosszúságú préstuskó V [cm³] térfogatával, az I. keresztmetszetben fellépő p [kg/cm²] nyomással



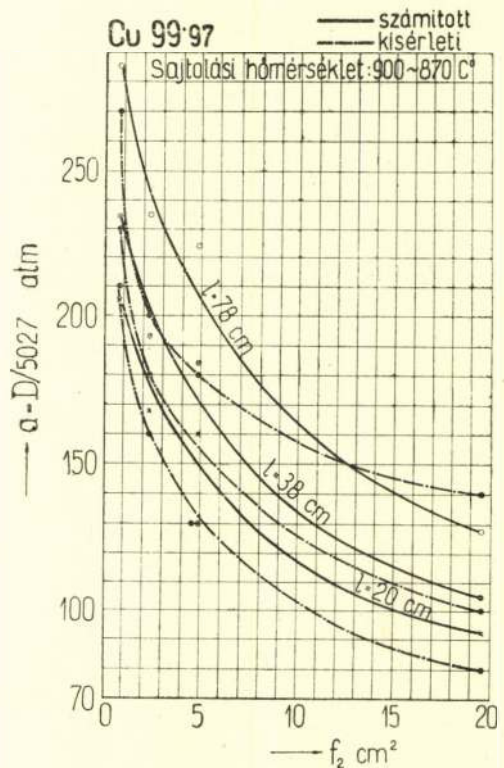
3. ábra.

(3. egyenlet), továbbá egy ψ függvénnyel, amely a v_1 [cm/sec] sajtolási sebességtől és egy C állandótól függ. Ezek szerint

$$D_2 = \psi \cdot p \cdot V \text{ [kg]} \quad 5$$

ahol $V = (l-b) \cdot f_1$ [cm²] 6

és $\psi = C \cdot \sqrt[4]{\frac{v_1}{(l-b)}}$ 7



4. ábra.

A rendelkezésemre álló kísérleti anyagból⁴ az adott sajtolási hőmérséklettartományban úgy találtam,

³ Schweissguth, P. H.: Schmieden und Pressen. Verl. J. Springer, Berlin, 1923. 88/100. oldal.

Pearson, Cl. E.: The extrusion of Metals. J. Wiley & Sons, Inc. New-York, 1944. 98/113. old.

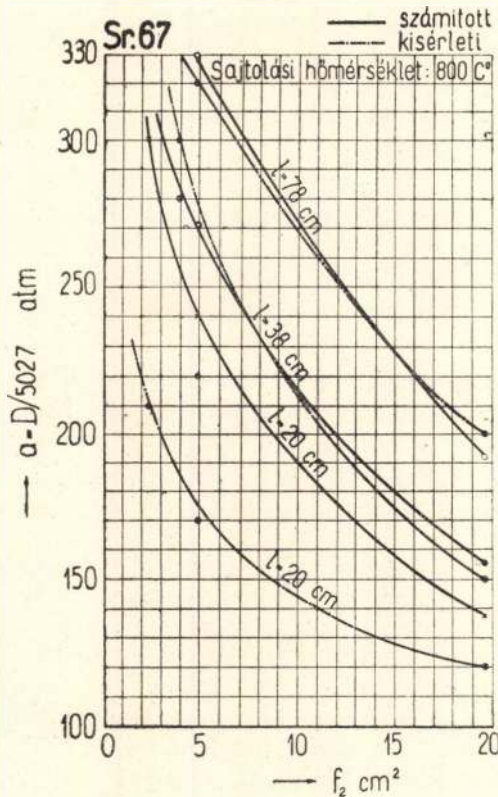
⁴ Bernhoeft, Ch.: Arbeitsverhältnisse einer direkt angetriebenen 1500 t Strangpresse. Z. f. Metallkunde, 1932. Heft. 9. 210/213. old.

hogy $C = 0,025$, ha ψ -nek a képletében a v_1 cm/sec-ban és $l-b$ cm-ben van behelyettesítve. v_1 a préstüske sebessége.

Az összes sajtolási erő a fentiek szerint:

$$D = D_1 + D_2 = p \cdot f_1 + \psi \cdot p \cdot V \quad [kg] \quad 8$$

Több kutató úgy képzei, hogy a D sajtolási erő egy tetemes része arra szolgál, hogy a préstüskót a recipiensben a szerszám felé előretolja és a recipiens falán fellépő súrlódást legyőzze.⁵ Melegsajtolásnál azonban is ennek a súrlódásnak nagyon alárendelt szerepe van, hiszen a recipiensben levő anyag nem előrecsúszik, hanem mint már említettük



5. ábra.

betüremlik; továbbá tapasztalat szerint a sajtolási héjvaló préselésnél és a sajtolási héj nélkül való préselésnél fellépő sajtolóerő között gyakorlatilag alig van különbség.

Példa. Hidraulikus rúdsajtón 50 mm átmérőjű rézrudat ($Cu = 99,97$) akarunk sajtolni. A felvevő belső átmérője 165 mm, a présdugattyú átmérője 800 mm. Számítsuk ki, hogy a sajtoláshoz hány atmoszféra víznyomásra van szükség.

A szerszámból kilépő rúd sebessége $v_2 = 13,2$ cm/sec. A sajtolási hőmérséklet $900^\circ C$. A préstüskó hossza $l = 78$ cm. A réz alakítási szilárdsága $900^\circ C$ -nál $k_t = 1,5$ kg/mm².

A préstüskó keresztmetszete:

$$f_1 = \frac{16,5^2 \pi}{4} = 213,7 \text{ cm}^2$$

A sajtoló rúd keresztmetszete:

$$f_2 = \frac{5^2 \pi}{4} = 19,6 \text{ cm}^2$$

A keresztmetszetcsökkenés:

$$F = f_1 - f_2 = 194,1 \text{ cm}^2$$

A sajtolási kúp felülete:

$$Q = \frac{F}{\sin 45^\circ} = \frac{194,1}{0,71} = 275 \text{ cm}^2$$

A közepes alakítási ellenállás:

$$k = \frac{150}{1 - 0,93 \frac{194,1}{213,7}} = 990 \text{ kg/cm}^2$$

A p nyomás:

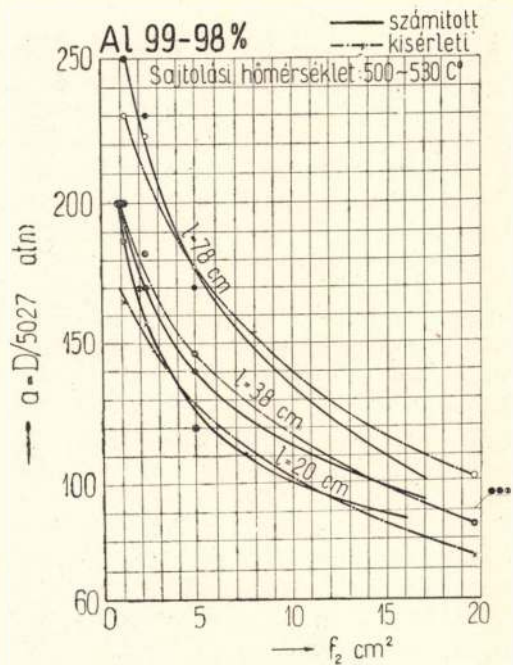
$$p = 2 \cdot 990 - 150 = 1830 \text{ kg/cm}^2$$

A présdugattyú keresztmetszete, ha átmérője 800 mm:

$$f_d = \frac{80^2 \pi}{4} = 5024 \text{ cm}^2$$

A sajtolási kúp magassága:

$$b = \frac{1}{2} (h_1 - h_2) = \frac{1}{2} (16,5 - 5,0) = 5,75 \text{ cm}$$



6. ábra.

A belső munkát felvevő térfogat:

$$V = 213,7 (78 - 5,75) = 15400 \text{ cm}^3$$

A présdugattyú (tüske) sebessége:

$$v_1 = v_2 \frac{f_2}{f_1} = 13,2 \frac{19,6}{213,7} = 1,22 \text{ cm/sec}$$

A ψ együttható:

$$\psi = 0,025 \sqrt[4]{\frac{1,22}{(78 - 5,75)}} = 0,009$$

A D_1 nyomás:

$$D_1 = 1830 \cdot 213,7 = 390000 \text{ kg}$$

A D_2 nyomás:

$$D_2 = 0,009 \cdot 1830 \cdot 15400 = 253000 \text{ kg}$$

A teljes présnyomás:

$$D = 390000 + 253000 = 643000 \text{ kg}$$

⁵ Sachs, G.: Spanlose Formung der Metalle. Mitteilungen der deutschen Materialprüfungsanstalten. Verl. J. Springer, Berlin, 16/1931. 90. old.

A sajtolásához szükséges víznyomás atmoszférában:

$$a = \frac{643000}{5024} = 128 \text{ atmoszféra}$$

A kísérletileg megállapított víznyomásszükséglet 140 atm.

A mellékeltlen közölt három grafikonon (4., 5., 6. ábra) a *Bernhoeft-féle* kísérleti és a számított eredmények vannak egymással szembeállítva.

Összetoglalás

A rúdsajtolásnál fellépő erők kiszámítására eddig gyakorlatilag használható számítási eljárás nem ismeretes: a számított és kísérleti eredmények között igen nagyok az eltérések. E cikk keretében kidolgozott elmélet, illetve számítási eljárás segítségével meghatározott erők a kísérletileg meghatározott erőkkel gyakorlatilag jó egyezést mutatnak.

Magnytogorszk

OSZTATNI MIHÁLY

a szverdlovskzi műegyetem harmadéves hallgatójának beszámolója nyári gyakorlatáról

A magnytogorszki kohászati kombinát Európa legnagyobb kohászati üzeme és a legnagyobbak közé tartozik világviszonylatban is. Magnytogorszk az első sztálini ötéves terv egyik hatalmas alkotása. Az Ural-hegység déli részén, az Ural folyó partján mintegy 70 km² területen fekszik. Az üzem helyi vasércel és a 2000 km-re lévő kokszosítható kuszbaszi szénnel dolgozik. A nagymennyiségű vizet, amire ilyen nagy kombinátnak feltétlenül szüksége van, az Ural folyó szolgáltatja. A folyót két gáttal zárták el és így a gyár mellett hatalmas tavat alkot. Az erőmű kazánjait karagandai szénnel fűtik. A magnytogorszki ércbányában külszíni termelés folyik. A kohó csak a 30%-nál nagyobb vastartalmú érceket dolgozza fel. A rosszabb minőségű érceket külön tárolják. A vasérctelep vastagsága mintegy 300 m és 3 hegyet alkot. 100 m-enként hatalmas lépcsőket vágtak a hegy oldalába és ezeken a terraszokon folyik a termelés, a vékony fedőréteg eltávolítása után. A bányában teljesen kiküszöbölték az emberi munkát. Minden munkát gép végez. Az ércet robbantással lazítják. A robbantólyukak mélysége 12 m. Rendszerint 100 robbantólyukban 15—20 ezer kg robbanóanyagot robbantanak egyszerre. A robbanás ereje kb. fél méterre megemeli, összerázza és meglazítja az ércréteget. A meglazított vasércet, 3 m³-es exkavátorok rakják 60 tonnás billenthető vagonokból álló vasúti szerelvénybe. A szerelvényeket villanymozdonyok vontatják az ércetörőműbe és az ércmosóba. Innen az ércet futószalag szállítja az ércraktárba. Az ércraktárban exkavátorok keverik a különböző minőségű érceket. Innen a már egyenlő minőségű ércet futószalag továbbítja az ércetmörítőbe. Itt további zúzás, osztályozás, mágneses szeparáció, valamint mészszel, szálló porral, kokszporral és martinsalakkal való keverés után kerül a zsugorítóba, ahol 58% vastartalmú é 0.04% kénartalmú agglomerátumot kapnak. A nagyolvasztók állandóan

ilyen összetételű nyersanyaggal dolgoznak. A megengedett ingadozás max. 1—1.5%. A zsugorítmányt szintén 60 tonnás billenthető vagonok szállítják a nagyolvasztók melletti bunkerekbe.

A kohókkal párhuzamosan fekszik a kokszyár, 8 egységgel és egyenként 65—75 kemenével.

A kokszyár melletti szénraktárban keverik a különböző minőségű szenet. A keverést két portáldaru végzi. A szén kirakodására most épül a vagonfordító, ami az egész 60 tonnás vagon egyszerre kifordítja és ezzel itt is kiküszöbölik az utolsó emberi munkát. A kokszkemencék megrakását, a kész koksz kitolását, a kemenceajtók nyitását és zárását teljesen gépesítették. A koksz osztályozás után futószalagon kerül a kohók melletti bunkerekbe. A futószalag szállítás megakadályozza a koksz további porlását. A kokszkemencegázt a Martin- és egyéb kemencék fűtésére használják fel, sőt az üzemi gépkocsikat is gáz hajtja. A kokszkátrányt szintén teljesen feldolgozzák vegyi üzemben.

A kohóüzemhez 6 nagyolvasztó tartozik. Ennek mindegyike nagyobb 1100 m³-nél és az 5-ös számú, amelyik 1942-ben épült, a világ legnagyobb kohója. Az adagolás automatikusan történik, csak egy ember kell a vagonmérleg kezelésére. A vagonmérleg a kohók melletti bunkerek alatt van és automatikusan méri a nagyolvasztóba adagolandó anyagokat. Az anyagokat 6.5 m³-es ferde felvonó szállítja az adagolósintre. Az adagolóberendezés kis tölcseré forog és automatikusan ereszkedik alá. Egy-egy adag súlya kb. 25 t. A nagyítólcseré szintén automatikusan ereszkedik a kohószint süllyedésének megfelelően. A léghevítőben 900°-ra melegített levegőből 16 fúvókán keresztül percnként 2600—2800 m³-at fújatnak be 1.3—1.4 atm. nyomással egy nagyolvasztóba. Egy tonna nyersvas előállításához szükséges:

830 kg koks,
1600 kg vasérc,
95 kg mangánérc,
300—320 kg mészke,
100 kg martinsalak,
20 kg ócskavas.

A magnitogorszki nyersvas és salak összetétele:

Nyersvas %		Salak %	
C	4,0 — 4,3	SiO ₂	36 — 38
Si	0,6 — 0,7	Al ₂ O ₃	15 — 16
Mn	1,5 — 1,2	CaO	38 — 40
S	0,05 — 0,06	MgO	5 — 6
P	0,12 — 0,13	MnO	2 — 3
Fe	92 — 93	FeO	0,5 — 0,6
		S	0,8 — 1

Minél kisebb a kohók hasznos térfogat kihasználási együtthatója, annál gazdaságosabb az üzemmenetük. Ebben az üzemben

$$\eta = \frac{\text{hasznos térfogat}}{\text{napi nyersvastermelés t-ban}} = 0,712$$

Ez a szám világrekord az ilyen típusú kohóknál. Meg kell jegyezni, hogy a Szovjetunió más gyáraiban más típusú kohóknál 0.62-t is elértek.

A Martin-kemencék 250—350 tonnások, lúgos fenékek. A kisebb kemencék 170—200 adagot, a nagyobbak 150—170 adagot készítenek. A kisebb kemencék adagtartalma kb. 10 óra, a nagyobb kemencéké 13. A acélkihozatal m²-enként kb. 9 t. A rekordot a Szovjetunióban a Sztálin-díjas nyizsnyitagi olvasztár, Bolotov érte el 14 tonnával. A közepes kemencék mérete 13,7 × 4,8 × 1,3 m. Feltűnő a kemencék nagy mélysége. A berakást sínen futó adagológépek végzik. A nyersvasat is a pódium oldaláról öntik be a kemencébe. A fűtés váltása automatikus. A kemence kezelőszemélyzete 3 fő. A kemenceépítéshez szükséges nagymennyiségű anyag szállítása és az elhasznált anyag elszállítása a pódium alatti futószalagokon történik. Az öntőcsarnok felőli kemenceoldalon két salaklefolyó és egy csapolónyílás van. Két üstbe csapolnak. Az öntőcsarnoki daruk 250 tonnások. Az öntés egy üstből, egy nyíláson keresztül 7 tonnás kokillákba felülről történik. Egyes anyagoknál az üst alatt elhelyezett tölcseréken keresztül egyszerre 4 kokillába öntenek felülről. A kokillák kettesével állnak szabványos nyomtávú vasúti kocsikon. Minden kokilla belsejét géppel fúvatják be a kokszkátrány egyik lepárlási termékével. Az öntőcsarnok szélessége 20 m. A kokillák lehúzását két lehúzócsarnokban 175 tonna nyomóerejű daruk végzik. A blokkokat meleg állapotban vasúti kocsik szállítják a mélykemence csarnokba. A két blokkot 10—10 mélykemence szolgálja ki, minden kemencében 4—4 szektor

és minden szektorban 8—8 blokk van. A mélykemencéket csak kohógázzal fűtik. A mélykemencéből kiemelt blokkot villanymozdony szállítja a blokkhengerekhez. A blokkhengerek kovacsolt hengerek, átmérőjük 1150 mm, meghajtásuk 7000 lóerős villanymotorral történik. A végeket 900 t nyomású motormeghajtásos hidraulikus ollók vágják le. A blokkhengereken jelenleg 3 Sztálin-díjas kormányos dolgozik, akik újításukkal a blokkhengereserét két óra alatt oldották meg.

A további előnyújtás 120 × 120 vagy 150 × 150 mm-es méretre 6 állványból álló folytatólagos soron történik. A hengersort 5000 lóerős villanymotor hajtja. Az ollók nyomása 650 t.

A kisebb méretű előnyújtás (55 × 55, 60 × 60, 80 × 80) szintén 6 állványból álló folytatólagos soron történik. A feldarabolást repülő-ollók végzik. Az előnyújtott darabokat a további hengerelés előtt tárolják és minden egyes darabot makrovizsgálatnak vetnek alá. A hibás darabokat gépkalapáccsal vagy csiszolókoronggal javítják ki.

A hengersorok összes izzítókemencéi tolókemencék, kivéve a durva lemezor kemencéit, amelyeket mozgófenékekkel szereltek fel.

A magnitogorszki kohászati kombinátban 8 hengesor van, amelyek közül 2 lemezor, 6 pedig alakos rúd- és huzalsor. A lemezorok kivételével mindegyik folytatólagos, vagy fél-folyatólagos és teljesen automatikus. Az emberi munkát a hengersorokon és a kikészítőben egy-két munkamozzanat kivételével teljesen kiküszöbölték. Különlegesen nagy a durvalemez hengersor, a hengerek átmérője 1200 mm, szélessége pedig 4,5 m.

A magnitogorszki kohászati kombinát az összes szükséges anyagot: tűzálló téglát, kokillákat, nyersvas és acélüstöket, kéregöntésű hengereket, valamint a legkülönbözőbb nagy és apró öntvényeket és kisebb kovacsolt árukat maga állítja elő. A gyárpéletek szerkezete, a gyáron belüli közlekedést, valamint a bánya és a salakhányó közlekedését teljesen villamosították. A nagy gyáron belül fásított, szökőkutas terek, parkok, széles aszfaltozott autóutak vannak. Az üzemekben és üzemeken kívül mindenütt példás rend és tisztaság uralkodik és ez alól nem kivétel még a Martin-öntőcsarnok sem. Minden üzemnek saját fürdője, étkezője, üzemi könyvtára és tanterme van.

A sztálini Magnitogorszk vagy ahogy nevezik, a sztálini ötéves terv első gyermeke, nem állt meg fejlődésében. Napról napra nő az újítások száma, állandóan emelkedik a termelés, fejlődik a dolgozók öntudata. A magnitogorszki dolgozók nagy feladatokat hajtottak végre a szocializmus megteremtése érdekében, de még nagyobb feladatok várnak rájuk a Szovjetunió kommunista gazdaságának és társadalmának felépítésében. Terv szerint a kohók és Martin-kemencék számát emelik. Tovább bőví-

tik a hengerműveket is. Jelenleg kísérletek folynak a hengerlésnek közvetlen folyékony állapotból való megvalósítására. E kísérletek máris pozitív eredményeket mutatnak.

Sztálin elvtárs hatalmas szobra körül a sztahanovisták fényképei, a munkaverseny legfrissebb eredményei, a hosszabb és rövidebb le-

járatú versenyvállalások, az állami ötéves terv túlteljesítésének számadatai már a gyár bejáratánál tanuskodnak arról, hogy a gyáron belül a szovjet mérnökök és munkások kemény, de dicsőséges küzdelmet vívnak a többtermelés, a még boldogabb jövő, a kommunizmus gazdasági és szellemi alapjainak megteremtéséért.

A lengyel kohászat a hatéves terv tükrében

PATARICZA IMRE

A lengyel gazdasági élet fejlődése igen sok vonatkozásban hasonlít nemzetgazdaságunk felszabadulás utáni fejlődéséhez. Ez nyilvánvaló is, hiszen mindkét ország a szocializmus építésének útjára lépett és így azonos kitűzött célok elérésére törekszik. A lengyel népgazdasági tervek tárgyalásánál ezért esetenként az összehasonlítás megkönnyítése céljából rá fogok mutatni a magyar gazdasági életben fellépett, illetve fellépő azonos, illetve hasonló jelenségekre. A számok egymás mellé állítása érdekesen rávilágít a két ország fejlődésének dinamikájára.

Mielőtt rátérnék a 6 éves terv célkitűzéseinek ismertetésére, szükségesnek tartom, hogy röviden kitérjek a második világháború előtti időkre is. A teljesség kedvéért és azért, hogy a 6 éves terv előirányzatai jobban kidomborodjanak, hasonlóképpen nem kerülhetem el a 3 éves terv fontosabb eredményeinek rövid ismertetését.

Természetesen nem kívánok foglalkozni és nem is célok itt a gazdasági viszonyok és az egyes népgazdasági tervek teljes kiterjedésükben való ismertetése. Főleg az ipari és ott is elsősorban a kohászatra vonatkozó adatok ismertetésére fogok szorítkozni, további adatokat csak annyiban fogok közölni, amennyiben azt a gazdasági fejlődés teljességének kifejezése és az összefüggések, illetve viszonyszámok jobb megvilágítása megkívánja.

Lengyelország a háború előtti időben, annak ellenére, hogy komoly köszénbázissal rendelkezett, agrár-ipari, Magyarországhoz hasonló gazdasági struktúrájú ország volt. Így pl. Lengyelországban

Az 1937. évi kőszéntermelés

kereken	36 millió t.
Nyersvastermelés	724 ezer t.
Acéltermelés	1.4 millió t.
Olajtermelés	0.5 millió t.
Elektromos energiatermelés	3.6 milliárd kW
Vasércstermelés	780 ezer t.
Cinktermelés	191 ezer t.
Ólomtermelés	9 ezer t. volt.

A magyar termelés ugyanabban az időben (1938) a következőképpen alakult :

Széntermelés	8.05 millió t.
Nyersvastermelés	335 ezer t.

Acéltermelés	647 ezer t.
Olajtermelés	42.800 t.
Elektromos energiaterm. ..	1.4 milliárd kWó
Vasércstermelés	297.000 t.
Cinktermelés	—
Ólomtermelés	—

A felszabadulás utáni időtől kezdve, vagyis 1945-től kezdődően gyökeresen kezd megváltozni az ország gazdasági struktúrája. Lengyelországban a 3 éves és majd a 6 éves terv egyik legfontosabb célkitűzése többek között az, hogy az ország gazdasági struktúrája agrár-ipariról, ipari-agrár struktúrává változzék.

Mind a magyar, mind a lengyel 3 éves tervben ez a törekvés még nem juthatott döntően kifejezésre, mert az első népgazdasági tervek elsősorban az országnak a háború okozta rombolásból való újjáépítését célozták.

Lengyelország a háború alatt 6 millió embert veszített és kb. 1.6 millió részben munkaképtelenné vált, ami összevetve a háború előtti lakosságnak kb. 17%-a. Az anyagi veszteségeket tekintve a nemzeti vagyon 38%-a elpusztult. A veszteség érintette az ipar 1/3-át, a közlekedés 1/2-t és a mezőgazdaság 43%-át. Egyes városok, mint pl. Varsó, Wrocław, Szczećin, Poznan, Bialystok, Gdansk több mint 50%-ban romokban heverték.

A lengyel helyreállítási terv az 1947—1949 évekre terjedt ki és már a neve is rámutat arra, hogy elsőrendű célja az ország gazdasági életének helyreállítása volt.

A 2 hónappal a kitűzött határidő előtt teljesített terv fontosabb célkitűzései a következők voltak :

1. A dolgozó tömegek életszínvonalának emelése.
2. Az új gazdasági és szociális struktúra megerősítése.
3. A háború előtti ipari termelési színvonal elérése és túlszárnyalása.
4. Az egy lakosra viszonyított mezőgazdasági fogyasztásnak a háború előtti szint fölé emelése.
5. Az ország egyes területei gazdasági elmaradottságának felszámolása, a tengerpart kihasználása.

6. Világpiacok szerzése, illetve a világkereskedelemben való részesedés növelése.
7. Repatriálás.

A második világháború befejezése után fennálló helyzet visszatükrözésével kapcsolatban érdemes talán rámutatni az ipart jellemző egyes számokra :

	Termelés	
	1945	1946
Szén	20.2 millió t.	47.3 millió t.
Nyersvas.....	218.6 ezer t.	725.7 ezer t.
Acél	489.6 ezer t.	1.219.— ezer t.
Vasérc	106.— ezer t.	423.— ezer t.
Cement	301.— ezer t.	1.400.— ezer t.
Vasúti kocsik..	99 db	5.041 db

A mezőgazdasági termelés ugyanakkor csak 71%, illetve állatállomány szempontjából csak 60%-ban közelítette meg a háború előtti egy lakosra vonatkoztatott színvonalat.

A gazdasági élet fejlődésének ütemét és a fejlődés irányát a háború előtti viszonyok figyelembevételével legjobban jellemzik akövetkező számsorok.

Az 1938. évi helyzetet minden esetben 100-nak véve, az indexek a következőképpen alakulnak :

	1938	1946	1949
Fogyasztási cikkek	100	65	129
Nehéz- és középipar	100	70	148
Közlekedés	100	89	179

Az ország gazdasági életének fejlődésére rávilágít a külkereskedelem alakulása is.

Az 1938. év 337 millió \$ értékű importtal szemben 1949-ben elérte az import értéke a 632 millió \$-t. Az import összetételének változása szintén igen jellegzetes. 1938-ban az import 16.5%-a esett fogyasztási cikkekre, 64.3%-a nyersanyagra, 19.2%-a pedig beruházási cikkekre. 1949-ben fogyasztási cikkekre esett 12.6%, nyersanyagra 66.3%, beruházási cikkek behozatalára pedig 20.1%. Az aránylag kis %-os változásoknak abszolút számokban kifejezett értéke jobban kidomborítja a behozatal súlyának a nyersanyag és beruházási cikkek felétörtént eltolódását, minthogy az import értéke 1949-ben 1938-hoz viszonyítva majdnem a kétszeresére nőtt.

Az export számai talán még érdekesebbek. Az 1938. évi 375 millió \$ kivitellel szemben áll 1949-ben a 619 millió \$ értékű export. Az export felosztása a következőképpen alakult :

	1938	1946	1949
Mezőgazdaság %	43	—	38
Ipari cikk %	57	100	62
Ebből kocsz és szén %	19	68	46

A lengyel 3 éves terv beruházásokra 10.1 milliárd zł-t (háború előtti értékben) irányzott elő, ami durván kb. 10 milliárd háború előtti pengőnek felelt meg.

A magyar viszonyokat nézve láthatjuk, hogy 3 éves tervünk megfelelő számai hasonló alakulást

mutatnak — a behozatali és kiviteli számok emelkedtek, az áruforgalom struktúrájának egyidejű megváltozása mellett. Beruházásaink és e kereten belül ipari beruházásaink ugrásszerűen emelkednek.

A lengyel 6 éves terv, nálunk pedig az 5 éves terv indításánál hasonló volt tehát a kiindulási helyzet. A háború okozta károk nagyrésztben való helyreállítása után igen komoly fejlődésnek indul mindkét ország.

Nézzük meg, milyen alapokból indult el a lengyel 6 éves terv.

A közép- és nehézipar termelési értéke 1949-ben elérte a 15.3 milliárd zł-t, vagyis a háború előtti érték 177%-át. Ez az érték 1 lakosra vonatkoztatva, a háború előttinek megfelelő érték 250%-át jelenti.

Az 1949-ben termelt elektromos energia elérte a 8.3 milliárd kWó-t, vagyis a háború előtti termelés 108%-át, 74.1 millió tonna kitermelt szén a háború előtti szint 94%-os túlszárnyalását jelentette.

Az acéltermelés túllépte 1949-ben a 2.3 millió tonnát, ami a háború előtti termelés 160%-ának felel meg.

Hasonló számarányok adódnak az ipar többi ágában is, mint pl. a gépiparban, textiliparban, papíriparban stb.

Az ipari termelési értéke elérte 1949-ben az ország teljes termelési értékének 66.5%-át, vagyis határozottan kifejezésre jut az ipar döntő súlya és jelentősége az ország gazdasági életében.

A nemzeti jövedelem 1949-ben már 25%-kal volt nagyobb a háború előttinél.

A szocialista szektor részesedése az iparban az 1946. év 79%-áról 1949-ben 89%-ra emelkedett. A mezőgazdaságban az állami gazdaságok termelése elérte a mezőgazdasági termelési érték 6.4%-át.

Gyakorlatilag megszűnt a munkanélküliség.

A lengyel 6 éves terv az előbb megvilágított fejlődés további kiszélesítését irányozta elő. A fontosabb célkitűzések a következők :

1. A szocialista ipar gyors fejlődésének biztosítása és e kereten belül elsősorban a kohóipar, gépipar, vegyipar fejlődésének biztosítása. A nehézipar fejlődésével párhuzamosan biztosítandó a fogyasztási cikkek termelő ipar fejlődése is, mely fejlődés hivatott a dolgozó tömegek igényeinek jobb kielégítésére.

2. A nemzetgazdaság igényét biztosító mezőgazdasági termelési színvonal elérése.

3. Jelentősen megnövelni a hazai nyersanyagbázist, különösképpen a vasércet és egyéb ércek, olaj és káliumsók vonalán.

4. Jelentősen megnövelni az ország véderejét a termelési potenciál általános és a különleges ipar fejlesztése útján.

5. A szocialista kereskedelem további fejlesztése.

6. Az építőipar jelentős gépesítése és megerősítése.

7. A műszaki fejlesztés, munkatermelékenység, takarékoság, anyagfelhasználási normák szempontjainak legmesszebbmenő érvényesítése.

8. A szociális és kulturális színvonal további emelése.

9. A lengyel valuta további stabilizációja.

10. Az országos tartalékok képzése.

11. A gazdasági tervezés metodikájának további fejlesztése.

Annak ellenére, hogy a sok szám ismertetése fásasztó és részben untató lehet, nem kerülhetem el egy újabb számcsoport ismertetését, a 6 éves terv és párhuzamosan a magyar 5 éves terv legfontosabb számainak ismertetését. A lengyel 6 éves terv előirányzata szerint 158%-át kell, hogy elérje az egész ipar termelési értékének növekedése az 1949-es érték. A magyar 5 éves terv ugyanakkor az 1949-es érték 186.4%-át, illetve a módosított tervtörvény értelmében 310%-át irányozta elő.

A konkrét fontosabb, illetve érdekesebb termelési előirányzatok az egyes tervek utolsó évében a következőképpen alakulnak:

	Lengyel 6 éves terv	Magyar 5 éves terv
Kőszén	100 millió t.	
Barnaszén	8.4 millió	27.5 millió t.
Nyersolaj	394 ezer t.	
Földgáz	480 millió m ³	
Vill. energia ..	19.3 milliárd kWó	6.05 milliárd kWó
Vasérc	3.— millió t.	
Cink-ólom ércek	2.2 millió t.	
Rézércsek	3.2 millió t.	
Nyersvas.....	3.5 millió t.	1.28 millió t.
Nyersacél	4.6 millió t.	2.2 millió t.
Hengerelt áru	3.2 millió t.	
Szerszámgépek	12.2 ezer db	
Traktorok	11.— ezer db	4.6 ezer db
Mozdonyok....	315 darab	
Vasúti		
teherkocsik	18.8 ezer db	10.000 db
Személykocsi ..	650 darab	
Tehergépkocsi	25.000 darab	9 ezer darab
Személygépkocsi	12.000 darab	
Villanymotorok		
50 kWó-ig ..	170.000 darab	
Kénsav	540.000 t.	
Szintetikus		
kaucsuk	15.00 t.	
Penicillin	800 milliárd egys.	
Cement	4.950 millió t.	
Tégla	3.756 millió darab	
Gyapjúsövet..	749 millió f. m.	
Bőr cipő	22.2 millió pár	
Papír	530 ezer t.	
Fűrészárú	4 millió m ³	
Cukor	1.100 ezer t.	
Hús	953 ezer t.	

Az iparban a munkatermelékenység 66%-kal kell, hogy emelkedjék az önköltség egyidejű 17%-os csökkentése mellett. 5 éves tervünk a munkatermelékenység 92%-os emelését az önköltség 25%-os csökkentése mellett irányozta elő az iparban. A 6 éves terv szerint a beruházások kiterjedése az 1950. évben 3.5-szöröse kell legyen az 1949. évének.

Röviden kitérve a lengyel mezőgazdaságra, meg kell említenünk, hogy a gabonatermelés 1955. évi mennyisége 22%-os növekedést jelent, vagyis

kereken 14.400.000 t. az 1940. évi szinthez viszonyítva. Ugyanakkor fokozott mértékben emelkedő az 1 hektárra eső termelés fajlagos értéke.

Az állami gépállomások száma Lengyelországban 30-ról 850-re emelkedik, a traktorok száma pedig 200-ról 35.890-re. A magyar 5 éves terv végén rendelkezünk 500 gépállomással, az 1949. évi 220-al szemben, és 26.100 traktorral az 1949. évi 3000-el szemben.

Nem térek ki a további nem kevésbé érdekes közlekedésre, a kereskedelemre, szociális és kulturális fejlődésre stb. vonatkozó adatokra.

Megemlítem csak, hogy a lengyel 6 éves terv 1949-hez képest az életszínvonal 50–60%-os emelését irányozza elő.

A magyar 5 éves terv az életszínvonal 35%-os emelését írja elő, de már az első év adatai alapján tudjuk, hogy ez az előirányzat túl alacsony.

Áttérek most a lengyel 6 éves terv kohászati részének részletes ismertetésére.

A 3 éves terv, mint már említettem, elsősorban a háborús károk helyreállítására szorított és így a kohászat modernizálására, új üzemek építésére, a műszaki fejlesztésre, a régi üzemek különböző problémáinak megoldására csak igen kis részben került sor.

A 6 éves terv célkitűzése már igen messzemenő, az egész kohászat gyökeres átalakítását, szocialista, teljesen gépesített és automatizált kohászatot ír elő. Az új eléréndő állapotra jellemző a magas gépesítési fok, a teljes villamosítás és automatizálás, az abszolút üzembiztonság és a berendezések maximális kihasználási foka, a maximális munkabiztonság és munkahigiénia mellett.

A kohászat telepítése döntően megváltozik. Amíg ma a kohászat súlypontja a kattowitzei körzetre esik, addig a 6 éves terv előirányzata szerint sor kerül az új ipari gócek kialakítására, a Krakkó, Varsó, Csensztohova és Glivicze alatt telepítendő új vasművekkel.

Termelési vonalon szükségesnek mutatkozik a termelt áru fajták számának és minőségének a gép- ipar fejlődésének megfelelő emelése. Emelkedni fog a lemezfelhasználás és itt is elsősorban a hidegen hengerelt finomlemezek felhasználása. A finomlemezek közül első sorban megnő a nemesített felületű, nemesacélból készült, valamint sav és hőálló acéllemezek felhasználása.

Csökkenni fog a nehéz profilok alkalmazása a könnyű profilok és a drót terhére. Az ország energia és gázgazdálkodásának fejlődése következtében jelentősen megnő a különböző, legkisebttől a legnagyobb átmérőig terjedő csövek termelése.

A lengyel kohászat perspektívájának általános jellemzése után rátérek az ércbányászat, tűzállóanyagipar, kokszművek, nagyolvasztók, illetve nyersvastermelés, acéltermelés, hengerelt áru termelés, öntödék és kovácsműhelyek konkrét előirányzataira.

Ércbányászat

Az előirányzott évi nyersvastermelés biztosításához kb. évi 9 millió t. érc szükséges. Ennek a mennyiségnek igen lényeges részét hazai ércekből kell

fedezni. Ezért szükséges a már ismert előfordulások kiterjedésének és minőségének pontos meghatározása. Ugyanakkor folyamatba kell tenni széleskörű geológiai kutatásokat a meglévő nyersanyagbázis kiterjesztése céljából. A nagyolvasztók sajtolt szénblokkokból való kiképzése meg fogja engedni a nagy mennyiségben rendelkezésre álló savanyú ércek és érchomokok közvetlen feldolgozását. Az érchomok felhasználása előtt dúsításra fog kerülni. Az ily módon előállított nyersvas kéntelenítését az üstökben fogják végezni.

Tűzállóipar

A vaskohászat nagymérvű fejlődése felemelt mennyiségi és elsősorban minőségi követelményeket támaszt a tűzálló iparral szemben. A minőség megjavítása biztosítja a termelőegységek, a kemencék jobb kihasználását és egyben csökkenti a tűzálló anyagok mennyiségi igényét. A jobb minőség megengedi ugyanakkor a termelési folyamatok során jobb technológia alkalmazását is.

Kokszoló művek

A koksz mechanikai, fizikai és kémiai tulajdonságai megszabják tulajdonképpen a nagyolvasztók nagyságát s ami azzal jár, a gépesítés, automatizálás mértékét és azon keresztül az önköltség alakulását és a koksz fajlagos felhasználásának nagyságát. A koksz nagy mechanikai szilárdsága mellett nagy fűtőértékkel, kis hamu, kén, foszfor és nedvességtartalommal kell rendelkeznie. Az eddig előállított lengyel koksz csak kisebb nagyolvasztók üzemeltetését tette lehetővé, annak ellenére, hogy a koksz minősége 1948. óta kb. 20%-kal javult. A 6 éves terv során a kokszolási technológia korszerűsítése útján további 15–20%-os javulás várható. A koksz szilárdságának emelésével végzett kísérletek nagymértékben kiterjesztették a kokszolásra kihasznált szenek bázisát, minthogy kiderült, hogy több eddig e célra nem alkalmazott szénfajta kokszolásra igen alkalmas. A kátrány, a benzol, ammoniumsulfát, kokszgáz kihozatalának növelése, a jobb üzemidő kihasználás és a munkatermelékenység emelkedése általában 10–21%-ban van előírva, a kokszoló művek saját hőszükségletének egyidejű 15%-os csökkentése mellett.

Nyersvastermelés

A nyersvastermelés emelésének módja nemcsak a kohók számának emelésével biztosítható, sokkal előnyösebb a nagyobb ürtartalmú nagyolvasztók bevezetése és a technológiai folyamat megjavítása. A nagyolvasztók ürméret növelésének alapvető feltétele a megfelelő minőségű koksz biztosítása. Az előzőekben elmondottak szerint a 6 éves tervben jelentősen javul a lengyel koksz minősége, úgy, hogy a nagy ürméretű kohók üzemeltetése ily módon biztosított. A Lengyelországban jelenleg üzemben tartott 154–400 m³ ürtartalmú kohótípust ki fogja szorítani a teljesen automatizált- és gépesített transzfercarral és mérlegkocsikkal kiszolgált 700 m³ ürtartalmú nagyolvasztó típus. A hasznos kohó-ürtartalom növelése egyben maga után vonja a

termelékenység jelentős emelését. Végső kifejlődésben a termelékenység eléri az új egységeknél a jelenlegi érték ötszörösét. Az 1949. évi m³/24 ó kihozatalt 100-nak véve, 1955-ben ez az érték 160-ra emelkedik. A kohók átlagos ürtartalma ugyanakkor, az 1949. évi állapotot megint 100-nak véve, 144-re fog emelkedni.

A termelés emelésének másik módja az előbb említetteken kívül a technológia megjavítása. A szegény vasérczek kötelező felhasználása fokozottabb mértékben megkívánja a betét fizikai előkészítését. A betét-előkészítés fogalomkörébe tartozik a kokszérc hozzáosztályozása és az ércek tömörítése. A nyersvastermelés jó kihozatalának alapvető feltétele az egyenletes optimális nagyságú darabokból álló koksz, érc és hozagelegy biztosítása.

Az osztályozás mellett döntő szerepet játszik a porércék, szállópor és aprószemcséjű vashordozó anyagok tömörítése.

Ezen tények felismerésében sorolja fel a 6 éves terv a legfontosabb tételek között az osztályozók és agglomeráló üzemek felépítését. Az ércetömörítvény részesedése a betétben 1949-hez viszonyítva, amikor is 4 tömörítőmű volt üzemben, 130%-kal nő meg, vagyis a tömörítvény részesedése a betétben 19,5%-ról felemelkedik 55%-ra. A betét megfelelő előkészítésével elérendő a 6 éves terv folyamán az 1 m³ kemenceürtartalomra eső kihozatal 30–40%-os növelése a kokszfogyasztás egyidejű 10%-os csökkentése mellett, azaz az 1 t. nyersvasra vonatkoztatott kokszfelhasználás legalább 986 kg-ra fog csökkenni.

A 6 éves terv biztosítja a fent felsorolt konkrét teendők mellett a kutatási vonalat is. A kutatási program felöleli a nagyolvasztói folyamat részletes analizisét, a különböző tényezők hatásának pontos meghatározása és a műszaki gazdasági mutatók lerögzítése céljából.

Acélgyártás

Az acélgyártás 6 éves tervének alapjai a műszaki fejlesztés következő jellegzetes tételei: a technológiai folyamatok intenzitásának növelése, az alapvető aggregátorok kihozatali mutatószámai felemelése, a berendezések jobb kihasználása és nagyobb kemenceegységek építése. A nagy termelőegységek építése mind álló, mind buktató kemencékre egyaránt vonatkozik. A nagy egységek beruházása 1 t. acélra vonatkoztatva kb. 10%-kal kisebb, mint a kis egységeknél. Ugyanakkor elérhető a nagy kemencék-nél lényegesen magasabb termelékenység, csökkenthető a tüzelőanyag és tüzelőanyag ráfordítás, ami jelentősen befolyásolja az önköltség kedvező alakulását.

A technológiai folyamat intenzitásának növelése a gázfelhasználás állandó vagy esetleg csökkenő szinten való tartásával érhető el. A fűrdőfelület 1 m²-re vonatkoztatott 24 órás kihozatala ugyanakkor legalább 60%-kal fog nőni.

Amíg a fenti célkitűzések elsősorban az újonnan felépülő acélműveknél jutnak érvényre, addig a meglévő régi acélművek műszaki fejlesztése van tervbevéve, hogy az adagok gyors készítése biztosítható legyen. Tervbe van véve a régi acélművek műszaki gazdasági mutatói 10–15%-kal való feljavítása.

Az acélművi vonal egyik további fontos célkitűzése a kemencék hideg és meleg javításainak gépesítése.

Az eddig alkalmazott betétviszonyoknál is komoly változást ír elő a továbbiakban a 6 éves terv. El kell érni azt, hogy a nyersvasrészesedés a betétben 75%-ig emelkedjék, az ócskavas importtól való függetlenítés céljából.

Általában a mutatók előirányzott alakulása szerint a kemencék kihasználási foka 20%-kal, a munkatermelékenység 46%-kal emelkedik, az 1 tonna acélra eső órátfordítás pedig 13%-kal csökken.

Az oxigén alkalmazásával biztosítani kell az értékes frissítőercek felhasználásának csökkentését, az adagkészítés idejének lerövidítését, a órátfordítás csökkentését és azon keresztül az öntecs előállítás költségeinek csökkentését.

A jelenleg termelt acélfajtákon túlmenően be kell vezetni a nagyobb szilárdságú szerkezeti acél termelését. Széles alkalmazást biztosít a 6 éves terv a K 52 és megnyugtató acél felhasználásának. Ugyancsak előírja a terv a magasötvözetű acéloknak alacsony ötvözetű acélokkal való helyettesítését.

Hengerelt áru termelés

A 6 éves terv a régi hengerművek esetében az optimális hengerlési munkamenet mielőbbi megállapítását írja elő. Az eddigi állapot szerint kicsi a blokkosorok száma, kapacitásuk pedig elégtelen. Így tehát több blokkosor (bloomingslabbing) és blokkbugasor beállítása szerepel az előirányzatban. A készáru soroknál folytatólagos (Knüppel) drót és lemezsorok felépítését irányozza elő a terv. A blokkosoron átfutó öntecsek száma 41%-kal fog növekedni. A termelés további emelését biztosítja a termelési ciklus lerövidítése, a hengerlési sebességek felemelése, valamint a kemencék és a kikészítés korszerűsítése útján. Revetőrök beállításával és az öntecsek felületi megtisztításával biztosítja a terv a hengerelt áru minőségének felemelését.

A népgazdaság igényeinek kielégítésére egy sereg új gyártmány bevezetését biztosítja a terv előirányzata, így pl. a karosszéria lemezek, a háromrétegű lemezek, stb. gyártásának bevezetését.

A továbbiakban tervbe van véve a magas ötvözetű acélok kovácsolásának hengerléssel való széleskörű helyettesítése.

A régi hengerosorok meghajtását a 6 éves terv végéig teljes mértékben villamosítja.

A műszaki mutatók változása a hengerelt áru gyártása terén a következő képet mutatja:

A kihozatal 5%-kal, az ötvözött acél hengerelt mennyisége 10%-kal, a villamosítás mértéke 30%-kal, a munka termelékenysége pedig 40%-kal nő. A villamosenergia fogyasztás vonalán 10% csökkenést irányoztak elő.

A kohászat általános kérdéseire visszatérve, meg kell említeni, hogy a vasművek általános átrendezésével és korszerűsítésével kapcsolatban megoldást nyernek az eddig elhanyagolt szállítási kérdések is, úgy hogy a jelenlegi 9 óra 15 perces koci-

állás ideje 6 órára, az új és nagykiterjedésben átrendezett üzemekben pedig 2–3 órára csökken.

Az acélöntödékek, vasöntödékek, kovácsműhelyek, vasszerkezeti és gépműhelyek termelése döntő részben a kohászat üzemfenntartási és beruházási igényének kielégítésére van szánva, a felsorolt üzemek fejlettségi foka igen alacsony, úgy hogy a 6 éves terv azok oly mértékű fejlesztését írja elő, hogy még a legnehezebb kohászati berendezések legyártása is biztosított legyen.

Az acélöntödékek gépesítési fokát 50%-kal, a vasöntödékéket pedig 90%-kal emelik, ugyanakkor 4%-kal növelik a kihozatalt. Az öntödékek felületének kihasználása acélöntödeki vonalon 100%-os, vasöntödeki vonalon pedig 50%-os teljesítménnyel nő. Formázók (magkészítő, mintakészítő) teljesítménye acélöntödeknél 35%-kal, vasöntödekek vonalán pedig 20%-kal fog emelkedni.

Új gyártási ágaként bevezetik a modifikált vasöntvény gyártását, mely sok esetben helyettesíthető az acélöntvényt, vagy pedig a hengerelt acélt is.

A terv műszaki előirányzata mellett meg kell említeni a 6 éves tervnek a kádarszükséglet biztosítását célzó intézkedéseit is. A lengyel kohászat jelenlegi fejlettségi foka mellett fennáll a következő káderhiány:

6.000 szakmunkás
600 művezető
600 technikus
200 mérnök.

A 6 éves terv előirányzata megköveteli a teljes tervidőszak tartama alatt újabb 5.000 technikus, 3.500 művezető és kb. 20.000 szakmunkás beállítását. A mérnökök számát duplájára kell emelni, hogy 10.000 munkásra legalább 142 mérnök essék. Ez gyakorlatilag mintegy 2.000 új mérnök beállítását jelenti. E tekintélyes szükséglet biztosítása nem könnyű feladat, s így fokozott figyelmet szentel a tervkérdésképzés problémájának.

A fent elmondottakban nagyjából jellemeztem a lengyel kohászat perspektíváját a 6 éves tervben. Látjuk, hogy a célkitűzések, a megoldandó problémák majdnem teljesen azonosak a magyar kohászat célkitűzéseivel, illetve problémáival, ha a méreteken, illetve kiterjedésben komoly eltérések is vannak.

I R O D A L O M.

1. 6-letni Plan Wazniejsze postanowienia ustawy.
2. Der Dreijahresplan des Wiederaufbaues in Polen.
3. Maly rocznik statystyczny 1938.
4. *Vas Zoltan*: A 3 éves terv befejezése népünk győzelmé.
5. *Gerő Ernő*: Az 5 éves tervvel a szocializmus felé. (1949. XII. 9.)
6. Törvény a Magyar Népköztársaság első 5 éves népgazdasági tervéről.
7. *Inz. Ignacy Borejdo*: Hutnicwi w planie 6 letnim (Hutnik 1951. 9–10.)
8. *Dr. Stefan Jedrychowski*: A lengyel 6 éves terv. (Bp. 1950. I. 30. beszéde.)
9. *Mgr. Wladislaw Sadowski*: Zagadnienie szkolenia kadw. w planie 6 letnim.

Vízgazdálkodás a kohászati üzemekben

TETMAJER ALFRÉD kohómérnök

A kohászok általában nagy termelési számokkal dolgoznak és nagy pénzürtékekkel számolnak. Amikor a kohászati termelés gazdaságosságáról van szó, önkéntelenül is a pénzürtékben legjelentősebb termelési tényezők tolnak nálunk előtérbe: a kocsz, a szén, a kohászati kemencék kalóriafogyasztása, a hengerosok fajlagos termelése, a tűzvesztesség és a selejt csökkentése. Mindez nemcsak a mi kohászainkra vonatkozik, hanem nagyban és egészben más országok kohászaira is érvényes.

Általában a kohászati szakemberek műszaki tudatában nem kap kellő helyet és az üzemi irányításban meg az üzemvezetésben nem részesül elég figyelemben a vízgazdálkodás, a vízzel való takarékoság és az a számos megtakarítási lehetőség, amit a kell gondossággal irányított vízgazdálkodás nyújt.

Az még inkább benne van a kohászok műszaki tudatában, hogy egy vegyes kohómű, mely évenként félmillió t nyersacélt termel és kohókkal, acélművel, hengerművel, kocszolóművel meg villamoserőművel rendelkezik, évenként kb. 120–130 millió kwó villamosenergiát igényel, feltéve, hogy berendezései korszerűek, kellően villamosítva vannak.

De bizonyára sokkal kevesebb kohász tudatában él az, hogy egy félmillió t nyersacélt megtermelő vegyes kohóműben évenként ugyancsak 120–130 millió t vizet is kell keringetni, amihez a veszteségek pótlására még 5–8 millió t friss vizet is elő kell teremteni az üzemi veszteségek pótlására.

Ilyen nagyságrendű vízigény érthetővé teszi azután, hogy egy vegyes kohóműben a villamosenergia szükségletnek mintegy 20%-át a vízgazdálkodás emésztí fel abban az esetben, ha ez a vízgazdálkodás tűrhetően jó. Ha nem jó, akkor 30%-ra is felszökik a vízgazdálkodási energiaigény.

Az előbb említett félmillió t-ás nyersacélttermelésnél mint szemléltető bázisnál maradvá, a vízgazdálkodás évenként kb. 25 millió kwó-t fogyaszt, ha igénybe veszi a villamosenergiaszükségletnek kb. 20%-át. Ez már nemcsak nagyságrendileg nagy szám, hanem forintértékben is. Bérköltéssel, gépkarbantartási és üzemanyagköltéssel együtt a vízgazdálkodási költégtényező több millió forint, de gondatlan vagy korszerűtlen vízgazdálkodás esetében lehet kétszerannyi millió forint is.

Több millió forintos költégtényezőről lévén tehát szó, nagyon indokolt, hogy a vaskohászati termelésben kellő figyelmet fordítsunk a vízgazdálkodásra. Régi üzemben főleg azért, mert helyes üzemszervezéssel, a fogyasztás ellenőrzésével, illetve csökkentésével aránylag kis beruházások vagy gépi felújítások milliós forint-megtakarításokat tehetnek lehetővé. Új korszerű üzemekben pedig azért kell a korábbi üzemi gyakorlattal szemben több gondot fordítani a vízgazdálkodásra, mert nem spontán és

ingyen áll rendelkezésre, hanem sok pénzbe kerül, tehát érdemes és szükséges is vele takarékosan bánni.

Előadásom célja, hogy a kohászati üzemek vízgazdálkodásának fontosságát bevigyem a műszaki köztudatba, rátereljem a figyelmet és vita alapot szolgáltatassak a kérdés gyakorlati megvilágításához és a takarékosági módozatok feltárása céljára.

Igen érdekes, hogy minél korszerűbb berendezésekkel épül egy vegyes kohómű, annál nagyobb a fajlagos vízfogyasztása. Fél századdal ezelőtt a kohászati üzemek vízfogyasztása megközelítő számítás szerint fajlagosan csak kb. egyharmada volt a mai korszerű kohászati berendezésekének. A vízfogyasztás jelentős mértékű emelkedésének egyik oka megítélésem szerint az, hogy a kohászati berendezések tervezői túlzott nagyvonalúsággal irányozzák elő az üzemi víz használatát, főképpen hűtési célra. Valahogy úgy van, hogy nekik nem fáj az a többlet vízfogyasztás, amelyet nem egyszer részletelonyök elérése céljából rónak a kohóműre. Pedig, mindent egybevetve, ma már olyan vízmozgatási feladatokat kell megvalósítani egy-egy kohászati korszerűen felszerelt gyárban, amelyek költésgileg kezdenek már érzékeny területté kialakulni. Éppen e körülménynek kell arra indítania az üzemek vezetőjét, hogy érzékeljék azt az egyszerű ténytet, hogy a víz pénzbe kerül és erőfeszítéseiket a gazdaságos termelés érdekében terjesszék ki a vízzel való takarékoskodásra is.

A következőkben megkísérlem a kérdés megvitatásának alapjait úgy lerakni, hogy a megvitatás pozitív eredményekkel járjon.

Ehhez elsősorban azt kell megállapítani, hogy mennyi az a víz, amivel gazdálkodunk, azután pedig azt, hogy hol és hogyan lehet vizet és vízköltéset megtakarítani. Eleve is hangsúlyozom, hogy viszonylagos értékű számadatokat lehet csak kiindulásképp alapul venni, mert rendkívül nagy eltérések vannak az irodalmi adatok szerint is az egyes kohászati üzemek vízfogyasztásai között.

Üzemstatisztikai és irodalmi adatok szerint egy vegyes kohóműben, amely nagyolvasztókból, acélműből és feldolgozó hengerművekből áll, az üzemi vízszükséglet keringetett vízben kb. 180-szorosa a nyersacélttermelésnek. Vagyis minden egyes t nyersacélt termelése és feldolgozása 180 t víz mozgatását igényli. Ennek a mennyiségnek kb. a fele terheli egyedül a nyersvasgyártást.

Különösen nagy vízfogyasztók a kocszolóművek és a villamoserőművek. Ha ezek kapcsoltan települnek a kohászati üzemekkel, ami a leggyakoribb korszerű megoldás, akkor a keringetett víz-igény megnő.

Kocszolóművekben 1 t kocszra kb. 14 t víz-igényt lehet számítani. Zárt ciklusú kohóipari telepítésekben a kocszolóművet olyanra méretezik, hogy a kocsztermelés annyi legyen, mint amennyire a kohóműnek szüksége van. Korszerű berendezés és technológia esetében a termelt nyersvas 1 t-jára

* Elhangzott az első dunapentelei műszaki konferencián 1951. VII. 31-én.

mintegy 1 t kokszfogyasztás számítható, amibe bele van foglalva az ércelőkészítés, illetve tömörítés kokszfogyasztása is. Így számítva 1 t nyersvas-termelésre is 14 t víz esik a feldolgozott koksztól. Ha az összes termelt nyersvasat a zárt ciklusú kohóműben az acélmű dolgozza fel, még pedig pl. az acéltértermelésre vonatkoztatott 70%-os arányban, akkor 1 t nyersacélnak a koksztól $0,7 \times 14 =$ kb. 10 t víz jut.

A vegyes kohóművel kapcsolt villamoserőművet a zárt ciklus elve szerint szintén úgy szokták méretezni, hogy a villamosenergiatermelés a vegyes kohómű szükségletét fedezze. Ebben az esetben 1 t nyersacélnak, mint bázisra vonatkoztatva, kb. 250 kWó felhasználás esik.

Kohóműi erőtelepen reálisan kb. 4500 kcal-át kell számítani 1 kWó előállításához. Minthogy 4500 kcal-t kb. 4 kg gőz szolgáltat, kb. 1000 kg gőz = kb. 1 t víz szükséges 250 kWó előállításához. Kohóműi erőtelepeken, bár ennek helyessége vitatható, kondenzációs turbinákkal hajtják rendszerint a villamos generátorokat. Ha a kondenzációs hűtővízszükséglet kb. 69-szerese a gőzszükségletnek, vagyis kb. 69 t víz, akkor 250 kWó villamosenergia előállításához összesen kb. 70 t víz mozgatása szükséges.

Olyan vegyes kohóműben tehát, amely saját kokszolóval és villamoserőművel is rendelkezik, 1 t nyersacélnak megközelítő átlaggal következő vízmennyiséggel lehet számolni.

$$180 + 10 + 70 = 260 \text{ t víz.}$$

Ez az érték arra az esetre használható, amikor a nagyolvasztómű, kokszolómű és villamoserőmű zárt ciklusú acéltértermelési, illetve feldolgozási rendszerben működik.

A megadott vízfogyasztásnak %-os elosztása irodalmi adatok alapulvétele mellett ugyancsak megközelítőleg a következőképpen alakul:

Nagyolvasztómű	.....	kb	35%
Acélmű	.....	»	11%
Hengermű	.....	»	17%
Kokszolómű	.....	»	5%
Villamoserőmű	.....	»	27%
Különbéle fogyasztók és veszteségek	.....	»	5%
Összesen			100%

Ezek a %-os arányok mindjárt megmutatják, hogy hol lehet elsősorban irányt venni a takarékos vízgazdálkodásra.

De persze nem csak ez a kérdés, hanem az is, hogy miként juthatunk előre a takarékoság útján, vagyis hogy mi gyakorlatilag a teendő.

Érdekes a kérdést 2 irányban megvizsgálni, még pedig — bár ez eléggé akadémikus jellegű — telepítésileg és üzemileg. Telepítési vonalon a kohón kezdve az a nézetem, hogy az újonnan tervezett kohók részére túlzottan nagy az előirányzott hűtővíz mennyiség. Korszerű kohónál igen intenzíven hűtik a hőhatásoknak kevésbé kitett kohóaknál is és ezen a téren kissé több történt a kellenél. Nem

vitatható, hogy az erősebben hűtött kohók 1 órára eső nyersvastermelése nagyobb, mint a régi, kevésbé hűtött kohóké. Azonban a korszerű kohóknál a fajlagos termelésnövekedést nem lehet csupán az erősebb vízűtés hatásának betudni. Módszeresen meg kell tehát vizsgálni, hogy az újabban alkalmazott nagy hűtővízmennyiséget nem lehet-e csökkenteni a nélkül, hogy ez a csökkentés a kohóbélés tartósságát és a kohó termelékenységét károsan befolyásolná.

Nagy víztömegek mozgását igényli a nagyolvasztóművekben a kohógáz tisztítása is. Minél több szállóport tartalmaz a kohógáz akkor, amikor megnedvesítéses tisztításra kerül sor, annál több lesz a vízfogyasztás. Célnél kell tehát kitűzni, hogy a kohógázból a portartalmat minél nagyobb hányadban száraz úton válasszuk le porzsákok és ciklonok révén. A kohógáz nyomásviszonyai természetesen határt szabnak ilyen irányú törekvéseknek, mert hiszen a száraz és nedves kohógáz tisztítás minden egyes fázisa felemészt a kohótorokban rendelkezésre álló gáznomás egy részét. A nagyobb belső nyomással dolgozó kohóknál a gáz száraz tisztítása terén több eredményt lehet majd elérni azért is, mert kevesebb lesz a kohógázban a szállópor. A tömörített ércek alkalmazásának kiterjesztése ugyancsak csökkentőleg hat a kohógáz szállóportartalmára, közvetve tehát elősegíti a takarékosabb vízgazdálkodást. Ez abban is jelentkezni fog, hogy a gázmosó víz nemcsak mennyiségileg lehet kevesebb, de kevesebb gáziszapot is fog tartalmazni, következésképp kevesebb költséget fog jelenteni a gázmosó víz derítése ülepítéssel vagy besűrítéssel.

Az acélműben és a hengerműben az újabb kemencetervezési irányzat szinte állandóan fokozza a hűtővízhasználatot. Ilyen nagy vízfogyasztású kemencéknél módszeres vizsgálattal kell felderíteni, hogy a hűtött részek száma és helye csökkenthető-e a nélkül, hogy ez a kemence tartósságának és termelékenységének rovására menne.

A vizsgálódások másik 2 fővonala, melynek révén takarékosabb vízgazdálkodást lehet elérni az üzemi méréseknek és a vízfogyasztás ellenőrzésének vonala.

Nézetem szerint a kohószat hűtővízfogyasztását azzal is kell csökkenteni, hogy gondos szabályozás segítségével, amely számot vet mindenkor az üzembiztonsággal, felemeljük a kilépő, feladatát teljesített hűtővízhőmérsékletét annyira, amennyire csak lehetséges. Ez sok és lelkiismeretes munkát meg hozzáértést követel, de kétségtelen, hogy a már működő berendezéseknél ez az út kecsgetet a legtöbb eredménnyel az üzemi vízfogyasztás csökkentésére. Hogy milyen lehet illetve legyen az eltávozó hűtővíz hőfoka, azt műszaki észleléssel kell gyakorlatilag megállapítani. A legtöbb esetben 60–65° C hőmérséklet kockázat nélkül elérhető lesz. De természetesen gondosan ki kell küszöbölni a hűtővíz kimaradásának lehetőségét, amely azonnal parciális gőzfejlődést indíthat meg és üzemzavarra vezethet. Előre látható, hogy nem egy esetben szükséges lesz a hűtőberendezés szerkezeti módosítása is. Ez azonban olyan feladat, amit vállalni kell és érdemes is, mert az újítási mozgalom anyagilag is

jutalmazza a megtakarításokra vezető hasznos megoldásokat.

A hengerművekben nem csak a kemencéknél, hanem magukon a hengersorokon is biztosan lehet hűtővíz megtakarítást elérni, még pedig a hengerek hűtésénél éppúgy, mint az egyre jobban használatba jövő műgyanta és facsapágyak hűtésénél is. A vízmennyiség beszabályozása a megengedhető legmagasabb hűtővízhőfok megállapítása itt is nagy gondosságot és szakértelmet igényel.

Csak érintőleg említem meg, hogy a 60–65° C hűtővíz melege esetleg már értékesíthető is télen üzemi helyiségek fűtésére (padlófűtés) vagy más alkalmas célra. Ajánlatos olyan rendszer bevezetése is mely előzetes beszabályozás alapján korlátok közé szorítja az egyes üzemek vízfogyasztását, amit természetesen mérni is kellene s az üzemi vizet a tényleges felhasználás alapján kellene megfizettetni az egyes üzemrészekkel, mégpedig úgy, hogy jelentős büntető tarifát kellene fizetni a kontingentált vízfogyasztás túllépéséért. Ezzel elérhető, hogy a takarékos vízgazdálkodásra az üzemvezetés állandóan kellő gondot fordítson.

A takarékos vízgazdálkodásnak egyik módja a szivattyúberendezések felülvizsgálata és a felújítási keretben történő korszerűsítése is. Közismert dolog, hogy a leginkább alkalmazott centrifugálszivattyúk hatásfok tekintetében, ami közvetlenül összefügg az energiafogyasztással, milyen nagy mértékben függenek a szállítandó víz össz emelő magasságától és mennyiségétől. Ezen a téren a meglévő üzemekben sok kivetni valót találna egy rendszeres vizsgálat. Nem egy üzemi tapasztalat bizonyítja, hogy helyesen keresztülvitt szivattyúcsere a ráfordított költséget villamosenergia megtakarításban hónapokon belül amortizálja. Az előbb említettek a szivattyúkon kívül a csővezetékekre is vonatkoznak.

Teljesség kedvéért meg kell említeni azt a takarékosági lehetőséget is, amely az elszökő vizek mennyiségének csökkentésében rejlik. Hibátlan csőtömítések, hibátlan, vizet át nem eresztő csatornák, illetve a hibáknak felkutatása és javítása az az út, amely eredményt hozhat.

A Mérnöktovábbképző Intézet új tanéve elé

Műszaki társadalmunk továbbképzésének ügye iparunk fejlesztésének ügye. Az ipar különböző ágában dolgozó műszaki értelmiség csak akkor tudja hivatását betölteni, a haladó technikát alkalmazni, ha a szűk szakmaterületi korlátokat ledönti és állandó tájékozódást keres nemcsak saját szűkebb működési területén, hanem a szomszédos területek haladását is figyeli, azokban eszmeileg, sőt szükség szerint gyakorlatilag is közreműködik.

A kohász nem állhat meg saját mesterségének problémáinál, hanem ismernie kell a kohászattal együttműködésben levő, azt kiszolgáló, vagy termékeit feldolgozó iparágak időszerű kérdéseit, pl.

Vegyes kohóművekben egyik legnagyobb vízfogyasztó a villamos erőmű. Ebben túlnyomólag kondenzációs turbinák hajtják a villamos generátorokat. Itt olyan berendezési adottságokkal állunk zomben, amelyeken vízgazdálkodási szempontból változtatni a meglévő berendezéseknél nem igen lehet. Az új berendezések tervezésénél azonban van egy út, amelyet érdemes a tervezésnél számításba venni. Ez pedig a kohó- gázgéphajtású villamos generátorokra való visszatérés addig a mértékig, ameddig az egész mű gazdálkodása azt ésszerűvé teszi. A kipuffogó gázok hőenergiájának értékesítése ma a gázgépekkel történő áramfejlesztést gazdaságilag egyenrangúvá teszi a turbinaüzemi áramfejlesztéssel, mely utóbbi csak 20.000–25.000 kW-nál nagyobb egységeknél kezd gazdaságosabbá válni a kb. 4000 kW-os gázgép hajtotta áramfejlesztőknél. A tárgyi igazság kedvéért azonban meg kell jegyezni, hogy éppen az áramfejlesztés az a terület, ahol a vízgazdálkodási szempontok nem játszanak döntő szerepet a műszaki megoldás kiválasztásában.

Ez vonatkozik az ellennyomós turbinák alkalmazására is, amelyek a takarékos vízfogyasztás követelményeit jobban kielégítenék. Még ha a vízgazdálkodási szempontok ezen a vonalon csak kis súllyal esnek is latba, a jövőt illetően nagyon komoly és beható műszaki és gazdaságossági tanulmányokat kell az illetékes minisztériumoknak és a Tervhivatalnak végeztetnie azzal a céllal, hogy megállapíttassék, nem érdemes-e a vaskohászati erőművekben rátérni az ellennyomós turbinák kiterjedtebb alkalmazására és egyes hengerművek meghajtásánál visszatérni a gőzgépekre. A műszaki fejlődés nem egy célszerű és gazdaságosnak látszó váitozatot tesz lehetővé, amit azonban mint mondtam, igen komoly és beható számításokkal alátámasztva kellene kiértékelni a gyakorlati alkalmazás részére.

Befejezésként említem fel azt, amit a bevezetésben is kifejezésre juttattam: megkíséreltem az elmondottakkal felhívni a figyelmet a kohászati üzemek vízgazdálkodási takarékoságára és vita-alapot óhajtottam teremteni ennek a takarékoságnak gyakorlati megvalósítására.

a bányászat, vegyészeti, színesfém stb. területein. De vajjon a kor követelményeinek tesz-e eleget az az acélgyártó kohász, aki nem érdeklődik a nyersvasgyártás, vagy a hengerlés fejlődése iránt, nem akarja megismerni a neki alapanyagot gyártó nagyolvasztó, vagy az általa gyártott acélt feldolgozó hengerművek, vagy kovácsműhelyek fejlődési irányait, feldolgozási módszereik fejlődését.

De a saját szakmai területén sem tud fejlődni az, aki megelégedve azzal a felfogással, hogy üzeme gondja-baja ügyis eléggé igénybeveszi munkaerejét, nem keresi a fejlődést akár az irodalom tanulmányozásával, akár fejlődését előmozdító és mások

tapasztalatait átadó előadások hallgatásával. A gyakorlati műszaki vezetőnek mindkettőt követnie kell, ha nem akar a fejlődésben visszamaradni.

Igen nagy hiba volt és még ma is részben az, hogy a mérnöknevelés elhanyagolta az idegen nyelvek tanulását. Mérnöknek ismernie kell legalább egy technikai haladó, vagy élenjáró ország nyelvét, hogy eredetiben tanulmányozhassa a műszaki világ eredményeit.

Mindezek a felsorolt szempontok alátámasztják a Mérnöki Továbbképző Intézet célkitűzéseit, amelyek lényegében a következők:

Feladatául tűzte ki a gyakorlatban működő mérnökök szakmai tudományos továbbképzését, elsősorban az élenjáró szovjet tudomány megismertetésével, hogy ezzel népgazdaságunk terveinek végrehajtására fokozottabb mértékben tudjanak felkészülni és egyben hozzájáruljanak a műszaki tudományok fejlesztéséhez is. Gyakorlatban ez azt jelenti, hogy lehetőség nyílik mindazok részére, akik akár nyelvi nehézségek, akár sokszor csak kifogásként említett elfoglaltság miatt önképzésben nem fejlődnek, a technika fejlődését előadásokban megismerni, másoknak a szakma területén elért eredményeit elérni és mindezt saját gyakorlatban érvényesíteni. Ezzel népgazdaságunkat erősítik, mert a fejlődéshez szükséges irányok megismerésével a népgazdasági terveknek saját szektorukban való eredményesebb végrehajtását biztosítják.

Az intézet tanfolyamait mérnöki, vagy azzal egyenértékű végzettségű egyének látogathatják, de engedély megszerzése esetén azok is hallgathatják, akik ilyen képesítéssel nem rendelkeznek ugyan, de a kívánt szakmai színvonalat elérik. Akik az egész tanfolyam meghallgatására nem vállalkozhatnak, azoknak egyes előadások meghallgatása is lehetséges ugyan, de ajánlatos teljes tanfolyamon való részvétel, mert a szakosítás összefüggő előadásorozatokat irányozott elő. Ez annál inkább lehetségessé válik, mert az ipari kormányzat lehetővé teszi a hallgatóknak az előadásokon való részvételt, az üzemekben szolgálatot teljesítő műszaki értelmiségnek az előadások időtartamára való mentesítését. S az Intézet is alkalmazkodik a műszaki értelmiség szolgálati helyéhez abban a tekintetben, hogy olyan ipari gócpontokon, ahol megfelelő számú hallgató jelentkezik, előadásorozatot indít. Ezenkívül az elszórtan dolgozó műszaki értelmiség számára egy később meghatározandó időpontban levelező oktatást is szervez. Ezen célból szükséges, hogy a vidéki műszaki értelmiségi dolgozók a jelentkezést mindenképpen végrehajtsák, mert a megfelelő beosztás a jelentkezés szerint történik meg. A tanfolyamok 6–9 hónaposak.

Mint ahogy azt már említettem, az előadások oly magas színvonalúak, hogy azok ténylegesen a mérnöktovábbképzést szolgálják. Főszó szerint az élenjáró szovjet technikának és a tárgykör legújabb eredményeinek ismertetésén van. Az előadóknak azonban az elmélet részletes ismertetésén kívül bele kell fűzniük saját gyakorlatuk példáit is, a nehézségek kiküszöbölésének módjait, hogy így a gyakorlati élet támassa alá az elmélet megállapításait. Nem szabad elhallgatni azokat az eredményeket

sem, amelyek a gyakorlatban születtek és az esetek nagy részében szorosan kapcsolatban vannak az elmélet helyes és szakszerű érvényesítésével. Nem szabad mellőzniük az előadóknak illusztrációk, rajzok stb. használatát sem, amivel az előadottak érthetősége emelhető. Ugyanez vonatkozik az irodalomra való hivatkozásra is.

Az intézet az előadások anyagát nagyrészt jegyzetek és könyvek alakjában ki fogja adni. Ahol tehát az előadás még bővíthető, szükséges, hogy az előadók ezt a bővítést az Intézet rendelkezésére bocsássák. Viszont az Intézetnek arra kell törekedni, hogy minél magasabb színvonalú könyvek kerüljenek ki, olyanok, amelyek nemcsak az előadásokat hallgató műszakiak részére bírnak értékkel, hanem az előadásokat nem látogatók továbbképzését is szolgálják.

Az Intézet a jelentkezőket megfelelően beosztja. Ennél az Intézetnek figyelemmel kell lennie azokra a szempontokra, amelyek a hallgatók üzemi tevékenységével kapcsolatosak, nem tévesztve szem elől azt sem, hogy éppen a kohászatban jelentkezik a káderhiány, a fejlődés, a kohászati kereteknek múltbeli szűk volta miatt erősebben.

Szakoktatásunknak színvonalemelkedést jelent, hogy nemcsak az elmélet, hanem a gyakorlat példái és tapasztalatai jelentkezik a Mérnöki Továbbképző előadásorozatában. Ez lényegében a szovjet gyakorlathoz való közeledést is jelent, mert a Szovjetunió kutató intézeteinek példája azt tanítja, hogy a kutatásnak, tehát az elméletnek szorosan a gyakorlattal együtt kell haladnia, érvényesítve az elmélet szempontjait a gyakorlatban és fordítva. De serkentőleg hat gyakorlati szakembereink számára az elmélettel való behatóbb foglalkozás is.

A Mérnöki Továbbképző Intézet kohászati tagozatának tematikája nagyjából követi a Műszaki Egyetem szakosításának irányát és metallurgiai, valamint technológiai ágazatokra osztja be előadásait.

A metallurgiai ágazatban a nyersvas és acélgártás metallurgiai folyamatának fizikai kémiáját, a folyamatok matematikáját és az alapkémiai ismeretek gyakorlati alkalmazásától kezdve foglalkozik az ércelőkészítéssel, az elegyszámítással, korszerű nagyolvasztók építésével és berendezésével, a nagyolvasztói gyakorlati munka feladataival, majd áttérve az acélgártásra, tárgyalja annak modern irányait, korszerű berendezéseit, acélgártási és öntési technológiáját, a fellépő hibákat és azok kiküszöböléseit, valamint a kemencék műszerezés ellenőrzését.

Általános elméleti részre nagyolvasztónál 14 óra előadás, míg a gyakorlati részre 13 órai előadás jut. Az acélgártásnál az elméleti rész nagyjából azonos a nagyolvasztóival, míg a gyakorlati rész 24 óra.

A hengerlésnél az elméleti kérdéseken kívül tárgyalják a hengerek teljesítőképessége fokozását és gyártási tervek elkészítését, általános felépítést, hengerek fejlesztésének irányait, durva és finomszelvények üregezési kérdéseit, kb. 28 órában, a kovácsolásból 20 órában az elméleti kérdéseket, szabadkézi és süllyesztékes kovácsolás kérdéseit, süllyesztők

szerkesztési kérdéseit, a technológiai kérdéseket és kovácsüzemi berendezéseket.

Az öntészeti csoportban a metallurgiai folyamatok fizikai kémiájának elméletén kívül korszerű öntészeti technológiát, öntvényselejtecsökkentést, művelettervezést és gépesítéstervezést, gépesítésen kívül az újabbirányú minőségi kérdéseket és az öntvények javítási kérdéseit is tárgyalja.

Általánosságban tehát megállapítható, hogy a kohászati tudományág összes kérdéseibe betekintést ad az előadásorozat, természetesen korántsem tudja felölelni mindazokat a problémákat, amelyek a kohászat területén felmerülnek, de alapos betekintést enged az aktuális kérdésekbe és azoknak modernebb alapon való szemléletébe.

Felemelt 5 éves tervünk hatalmas feladatokat ró a magyar dolgozókra. Különösen a kohászat területén dolgozóknak kell nagy erőfeszítéseket tenni ahhoz, hogy alapanyag gyártásunkat megfelelő ütemben fejleszteni tudjuk. Új termelési módszerek szükségesek ahhoz, hogy mindenben eleget tudjunk tenni a Pártunk által elénk tűzött feladatoknak. Ezért szükséges, hogy minél több mérnök és technikus jelentkezzen a Mérnök Továbbképző Intézet tanfolyamaira, hogy megismerve a haladó szovjet mérnöki tudomány legújabb eredményeit, munkájában alkalmazva azt, minél nagyobb eredményekkel tudjon hozzájárulni szocialista hazánk mielőbbi felépítéséhez.

K. L.

Cinkdesztillálás álló retortában

Dr. HORVÁTH ZOLTÁN egyet. intézeti tanár

(Folytatás)

A retorta nem fűtött, felső részét samott-téglából építik. A forró kokszbriketteket 1–1,5 óránként olyan adagolóberendezés segítségével adják fel, amely megakadályozza, hogy adagolás közben levegő jusson a retortába. A lefelé haladó kokszbriketteket az ellenkező irányban áramló gáz melegíti és ezek kb. 1000 C⁰-kal érkeznek a retorta karborundumból készült, fűtött részébe. 1000 C⁰-on pedig már a cinkoxid redukciója erőteljes. Az alatt az idő alatt, amíg az elegy áthalad a retortán (kb. 30 óra), a cinkoxid túlnyomórésze redukálódik.

A brikettek a kb. 60%-os súlycsökkenés ellenére sem esnek szét, hanem megtartják eredeti alakjukat és így kerülnek a retorta alsó, öntöttvasból készült toldatába. Az utóbbinak alsó végéhez vízzárral ellátott szállítócsiga csatlakozik. Ez szállítja el folytonosan a desztillálási maradványt. Az utóbbi átlag 30% korbont, 3–5% cinket tartalmaz. Rendszerint valamilyen, az ércelőkészítő technikában használatos eljárással karbonban és cinkben dús termékre, valamint meddőre osztályozzák. Az előzőket az elegyítéshez adják, a meddőt pedig vagy a benne lévő értékes fém feldolgozásához vagy pedig a hányóra viszik.

A retorta alsó részébe kevés levegőt fujtatnak be. Ez a levegő elégeti a brikettben lévő szén egy részét, ennek révén a retortában alulról felfelé irányuló gázáramlás jön létre, mely megakadályozza azt, hogy a retorta alsó részébe cinkgőzök jussanak. A felül távozó cinkgőzöket és gázokat lejtős csatornán át vezetik a sűrítőbe. Ebben a gáz hőmérséklete 825–875 C⁰-ról 525–575 C⁰-ra hűl le. A sűrítőt elhagyó gázból nedves gáztisztítóban szedik ki a még benne lévő cinket, azután a gázt generátorgázzal pótolta a retortát fűtő kamrákban égetik el. A keletkező füstgázt azután a rekupeátoron át vezetik tovább.

A sűrítőből a folyékony cinket időszakonként csapolják le és öntik formákba.

Az álló tok élettartama 1,5–5 év, az összes cinkkihozatal kb. 96%-os, ennek 92%-át folyékony halmazállapotban, 4%-át pedig cinkpor alakjában kapják.

A New-Jersey-eljárás tárgyalásának végéhez érten összefoglaljuk ennek az eljárásnak előnyeit és hátrányait.

Előnyök :

- a) A négyszögszelvényű karborundum-retortából nagy teljesítményű egységek építhetők,
- b) a folytonos munkamenet miatt nagy sűrítők alkalmazhatók, a fekvő tokok alkalmazásánál elkerülhetetlen sok és nehéz kézi munka elmarad,
- c) kicsiny a fajlagos munkaerőszükséglet,
- d) a folytonos üzemenél a kemence építőanyaga csak kis hőmérsékletingadozásnak van alávetve, a retortát elhagyó gáz aránylag azonos cinkgőz- és szénmonoxidtartalommal lép a kondenzátorba és a gázban lévő cinkoxidot, illetve széndioxidot a retorta felső nyúlványában lévő brikettek visszatartják, illetve redukálják,
- e) a szilíciumkarbidretorta és a kokszbrikettek alkalmazása jó hőtadást biztosít, ezért a fűtőkamrákban nem kell túlságosan nagy hőmérsékletet előállítani,
- f) a művelet közben igen jó a hőkihasználás,
- g) a fűtött retortafelület 1 m²-ére számítottan a retorta 1 nap alatt körülbelül 145 kg 99,5%-os cinket ad,
- h) a cinkkihozatal körülbelül 92%-os.

Ezeket az előnyöket a következő *hátrányok* kísérik :

- a) Az elegy előkészítése és a brikettek előállítása nagyon körülményes,
- b) használható brikettek csak jól kocszolható szén és kötőanyag segítségével készíthetők,

c) a megfelelő elegyet minden esetben kísérlettel kell megállapítani,

d) a szenet és a pörköléket brikettezés előtt körülbelül 0,08–0,1 mm-re kell őrölni, azonban a különböző szemnagyságú részek %-os arányára is figyelemmel kell lenni,

e) a karborundum drága építőanyag,

f) a redukció és a fűtés körülbelül ugyanannyi tüzelőanyagot vesz igénybe, mint a fekvő tokban való redukálásnál,

g) az elektrolitcinkhez hasonló tisztaságú cinket csak desztillálással való raffinálással lehet előállítani,

h) 9%-nál több vasat tartalmazó ércek feldolgozása esetén az elegy megtámadja a retorta anyagát, ezért ilyen ércek ércelőkészítés nélkül nem dolgozhatók fel gazdaságosan álló retortákban.

I R O D A L O M :

1. Prof. dr. F. M. Loskutov : Metallurgija Cinka. Metallurgizdat, Moszkva, 1945.
2. Prof. N. N. Muracs : Szpravocsnik Metallurga po cvetnium Metallam, Tom. II. Moszkva, 1947.
3. Prof. G. A. Sachov : Metallurgija obscsij Kursz. Moszkva, 1948.
4. W. Hännig : Vergleichende Betrachtung der in Anwendung stehenden Zinkgewinnungsverfahren. Zeitschrift für Erzbergbau und Metallhüttenwesen (1950.) jan. 22–26. és febr. 55–58. oldal.
5. J. L. Bray : Non-Ferrous Production Metallurgy, New York—London, 1947.
6. Carle R. Hayward : An Outline of Metallurgical Practice. New York, 1946.
7. D. M. Liddell : Handbook of Nonferrous Metallurgy New York—London, 1945.
8. E. H. Bunce : An advance in zinc smelting.
9. Engineering and Mining Journal (1936.), 599. old.
10. A. Roitzheim : Die neuzeitliche Entwicklung der Zinkgewinnung in stehenden Muffeln. Metall u. Erz (1936.), 285–293. oldal.
11. A. Roitzheim : Die Zinkdampfverdichtung bei stehenden Muffeln. Metall u. Erz (1939.). 531–539. oldal.
12. Hubert Hoff : Die Hüttenwerksanlagen. I. Band : Anlagen zur Gewinnung und Erzeugung der Werkstoffe von H. Hoff und H. Netz, Berlin, 1938.
13. E. H. Bunce and E. C. Handwerk : New Jersey Zinc Company Vertical Retort Process. Transactions of the American Institute of Mining and Metallurgical Engineers. Vol. 121. (1936.), 427–440. oldal.
14. Max Hansen : Non-Ferrous Metallurgy. Fiat Review of German Science 1939–1946. Part I—II. Dieterich'sche Verlagsbuchhandlung, Wiesbaden, Germany, 1948.

A Vasipari és Fémipari Kutató Intézetek megnyitása

1951. szeptember 2-án ünnepélyesen átadták rendeltetésének a Vasipari és a Fémipari Tudományos Kutató Intézetet. Az avató ünnepségen megjelent a Magyar Dolgozók Pártja Politikai Bizottságának és a minisztertanácsnak több tagja. Az avatóbeszédet Gerő Ernő elvtárs, a Népgazdasági Tanács elnöke tartotta.

Gerő elvtárs beszéde

— A Magyar Népköztársaság kormánya — pártunk, a Magyar Dolgozók Pártjának kezdeményezésére —, hatalmas áldozatok árán hozta létre a Vasipari és a Fémipari Tudományos Kutató Intézetet, amelyeknek elkészültét és megnyitását a mai napon ünnepeljük — kezdte beszédét Gerő elvtárs.

— A felszabadulás első napjától kezdve a legnehezebb körülmények között, a pénzromlás súlyos megpróbáltatásai közepette, amikor a mindennapi betevő falat biztosításáért kellett küzdenünk, pártunk már a tudomány és a tudomány dolgozóit felé, a tudományos kutatás és a tudományos kutatók felé fordult és Rákosi elvtárs útmutatásai szerint mindent elkövetett, hogy elősegítse munkájukat. Mihelyt pedig — hála a munkásosztály, a munkásparaszt szövetség, a népi demokrácia győzelmének és megszilárdulásának — hazánkban a gazdasági viszonyok megjavultak, amikor országunk, a nagy Szovjetunió segítségével a szocializmus építésének, a tervgazdálkodásnak, a népgazdaság gyorsütemű felendülésének útjára lépett, akkor anyagi áldozatokat

és minden egyéb segítséget nem kímélve, igyekeztünk mindent elkövetni, hogy hazánkban a tudományos életet újjászervezzük. Pártunknak és népünknek bölcs vezére, a mi szeretett Rákosi elvtársunk, személyesen foglalkozott és foglalkozik állandóan a tudomány és a tudományos kutatás szükségleteinek kérdésével, a tudományos kutatás jobb, sikeresebb megszervezésének kérdésével, a tudósok és a tudomány dolgozói helyzetének kérdésével. Pártunk és népköztársaságunk kormánya tisztában van azzal, hogy a felemelt öt éves tervek hatalmas céljait lehetetlen megoldani a tudomány és a tudomány dolgozóinak, a tudományos kutatóknak aktív, alkotó, teremtő együttműködése nélkül. És ha ez áll általában a tudományokra, különösen vonatkozik ez a műszaki tudományokra, valamennyi ágára és nem utolsó sorban, hanem — el lehet mondani — elsősorban azokra a tudományokra, amelyek a vas- és fém kérdéseivel foglalkoznak. Ezért hozott népköztársaságunk ilyen komoly áldozatokat, hogy ezeket a korszerű tudományos intézeteket életre hívja.

— A tudományhoz és a tudomány dolgozóikhoz való viszonyban pártunkat az emberiség nagy tanítómesterének, a nagy tudósnak, Sztálinnak az az útmutatása és tanítása vezérli, hogy a tudomány feladata megvilágítani az utat a gyakorlat emberei számára, a termelés számára, a társadalom anyagi fejlődése számára s hogy a tudomány ezt a feladatát csak akkor töltheti be, ha viszont maga nem szakad el az élettől, a gyakorlattól, hanem azzal a legszorosabb kapcsolatban áll, a gyakorlathoz, a tapasztalathoz

támaszkodik, tőlük tanul s munkájában azoknak eredményeit általánosítja és értékesíti. Nekünk nem akármilyen tudományra van szükségünk, hanem ilyen teremtő, alkotó, a nép é dekeit szolgáló, a gyakorlattal a legszorosabb kapcsolatban álló és a gyakorlattól megtermékenyített alkotó tudományra.

— Népköztársaságunk minisztertanácsa és népköztársaságunk Elnöki Tanácsa — pártunk kezdeményezésére — éppen most hozott nagyfontosságú döntést, amelynek célja a tudományos kutatás további elősegítése és fejlesztése azáltal, hogy szigorúan körülhatárolt, magas követelmények alapján meghatározott tudományos fokozatokat hoztak létre. A törvényerejű rendelet, amelyet a minisztertanács elfogadott és amelyet a népköztársaság Elnöki Tanácsa kibocsátott, meggyőződésünk szerint alkalmas arra, hogy a tudományos kutatókat, a tudomány dolgozóit újabb, az eddiginél sokkalta nagyobb eredményekre ösztönözze. Alkalmas erre azért, mert újabb, még nagyobb megbecsülést jelent a tudomány dolgozóinak, ami bizonyos anyagi előnyök juttatásában is megnyilvánul.

A Vasipari és a Fémipari Tudományos Kutató Intézet fontos feladatai

— Nagyok és rendkívül fontosak azok a feladatok, amelyek a Vasipari és a Fémipari Kutató Intézet előtt állanak. Vaskohászatunk egész népgazdasági tervünk alapja, gépgyártásunk alapja, közlekedésünk alapja, építkezéseink alapja, mezőgazdaságunk gépesítésének alapja, iparosításunk alapja — tehát alapja szocialista építésünknek és hozzátehetem, egyben alapja, jelentős mértékben, hazánk védelmének is. Ismeretes, hogy mi a régi nagytőkés, nagybirtokos rendszertől rendkívül elmaradott, korszerűtlen és gyengén fejlett vaskohászatot örököltünk. Ismeretes az is, hogy a vaskohászat fejlesztése a népgazdaság valamennyi ága közül a legnagyobb erőfeszítést, a legnagyobb áldozatokat, a legnagyobb tőkebefektetést igénylik. Felemelt ötéves tervünk azt a célt tűzte országunk, népünk elé, hogy az ötéves terv megvalósításának eredményeként országunkat a vas és az acél országává, a gépek országává, fejlett ipari országgá tegyük. Ennek a hatalmas, megtisztelő nagy feladatnak a teljesítéséhez kell komoly segítséget nyújtania a Vasipari Kutató Intézetnek. A Vasipari Kutató Intézet feladata, hogy segítsen nekünk kohóinkat, Martin-üzemeinket, ezzel kapcsolatos kemenccéinket, általában vaskohászatunk egész felszerelését jobban, gazdaságosabban kihasználni. Feladata, hogy segítsen nekünk abban, hogy ugyanabból az anyagból és felszerelésből több nyersvasat, több és jobb minőségű acélt, több és jobb minőségű hengerelt acélt kapjunk. Feladata, hogy segítsen bennünket az anyagtakarékosságban. Feladata, hogy segítsen kidolgozni és meghonosítani országunkban az új vaskohászati eljárásokat, nem utolsósorban porkohászatot teremtsen — ami nemcsak a vasipar területén fontos nálunk, hanem egyéb területeken is. Segítsen hasznosítani a kohászat hulladékanyagait és így tovább, s mindezt nem egyszerűen az intézet négy fala között, laboratóriumokban, vagy kísérleti műhelyekben kell megoldani, hanem úgy, hogy ami

ma laboratóriumi kísérlet, az holnap kidolgozott termelési eljárás, bevezetett, a valóságban alkalmazott termelési eljárás legyen.

Meg kell valósítanunk a tudomány és a gyakorlat szoros egységét

Nem lehet azt állítani, hogy ezen a téren mi a legjobban állnánk. Gyakran előfordul nálunk, hogy bizonyos eljárásokat a laboratóriumban már megoldottak, de évek telnek el sokszor, amíg ezek az eljárások termelésünkben mint bevezetett eljárások jelentkeznek. Ezen nekünk feltétlenül változtatnunk kell. Ez is hozzátartozik ahhoz, hogy a kutatók a legszorosabb kapcsolatban álljanak a termeléssel és ne nyugodjanak bele abba, hogy a laboratóriumban kidolgozott eljárások archívumba, régiségtárba kerüljenek. A Fémipari Kutató Intézet feladata is rendkívül jelentős. Magyarország az alumínium nyersanyagában, a bauxitban gazdag, sőt mondhatni Európának egyik leggazdagabb országa. Ezért a Fémipari Kutató Intézetnek egyrészt a bauxit minél gazdaságosabb és eredményesebb feldolgozásával kell foglalkoznia. Foglalkoznia kell azzal, hogy hogyan lehet kevesebb ráfordítással több timföldet, tehát alumínium-féltérmet, több és jobb minőségű alumíniumot előállítani. Hogyan lehet a timföldgyártás melléktermékeiben található hasznos anyagokat visszanyerni. Hogyan lehet a bauxitban foglalt hasznos anyagokat kinyerni, például a vasat, amelyre igen nagy szükségünk van. Hogyan lehet a bauxitfelhasználással egyidejűleg a minőségi acél termelésénél elengedhetetlenül szükséges, rendkívül fontos, egyébként igen nehezen megszerezhető ferroötvözeteket, hazánkban nemcsak laboratóriumilag, de iparilag is előállítani.

Másrészt a Fémipari Kutató Intézetnek foglalkoznia kell egyéb színesfémek feldolgozásával is, a feldolgozás megkönnyítésével, olcsóbbá tételével, a melléktermékek kinyerésével. Tévedés volna azt hinni, hogy mert a mi országunk egyelőre szegény az úgynevezett nehéz színesfémekben, a színesfémek feltárása, kibányászása és hasznosítása országunkban reménytelen feladat. Szó sincs róla! Számos nehéz színesfémrel, minden jel szerint, igenis rendelkezünk. Kétségtelen: van ólmunk, van cinkünk és kell, hogy legyen rezünk és egyéb színesfémünk is, amelyre szükségünk van. A geológiai kutatás feladata, hogy ezeket a fémeket feltárja, a bányászat feladata, hogy kibányássa, a Fémipari Kutató Intézet feladata pedig, hogy hazai feldolgozásukhoz a megfelelő tudományos segítséget megadja.

Népünk előtt a fejlődés szinte korlátlan lehetőségei nyíltak meg

A két új nagy kutató intézet, amelyet ma megnyitunk és átadunk rendeltetésüknek, mai viszonyainkhoz képest talán kissé túlméretezett. De a népi demokrácia perspektívában dolgozik. Ami ma, talán kissé túlméretezettnek látszik, holnap szükséges lesz.

Mi ezeket az intézeteket annak idején, amikor vita volt arról, hogy milyenre méretezzük őket, perspektívában építettük, mert előttünk teljesen

világos, nagy, hatalmas perspektíva áll. Mert mi sziklaszilárdan bízunk a népi demokrácia jövőjében, népi demokráciánk, országunk, népünk szinte korlátlan fejlődési lehetőségében. Mert azzal, hogy országunkban a munkásosztály jutott hatalomra, hogy országunkban a munkásosztály a dolgozó parasztsággal szoros szövetségben van hatalmon, azzal, hogy az értelmiség túlnyomó többsége a népi demokrácia oldalán áll, azzal, hogy országunkat olyan harcedzett párt irányítja, mint a Magyar Dolgozók Pártja, azzal, hogy a mi kis országunk nem áll egyedül, hanem részét képezi a népek nagy családjának s a Szovjetunió állandó, következetes, őszinte, baráti támogatását élvez, megnyitlak népünk, országunk előtt a fejlődésnek ezek a szinte korlátlan lehetőségei. Mindebből azonban az is következik, hogy *pártunk és kormányunk ettől a két intézettől nagyon sokat vár. Azt várja, hogy a két tudományos intézet konkrét, kézzel fogható eredményeivel bizonyítsa be: méltó a bizalomra, amit pártunk és kormányunk előlegezett, amikor ezeket a korszerű, hatalmas, szép intézeteket létre hozta.*

Abban a meggyőződésben, hogy ez valóban így lesz, hogy a Vasipari és a Fémipari Kutató Intézet összes dolgozói és különösen tudományos kutatói komoly gyakorlati segítséget fognak nyújtani vas- és fémiparunk fejlesztéséhez, országunk megerősítéséhez és ezzel együtt a béke megszilárdításához, ötéves tervünk alapvető célkitűzéseinek eredményes megvalósításához, kormányunk, népi demokratikus államunk, valamint pártunk nevében, a Vasipari és a Fémipari Kutató Intézet összes dolgozójának munkájában jó eredményt és sok sikert kívánok — fejezte be beszédét Gerő Ernő elvtárs.

**Dr. Gillemot László Kossuth-díjas akadémikus
a Fém- és Vasipari Kutató igazgatójának
beszéde**

A véletlen furcsa játéka, hogy életem két alapvető fontosságú eseménye ugyanarra a napra, szeptember 1-re esik. 16 évvel ezelőtt, 1935. szeptember 1-én jelentkeztem szolgálattételre, mint tanársegéd a Műegyetem Technológiai Tanszékén és a kormányzat véletlenül szintén szeptember 1-ére tűzte ki a két nagy kutató intézet megnyitását. A két dátumon túlmenően azonban 16 év alatt lefolyt egy olyan változás, amelyet saját életemben két példa jellemez legjobban.

Mint fiatal tanársegéd, 1936-ban a szakirodalomból értesülve Szokoloff szovjet kutató ultraszónikus vizsgálatairól, 3000 pengőt kértem az akkori kormánytól, hogy az ultraszónikus hangok anyagvizsgálatai alkalmazását kidolgozhassam. Ehelyett azt javasolták, hogy oldjam meg a feladatot pontosan fele annyi pénzből, amit természetesen nem lehetett megcsinálni.

Négy évvel a felszabadulás után, 1949-ben kaptam megbízatást arra, hogy terjesszem a Népgazdasági Tanács elé a leendő Intézet felépítésének terveit és méretét. Az általam választott méretek sem voltak a régi fogalmak szerint szerények, azonban a Népgazdasági Tanács döntése az volt, hogy az Intézetet kb. kétszer olyan méretűre kell tervezni, mint ahogy az eredeti javaslatom tartalmazta.

Ezt a két eseményt talán összehasonlításnak tekinthetjük a múlt és a jelen között. Azt hiszem, nagyon ritkán fordul elő magyar kutató életében az, hogy a kormányzat kétszer annyit kívánt adni mint amennyit a kutató kért. A két kor tudománypolitikáját megvilágítja még az is, hogy annak idején a műegyetem Mechanikai Technológiai tanszékén összesen ötven dolgoztunk és nem volt sokkal nagyobb létszámú a Műegyetem soproni kohómérnöki karának egyes tanszékein dolgozó kutatók száma sem. Ma csak ebben az intézetben képzett aspiránsok és akadémiai ösztöndíjasok száma nagyobb, mint ahányan annak idején Magyarországon fémipari kutatásokkal foglalkoztunk.

Az az erő, amely ezt a döntő tudománypolitikai változást létrehozta, a szocializmus volt, az a rendszer, amelyiknek alaptétele az, hogy az ember a természet erői ellen vívjon harcot és ahol a tudományt a gazdasági élet, a termelés irányítójának tekintik. Csak szocialista államban lehet és érdemes ilyen méretű intézeteket létrehozni. Ma a mi Intézetünk egyike Európa legnagyobb fémipari kutató intézeteinek és hogy egy kis nemzet ilyen áldozatot tudjon hozni a tudományért, az csak akkor lehetséges, ha az Intézet egy, a szocializmus felé haladó nép egész iparát szolgálja ki és nem az egyén önző érdekeit. A magyar nép hatalmas áldozatot vállalt az Intézet felépítésével és ez a hatalmas áldozat minket, az Intézet munkatársait is messzemenően kötelez. Kötelez elsősorban arra, hogy felismerjük saját hivatásunkat, melynek középpontjába a nép szolgálatát kell állítani. A tudomány többé nem öncél egy szocialista államban, hanem a nép kultúrájának és életszínvonalának hatalmas fegyvere. Ahhoz a harchoz, amelyet a magyar nép érdekében vívünk kell, kaptuk meg a mai napon a fegyverzetet a tudományos eszközök és műszerek olyan tömegében, amiről előttünk magyar kutató még álmodni sem mert. Ezt a fegyverzetet jól kell felhasználnunk abban a harcban, amelyet az előbbi célok érdekében és a béke megvédése érdekében kívánunk megvívni.

Ahhoz, hogy harcunk sikeres legyen, meg kell ismernünk a Szovjetunió eddig még meg nem ismert hatalmas tudományos eredményeit, el kell sajátítanunk a Szovjetunió hatalmas tudomány-szervezési tapasztalatait és mindenekelőtt és legfőképpen meg kell valósítanunk a tudomány és a gyakorlat szoros egységét. A műszaki tudományokban nincsen külön elmélet és külön gyakorlat, az egyik a másik hatása alatt fejlődik állandóan. Céljainkat úgy kell megválasztanunk, hogy a magyar iparral állandó szoros kapcsolatban élve, az ipar felmerülő problémáit meg tudjuk oldani, nem feledkezve meg azonban a napi feladatok megoldása mellett a távolabbi jövő céljairól, kidolgozva azokat a tudományos elveket és alaptételeket, amelyeknek segítségével a magyar mérnökök, újítoók és sztahanovisták hatalmas tábora tovább tudja fejleszteni az ötéves terv során fellendülésnek induló iparunkat. Ez a feladat tőlünk állandó önképzetést, megfeszített tudományos munkát kíván. A mai hatalmas tudományos feladatok már többé nem csupán az egyén alkotókészségétől függenek, hanem egész kutató csoportok, intézetek egymással való hatóságos együttműködésétől.

Mi, a Kutató Intézet munkatársai, nem fogjuk soha egy pillanatra sem elfelejteni azt, hogy ez az Intézet a dolgozó magyar nép áldozatkészségéből épült egy olyan Párt és egy olyan kormányzat vezetése alatt, amely a tudomány fontosságát felismerte és méltányolta.

Ezért, amikor a dolgozó magyar népnek, a Párt-

nak és a kormánynak köszönetet mondok az Intézet munkatársai nevében ezért az Intézetért, megfogadom, hogy mi a mai ünnepélyt nem egy építkezés befejezésének, hanem egy munka kezdetének tekintjük, amelynek egyetlen célja és feladata lehet a tudomány eredményeit a magyar nemzet felemelkedésének szolgálatába állítani.

Lapszemle

Hutnik 1951 1. számának tartalma :

Prof. dr. Ing. A. Bolewski : Kokszosítható szén helyzete Lengyelországban.

Dr. Ing. I. Berak : Vas-, foszfor-, kobaltállapot ábrája.

Ing. E. Brijak : Zsugorított karbidok metallográfiaja.

Ing. R. Rejs : Gazdasági üzemrészleg önelszámolás.

Újdonság a kohászat köréből :

Apró nyersérc kohósítására szolgáló nagyolvasztó építése és üzeme.

Oxigén használata a nyersvasgyártásnál.

Üzemben levő Martinkemencék szerkezetének és fajlagos értékeinek elemzése.

Elektrokemencék termelékenységének és áramkihasználásának emelése.

Könyvszemle, folyóiratszemle.
Dokumentáció.

Hutnik 1951 2. számának tartalma :

Ing. I. Michejda : Ipari üzemek elektroenergia-karakterisztikái.

Ing. L. Tarnowski : Hengerművek meghajtásának egyenirányítói.

Ing. Z. Warczewski : Kohóművek gázellátása és szilárd tüzelőanyagok gázosításának új módjai.

Újdonságok a kohászat köréből :

Finom szemcséjű vasérc darabosításának új módja szemcsézéssel (Pelletizálás.).

Nyersvasgyártás alacsonyaknás Humboldt-kemencében.

Nagyméretű elektrokemencék boltozatának tartósságemelése.

Elektronberendezések használata hengerművi meghajtásnál.

Elektronberendezések használata hengerművekben.

Durvalemezek szélbehengerelésének megszüntetése.

Könyv- és folyóiratszemle.
Dokumentáció.

A Kohászati Kutató Intézet Tájékoztató közleményei.

Hutnické Listy 1951 2. számának tartalma :

Ing. A. Weis : Acélöntödék, 1950. évi tevékenységének kiértékelése.

F. Schischa : Nemesíthető szerkezeti acélok edzhetősége és nemesíthetősége.

Jenohek Kohutczki és Labonek : Acélok át- edzhetősége és annak vizsgálata.

Ing. Malkowski : Gazdasági technikai anyagnormák fémkohókban.

Gazdasági, szabványosítási, szabadalmi, irodalmi, munkaverseny, egyesületi beszámolók.

Folyóiratszemle.

Przeglad Odlewnictwa 1951 1. számának tartalma :

Bevezető.

Ing. Zenajtis : Előszó.

Ing. Lutowski : Öntészet feladatai a hatéves tervben.

Ing. P. Janusewicz : Néhány szempont a felöntésekről.

Ing. I. Pelczanski : Vasöntvények átvételi próbái.

Ing. C. Kalata és Ing. L. Tysko : Nagy szilícium tartalmú nyersvas.

Folyóiratszemle.

Dokumentáció.

1951 2. számának tartalma :

Ing. Z. Lenártovics : Szovjet technika alkalmazása az öntőiparban.

Ing. G. Kniagin : Modifikált vas gyártásának technológiája, valamint vasgyártás lehetőségei Lengyelországban.

Ing. P. Janusewicz : Formázó szekrényekkel való gazdálkodás.

Ing. T. Mojmir : Kis öntödék fokozatos gépesítése.

Folyóiratszemle.

Dokumentáció.

Prace Badawcze : a Kohászati Kutató Intézet folyóiratának 1950. 3. füzetének tartalma :

F. Nadahovski : Üveggyártásnál alkalmazott kádtégla minőségével kapcsolatos feladatok.

Perez—Pinkas : Piroluzitérc redukálása pirittel, koksszal, kéndioxiddal vagy vasszulfáttal.

Z. Wusatowski : Hengerlési eljárás munkája és erőszükséglete.

Könyvtárszaporulat

30. Földtani Intézet Évkönyve XXXIX. kötet 2. füzet, 1950.
Földtani Intézet Évkönyve XXXIX. kötet 3. füzet, 1950.
Névai—Tardi : Orosz-magyar szakszótár. Bp. 1951.
Joseph Sisitko : Über die Aufbereitung der

- Poch-Erze auf dem Nassen Wege, Wien, 1824.
Zamogucev : Acélggyártás, Moszkva, 1950.
35. Dr. O. Neunhöffer : Grundlagen der Schwimmaufbereitung, Dresden, 1948.
Gierdziejewski : Öntési hibák és rendszerek, Bp., 1951.
Popov : Öntvények felületi tisztasága, Bp., 1951.

- Gotlib : A lángedzés technológiája, Bp., 1951.
 Krjanin : Szovjet acélgéártási eljárás kis Bessemer kemencében, Bp., 1951.
40. Willard—Furman: Elementary Quantitative Analysis.
 A magyar hengerművek hengerelt acélgéártmányainak mérettáblázata, Bp., 1951.
 Tettamanti Jenő : Nagynyomású centrifugális szivattyúk és bányavízmentesítő telepek, Bp., 1951.
 Kericsagin—Nyikolszkij : Bányász időmegfigyelések, Bp., 1951.
 Moroz—Szibarov : Könyvelési számvitel a széniparban, II. kötet, Bp., 1951.
45. Joseph Aschner : Kurze Übersicht der sämtlichen Berg-, Hütten und Münz Manipulationen, Ofen, 1828.
 László Ede Dezső : Magyarországi anyagok kémiai elemzése, Bp., 1886.
 Antonius Feber : Principa Juris Metallici Hungarici, Posoni, 1824.
 Carta geologica d'Italia, Firenze, 1873.
50. Carta geologica d'Italia, Firenze, 1871.
 Haselberg : Die Spectra der Metalle, Stockholm, 1896.
 United States Geological Survey, Washington, 1877.
 United States Geological Survey, Washington, 1876.
 United States Geological Survey, Washington, 1879.
55. Astronomisch-Geodetische Arbeiten in der Schweiz, Zürich, 1907.
 Das schweizerische Dreieckversatz. Zürich, 1881.
 Dr. Schafarzik Ferenc : Magyar kőbányák ismeretése, Budapest, 1904.
 Mineral Resource of the States. Washington, 1904.
 Cotta : A jelen geológiája, Budapest, 1873.
60. Carl Vogt : Geologie II., Braunschweig, 1871.
 Carl Vogt : Geologie I., Braunschweig, 1866.
 Zachariae : Die geodetischen Hauptpunkte, Berlin, 1878.
 Csűrös Zoltán : Hungarica acta Chemica, Budapest, 1948.
 G. F. Jäger : Die regelmässigen Formen, Stuttgart, 1846.
65. Wickelhaus : Organische Farbstoffe. Dresden, 1909.
 Dr. Tokody László a magyarországi cerusszitek kristálytani monografiája, Budapest, 1926.
 Halavács Gyula : A nagybecskereki fúróluk, Bp., 1914.
 Petrik Lajos : A hollóházi (radványi) riolit kaolin, Bp., 1889.
 M. Tud. Akadémia — Hevesi Gyula : Műsz. Tud. oszt. Közleményei, Bp., 1951.
70. Bársony Kornél : A kolloid-grafit, Bp., 1951.
 Dr. A. Pelnár : Mire tanít bennünket a szovjet bányászat? Bp., 1951.
 Kertai György : Kőolajföldtani alapismeretek, Bp., 1951.
 Hansági—Mayer—Vizi : Szocialista munkaszervezés a bányászatban (Ciklusos munkaszervezés.) Bp., 1951.
 Kiss Pál : Világítás a bányában, Bp., 1951.
 Sillay Vilmos : A bányászat műszaki fejlesztési terve, Bp., 1951.
75. Vargha Béla : Bányászatot veszélyeztető elemi erők. Bp., 1951.
 Dr. Vitális Sándor : Általános földtan. Bp., 1951.
 Török Sándor : Gördülő- és függőpályák üzeme. Bp., 1951.
 Radó Aladár : A gázkitörések és gázkitöréssel telemek művelése. Bp., 1951.
80. Bagó Ferenc : Tömedékelési rendszerek. Bp. 1951.
 Dr. Mohi Rezső : Aknamélyítési munkálatok. Bp., 1951.

Pályázati felhívás!

A Kohó- és Gépipari Minisztérium és az Országos Találmányi Hivatal nyilvános, jelíges pályázatot hirdet modern elvek szerint felépített gázüzemű fém-szórópisztoly konstrukcióra.

Pályázni lehet:

a) Szériagyártásra alkalmas, tartós üzemi próba alá vehető mintakészülékkel. (A készülékhez a pályázó teljes műhelyrajzkészletet köteles adni, amely az üzemi adatokat is tartalmazza.)

b) Szabatos rajzokban kidolgozott konstrukcióval.

Pályadíj:

a) esetben	I. díj	.....	30.000.— Ft
	II. »	.....	25.000.— »
	III. »	.....	15.000.— »
b) esetben	I. díj	.....	6.000.— »
	II. »	.....	4.000.— »
	III. »	.....	3.000.— »

A pályázat határideje: 1951. október 31.

A jelíges pályamunkákat, illetve készülékeket a Minisztérium Koordináló Bizottságánál (Lelkes elvtárs Műszaki Fejlesztési Főosztály, Bp., Teleki Pál-u. 21. III.) hétköznapokon 12 és 14 óra között lehet nyugta ellenében díjmentesen benyújtani.

A pályamunkákat az Országos Tervhivatal, Kohó- és Gépipari Minisztérium, Műszaki Fejlesztési Hivatal, Műegyetem és az Országos Találmányi Hivatal kiküldötteiből alkotott vegyesbizottság bírálja felül.

A pályázat eredményének kihirdetése és a pályadíj kifizetésének napja: 1951. november 30.

A pályázati díj kifizetése nem érinti a javaslattevőnek az újítási rendeletek által biztosított jogát. Az új szórópisztoly konstrukciójával szemben támasztott követelmények:

1. Kezelése nem komplikáltabb, hanem lehetőleg egyszerűbb legyen, mint a jelenleg ismert konstrukció kezelése.

2. Legyen alkalmas megfelelő beállítás mellett 160 és 1600°C között olvadó 1—2 mm-es huzalanyagoknak szükség szerint durvább vagy finomabb szemcsézetű üzembiztos szórására tág határok között szabályozható szórt anyag kg/óra teljesítmény mellett.

3. A szórási kúposág legyen szabályozható, tehát minél kisebb felületre koncentrált szórást, illetőleg szétterítő szórást tegyen lehetővé.

4. A konstrukció legyen szériagyártásra alkalmas.

5. Gyártása legyen minél egyszerűbb és olcsóbb.

6. Lehetőleg ne tartalmazzon külföldről származó alkatrészt vagy anyagot.

7. Eihasználódásnak kitett alkatrészei legyenek jól utánpótolhatók és házilag cserélhetők.

8. Hiba esetén legyen könnyen és biztosan javítható. Javítása ne igényeljen különleges felkészültséget.

9. Könnyen, gyorsan és biztosan legyen üzembe állítható.

10. Ne igényeljen különleges segédfelszerelést.

11. Ne legyen helyhez kötött, de alkalmas legyen stabil állványra és gépszupportra való felszerelésre is.

12. Legyen tetszetős formája és lehetőleg kis súlya.

13. A konstrukció nem lehet külföldi típusok egyszerű lemásolása.

14. Műszaki szempontból el kell érnie, sőt lehetőleg meg kell haladnia a külföldi fém-szórópisztolyok színvonalát.

KOHÁSZATI LAPOK

Felelős szerkesztő: Vajk Péter. — Felelős kiadó: A Nehézipari Könyv- és Folyóirat Kiadó Vállalat Vezérigazgatója.
 Szerkesztőség: V., Szalay-u. 4. Telefon: 129—696. — 2-518942 Athenaeum (F. v. Soproni Béla)

Magyar Technika

1951, 8. szám tartalma:

Csepreghi Ferenc: Harcoljunk az újítások gyors bevezetéséért

Nyikanorov—Lulcsenko: Mérnökök és munkások együttműködése a szovjet gyárakban

TUDOMÁNY ÉS TERMELÉS:

Király Miklós: A Páll-féle zuhanó gyorsöntés

Varga Sándor: Automatikus ivfényes kemenceszabályozó

K. P. Mirosnycsenko: A mellékidőcsökkentés tapasztalatai a szaratovi »Sarló és Kalapács«
gyárban

Tessik János: Vékonyrétegű belső gipszes oldalfalvakolás

Dr. Tarnóczy Tamás: Ultrahangok keltése és alkalmazási területei

Hozzászólás Rázsó Imre: »Az új magyar traktortípus kialakításáról« c. cikkéhez

IPARI TERVEZÉS ÉS SZERVEZÉS:

Bíró Ferenc: A technológiai fegyelem jelentősége a kapacitáskihasználás megjavításában

Simor József—Fontos Kálmán: A sztahanovista műhely megszervezése a Kistext-gyárban

A. V. Guszev: F. Kovaljov mérnök módszere az öntődében

Kreffly Gábor: Négyszer nyolcórás ciklusos munkaszervezés

Juhász Károly Jenő: A gépek élettartamának meghosszabbítása hozzájárul a termelékenység
emeléséhez

(A Nazarova- és Kulagin-mozgalom jelentősége)

H. Medek Béla: Gépek karbantartási normáinak meghatározása

Vörös László: Fordítsunk nagyobb gondot az anyagnormák kidolgozására

Nógrádi Gyula: Az ipar forgóeszközcsökkentésének módszerei. II.

TECHNIKAI SZEMLE

A. Topcsijev: A természetátalakító sztálini terv és a szovjet tudomány feladatai

Igali János: Csapágykiöntési újítás

Villert Jenő—Farkas Lóránd: Vasoxidfestékek hazai gyártása

V. E.: Tudományos egyesületeink vegyenek részt a sajtó műszaki propagandamunkájában

KRITIKA ÉS KÖNYVISMERTETÉS

Garai Tamás: V. I. Murasov: »A vasbeton repedésnek való ellenállása, merevsége és szilárdsága« c. könyve

A MTE SZ egyesületek lapjainak júliusi tartalmából

Alábbi kiadványaink főelárusítónknál, a

NEHÉZIPARI Könyvesboltban

Budapest, VII., Lenin-körút 7

és az Állami Könyvterjesztő Vállalat

könyvesboltjaiban szerezhetők be:

	Ft
<i>Aáron Péter:</i> A mintavétel alapvonalai	2.—
<i>Aixinger—Hlányánszky—Száva—Vajta:</i> Ásványolaj-technológia	26.—
<i>Ajtay Zoltán:</i> A hazai fejtőgépgyártás és az ezzel kapcsolatos kísérletek ismertetése	1.60
<i>Amiantov N. I.:</i> Közbeeső termékek és festékek kémiája és technológiája	18.—
<i>Atabekov:</i> Nagyfeszültségű hálózatok relévédelme	50.—
<i>Bagó Ferenc:</i> Tömedékelési rendszerek	1.60
<i>Banykowszki V. G.:</i> A befejezetlen gyártás normáinak megállapítása	8.50
<i>Balsin M. Ju.:</i> Porkohászat	38.—
<i>Benedek Pál dr.:</i> A kémiai technológiai számítások fizikokémiai alapjai I. rész....	20.—
<i>Blabolil F.:</i> Műanyag gépelemek, csapágycsukók, mellékek és fogaskerekek	10.—
<i>Bontó—Flock:</i> Központi termelésintézőség megszervezése és feladata a vegyiparban	2.40
<i>Emőd Gyula—Jakóby László:</i> Könnyűfémek kovácsolása	15.—
<i>Dr. Freund Mihály:</i> Alifás szénhidrogének gyártása	20.—
<i>Galusko M. K.—Leszin K. K.:</i> A Makajevszkai Tudományos Kutató Intézet személy- szállító csillái lejtős bányaterek részére	6.—
<i>Geresikov Sz. Sz.:</i> A termelés szervezése a szénbányaiparban	35.—
<i>Gierdziejewski:</i> Öntési hibák és rendszerek	9.—
<i>Gottlib:</i> A lángedés technológiája	15.—
<i>Gráf László:</i> Olajbányászati kémia	30.—
<i>Hiszin R. J.:</i> Az időelemző kézikönyve	12.—
<i>Hont László:</i> A bányászati szabványok és a sztahanovisták	1.60
<i>Hruscov—Gold—Maurah:</i> Gépkocsi- és traktoralkatrészek anyagai I., II., III.	15.—
<i>Izjumov N. M.:</i> Rádiótechnikai tanfolyam II. kiadás	22.50
<i>Judin T. A.:</i> Vállalatok műszaki anyagellátása	2.50
<i>Jurjev N. M.:</i> A grafikon szerinti ütemes munka szervezése	10.—
<i>Karsa Béla:</i> Villamosmérések	36.—
<i>Kertai György:</i> Kőolajföldtani alapismeretek	12.—
<i>Kimmelman D. N.:</i> Gépalaktrészek szilárdsági számításai ismételt igénybevételeknél	14.—
<i>Kiss Pál:</i> Világítás a bányában	1.—
<i>Korcsagin—Nyikolszkij:</i> Bányász időmegfigyelések	20.—
<i>Levin—Lieberman—Kotok—Gildiner:</i> Műszaki normakészítés, munkaszervezés és ter- vezés a vaskohászatban	45.—
<i>Lizlov B. M.:</i> A műszaki normázás alapvető kérdései	9.50
<i>Lossziewszkij:</i> Automatikus szabályozás alapelvei a technológiai folyamatokban....	27.—
<i>Maszanov D. F.:</i> Rádiótechnikai feladatok	32.50
<i>Medek—Knizsek—Szabó:</i> A tervszerű megelőző karbantartás a gépiparban	22.50
<i>Minkjevics A. M.:</i> Az acél termokémiai kezelése	60.—
<i>Dr. Mohi Rezső:</i> Aknamélyítési munkálatok	1.60
<i>Öntődék és gyári laboratóriumok tervezése</i>	26.—
<i>Pelnár:</i> Mire tanít bennünket a szovjet bányászat	18.—
<i>Plackij V. M.:</i> A nyomásos öntés technológiája	36.—
<i>Petrovics V. V.:</i> Porszéntüzelésű ipari kemencék	20.—
<i>Poklád I. I.:</i> Öntődék munkájának műszaki és gazdasági elemzése	13.—
<i>Popov:</i> Öntvények felületi tisztasága	8.50
<i>Radó Aladár:</i> Gázkitörések és gázkitöréses telepek művelése	1.60
<i>Sesztopál:</i> A szerszámgépgyártás öntvényei	36.—
<i>Sillay Vilmos:</i> A bányászat műszaki fejlesztési terve	1.20
<i>Sillay Vilmos:</i> Földalatti szállítási módok	2.40
<i>Silbersdorff László:</i> Korszerű gyártáselőkészítés	6.50
<i>Susánszky László:</i> Rádiófrekvenciás energiatovábbítás vezetéken	8.—
<i>Dr. Schlésinger György:</i> Szerszámgépek vizsgálati könyve	30.—
<i>Tettamanti Jenő:</i> Nagynyomású centrifugális szivattyúk és bányavízmentesítő telepek	55.—
<i>Tóth György:</i> Tanjegyzet a szabványosításról	1.60
<i>Török Sándor:</i> Gördülő- és függőpályák üzeme	1.60
<i>Trupák N.:</i> A repedéses közetek cementálása	12.—
<i>Tyeplov:</i> A gyártási ciklus lerövidítésének módjai	2.50
<i>Dr. Vajta Miklós:</i> A váltakozóáramú villamosenergiaátvitel feszültségese és vesz- tesége	7.—
<i>Vargha Béla:</i> Bányászatot veszélyeztető elemi erők	1.60
<i>Dr. Vitális Sándor:</i> Általános földtan	1.60
<i>Vörös Lajos:</i> Bányaszellőztetés	1.60
<i>Zamorujev V. M.:</i> Acélgyártás	40.—
<i>Zsdanov B. G.:</i> Elektromos rendszerek stabilitása	50.—

Nehézipari Könyv- és Folyóiratkiadó Vállalat

Budapest, V., Alkotmány-u. 16

KOHÁSZATI

lapok



AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA

KIADJA A NEHÉZIPARI KÖNYV- ÉS FOLYÓIRATKIADÓ VÁLLALAT

1951. OKTÓBER 17. — VI. (LXXXIV.) ÉVFOLYAM **10** SZÁM

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

Főszerkesztő: Komjáthy László — Felelős szerkesztő: Vajk Péter

Szerkesztőbizottság: Csiszár Miklós, dr. Dobos György, Deniflée Sándor,

Frank László, dr. Gillemot László, Horváth Aurél, Jakóby László

Felelős kiadó: Solt Sándor

<i>Szabó Zoltán</i> : A munkaverseny-szervezés főszempontjai a diósgyőri generátortelepnél	217
<i>Czégi József</i> : Csapágyötvtözetek siklasi sajátságainak vizsgálata	227
<i>M. Golosman</i> : Kohászati kemencék meleg gazdálkodásának 30 éves fejlődése (1920—1950).	232

Öntöde

<i>Agatai Béla és Szekeres János</i> : Természetes és szintetikus öntödei homokok	217
<i>Jándy Géza</i> : Öntödei szempontok	222
<i>M. Nagy Sándor</i> : Forgácsoló szerszámok készítése precíziós öntéssel gyorsacélból	230
<i>Vassel K. Róbert</i> : Az öntöttvasokban képződő gömbszemcsés grafit keletkezési elméletéről	233

Alumínium

<i>Dr. Papp Elemér, dr. Zombory László és Hadi József</i> : Nátrium meghatározása fémalumíniumban	217
<i>Dr. Romwalter Alfréd és Fekete László</i> : Szénhamu apasztása salétromsavval	221
<i>Boczor E. István</i> : Fémfólia gyártás	226
<i>Dr. Domony András</i> : Hulladékalumíniumnak desztillációs, illetőleg szublimációs eljárásokkal történő finomítása	232
<i>Dr. Suchanek János</i> : Szállítási kérdések a timföldiparban	237

A munkaverseny-szervezés főszempontjai a diósgyőri generátortelemnél*

SZABÓ ZOLTÁN

A generátortepek közötti országos szocialista munkaverseny első félévének lezárásával számot kívánok adni a diósgyőri Kohászati Üzemek generátortepeinek versenymozgalmáról.

Az ózdi generátortepek dolgozóinak versenykezdményezése a széntakarékossági mozgalomba illeszkedik és célja, hogy az ipari gáztermeléssel foglalkozó generátortelep munkáját javítva, a gazdaságosságra ösztönözve, széngazdálkodásunkat javítsa.

A Népgazdasági Tanács és Ipari kormányzatunk e nagyjelentőségű határozatának végrehajtásában egyik legalkalmasabb mozgalom a szocialista munkaverseny. Diósgyőr ebbe a versenybe, nem a nagy eredmények eshetőségének tudatával nevezett be, — mert a gázfejlesztés műszaki tényezőinek értékei az adott körülmények között, már az 1950. tervév folyamán is a gyakorlati határok közelében voltak —, hanem az üzemeredményeink finomítása, az apróbb hibák kiküszöbölése, a munkaerő és munkamódszer jobb megszervezése révén, a számszerűségben jelentéktelennek látszó szénmegtakarításokra vettük az irányt.

Ebből következik, hogy az üzem dolgozóinak versenybeállítása nagyobb szervezettséget és irányítást igényel. Jellemzőképpen említem meg, hogy versenyünkben igen nehéz feladat vállalni azt, hogy az eddigi 12,5%-os salakéghetőt, avagy a 81,5%-os hatásfokot javítjuk, mert számos olyan körülmény van, ami a gázfejlesztés üzemmenetét befolyásolja, s a gazdaságosságot változtatja. Előfordult olyan hónap, amikor a fizikai dolgozók és műszaki vezetés munkáját nem kísérte siker, az elének szabott versenyfeltételek egy részét tartani nem tudtuk.

A kiértékelés alkalmával a versenyben részvevő üzemek küldöttei az összehasonlítás és kiértékelés alapjai tekintetében észrevételeket tettek s üzemük adottságai és körülményei miatt méltánytalanságot véltek. Tény az, hogy a gázfejlesztő üzemek elűtő volta miatt nehéz alapot találni, de egy biztos, hogy a verseny a szénmegtakarítás szempontjából, a gáztermelő üzemek hibáinak felkutatása és felszámolása tekintetében igen hasznos. Nem titkolhatjuk, hogy az 1950. évi eredményeink alapján, mi, diósgyőriek sem sok eredményre számítottunk.

* 1951 augusztus 24-én elhangzott előadás.

A műszaki vezetésnek ilyen kilátások mellett, a munkaverseny szervezésénél többirányú feladatot kellett megoldania, s olyan eszközöket keresnie, amelyekkel további fejlődés és a jobb üzemi eredmények elérése biztosítható.

Kétségtelen, hogy fizikai dolgozóink derekasan kivették részüket a munka megjavítása, a szén gazdaságos elgázítása, a generátorok gondos kezelése tekintetében, de ezek mellett a műszaki vezetésre is különleges feladatok megoldása hárult.

A műszaki adottságoktól eltekintve, kizárólag azokról az eszközökről kívánok rövid beszámolót adni, amelyekkel dolgozóink munkaversenyét élövé, lendületessé tettük, amelyekkel a versenyszellemet ébrentartottuk, a versenyt mintegy automatizáltuk.

Mind a verseny, mind a generátortelep üzemének irányítása, s a havi mérleg elkészítése szempontjából, elengedhetetlenül szükséges az adatok gyűjtése, regisztrálása, és az eredményeknek a dolgozókkal történő helyes közlése.

Egyéb sajátosságú üzemeknél a versenyszellem ébrentartásához élőnyilvántartásokat, figyelőlapokat szerveznek és vezetnek. Ezt igyekeztünk átfórmálni a mi üzemi viszonyainkra, hogy az üzemre és versenyre jellemző adatok, helyes csoportosítása által, az egyes változások szembetűnőek legyenek, azok nyomán a munka jobb szervezését végrehajthassuk, dolgozóinkat mindig megfelelő módon és időben tájékoztathassuk.

Versenyünk automatizálásának eszközei sorában tehát jelentős szerepe van a jól kiépített műszaki ügyvitelnek, kiértékelésnek, észszerűen csoportosított üzemstatisztikának.

Adatgyűjtésünket termelési és üzemfenntartási vonatkozásban műszakonként és naponkénti időtartam szerint naplózták, ez képezi a havi mérleg és üzemi eredmények kimunkálásának alapját. A gázfejlesztés önköltségének alakulását havonként rendszeresen vizsgáljuk.

A műszakonkénti feljegyzések az „Üzemnapló”-könyvben nyernek rögzítést a gázmester által (1. lap). Ez a rendszeresített könyvünk magában foglalja műszakonként:

C. Gázfejlesztőtelep			Ü z e m n a p l ó										19. év hó nap.							
Generátor telepre érkezett szén kg-ban																				
Barossaknai						Lyukói			Annatári			Alberttelepi			Ormosi			Egyéb		Megjegyzés
Száll. jegy sz. kocsi	kocka	kocsi	dió	kocsi	dara	Száll. jegy sz. kocka	dió	Száll. jegy sz. kocka	dió	Kocsi szám kocka	dió	Kocsi szám kocka	dió	Kocsi szám kocka	dió	kocsi	vegyes			
Össz.																				

Napszak	L é t s z á m										Gázkezelések térf. %-ban/Nm ³										Gáz hő a fővezetékben °C	Üzemi események, jelentések :				
	dolgozó					beteg	karona	egyéb távolfelt	összes	levegő-gőz keverék					Martini szakasz					Kovács műh. szakasz						
	üzem	javitás	egyéb	szabadság	telítési °C					nyomás mm v.o.	CO ₂	O ₂	CO	H ₂	CH ₄	N ₂	kcal/Nm ³	CO ₂	O ₂	CO			H ₂	CH ₄	N ₂	kcal/Nm ³	nyomása mm v. o.
de du é																										
Összesen	Átlag																									
Napszak	Salak		Vízfogy.		Gáznyomás növelő üzemóra		„Lurgi“ üzemóra	Kátrány szedés	Csúszda takarítás			Gázmeister kézigye					Üzemvezető bejegyzései									
de du é	m ³	éghető %	nyers m ³	lágym ³																						
Összesen	Átlag																									

1. lap.

- a telepre érkezett szenek pontos könyvelését. (szállítvány, kocsiszám, fajta, szemcse, súly),
- a termelt gáz analízisét, fűtőértékét, átlagos hőfokát,
- a salakvizsgálat (C%) eredményét és a k'adott m³ mennyiséget,
- nyomásfokozó, kátrányelválasztó üzemidejét,
- rendszeresített segéd munkák végzésének feljegyzéseit (kátrányszedés, csúszdaürítés, stb),
- létszámra vonatkozó bejegyzéseket,
- az előforduló üzemi eseményeket, jelentéseket.

19. év hó	Generátor telepre érkezett szén kg-ban										Elgázított szén		Készlet szén		Salak		Napi összes érkezés	adag szám	Súly kg-ban	idegen szén	kocka/dió kg-ban	por %	m ³	éghető %	Üzemben lévő generátorok sz. 1 gen. atl. szénfogy. 9/24 óra	Gázmeister kézigye		
	Barossaknai			Lyukói			Annatári		Alberttelepi		Ormosi		ta	%	m ³	éghető %												
	kocka	dió	dara	kocka	dió	kocka	dió	kocka	dió	kocka	dió																	
Áth.																												
1																												
2																												
3																												
4																												
5																												
6																												
7																												
8																												
9																												
10																												
11																												
12																												
13																												
14																												
15																												
16																												
17																												
18																												
19																												
20																												
21																												
22																												
23																												
24																												
25																												
26																												
27																												
28																												
29																												
30																												
31																												
Össz.																												

2. lap.

év	hó	Generátorok szénfogyasztása (adagszám)																																						Gen. átlag	Összes adag szám	GÁZELEMZÉSEK gen. telep napi átlaga							
		Generátor akna $\varnothing = 2.0$ m Rostélyfelület $= 3.14$ m ²																																								Adagsúly: kg		CO ₂	O ₂	H ₂	CH ₄	CO	N ₂
nap	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40									
Áth.																																																	
de																																																	
du																																																	
e																																																	
Átv.																																																	
Össz. kosár sz.																																																	

3. lap.

A 24 óra összesítő és átlagolt feljegyzések „Napi jelentés”-könyvbe kerülnek (2., 3. lap), amit mindig a nappaloz gázmester zár.

Ez magában foglalja:

1. az egyes generátorok 8 órás adagszámát,

2. az üzembentartott generátorok átlagolását műszakonként,

3. az üzembentartott generátorok napi átlagos számát,

4. a 8 órás összes adagszámot,

Szorószám táblázat

A napi gáztermelés méréséhez és elszámolásához száraz normál állapotban átlagos fajsúly és barometer állás értékekkel.
(Archiv für das Eisenhüttenwesen 1949. év 3/4 füzet alapján).

Gázhőmérséklet a mérőperemnél	b = 747 mm Hg. $\gamma_0 = 1.094$ kg/Nm ³ tc = 17 gr/Nm ³ f ₀ = H ₂ O gr/Nm ³ tábl.	MARTIN \varnothing 1500		MARTIN \varnothing 2000		KOVÁCSMŰH. K.		EDZŐ V. ÖNT. K.	
		pü = 65 mm. v. o.		pü = 65 mm. v. o.		pü = 110 mm. v. o.		pü = 50 mm. v. o.	
		mh	k	mh	k	mh	k	mh	k
		$\sqrt{\frac{1}{(\gamma_0 + f_0 + te) \cdot (0.81 + f_0)}}$	$\sqrt{\frac{P}{T}}$ Nm ³ /mm ²	$\sqrt{\frac{P}{T}}$ Nm ³ /mm ²	$\sqrt{\frac{P}{T}}$ Nm ³ /mm ²	$\sqrt{\frac{P}{T}}$ Nm ³ /mm ³	$\sqrt{\frac{P}{T}}$ Nm ³ /mm ²	$\sqrt{\frac{P}{T}}$ Nm ³ /mm ²	$\sqrt{\frac{P}{T}}$ Nm ³ /mm ²
45	0.968	1.540	8.932	1.540	25.889	1.542	17.562	1.537	1.826
46	0.965	1.538	8.893	1.538	25.776	1.540	17.486	1.535	1.818
47	0.960	1.536	8.835	1.536	25.609	1.538	17.372	1.532	1.805
48	0.955	1.533	8.772	1.533	25.426	1.535	17.249	1.530	1.794
49	0.949	1.530	8.700	1.530	25.216	1.533	17.118	1.527	1.778
50	0.943	1.528	8.633	1.528	25.027	1.531	16.987	1.525	1.765
51	0.937	1.526	8.568	1.526	24.831	1.528	16.847	1.523	1.752
52	0.931	1.524	8.502	1.524	24.644	1.526	16.716	1.520	1.736
53	0.925	1.522	8.436	1.522	24.448	1.524	16.588	1.517	1.722
54	0.919	1.520	8.371	1.520	24.262	1.521	16.447	1.515	1.709
55	0.912	1.518	8.296	1.518	24.040	1.519	16.301	1.512	1.692
56	0.904	1.516	8.212	1.516	23.802	1.517	16.135	1.510	1.675
57	0.896	1.514	8.129	1.514	23.556	1.514	15.961	1.507	1.657
58	0.888	1.512	8.045	1.512	23.319	1.512	15.798	1.504	1.640
59	0.880	1.510	7.963	1.510	23.074	1.510	15.635	1.502	1.623
60	0.872	1.508	7.879	1.508	22.838	1.507	15.462	1.500	1.605
61	0.864	1.505	7.792	1.505	22.585	1.505	15.300	1.497	1.587
62	0.855	1.503	7.700	1.503	22.316	1.503	15.121	1.495	1.569
63	0.845	1.500	7.595	1.500	22.012	1.500	14.913	1.493	1.549
64	0.835	1.498	7.495	1.498	21.727	1.498	14.718	1.490	1.528
65	0.824	1.496	7.386	1.496	21.408	1.495	14.495	1.488	1.505
66	0.813	1.493	7.273	1.493	21.081	1.493	14.283	1.486	1.486
67	0.801	1.490	7.151	1.490	20.730	1.491	14.053	1.483	1.458
68	0.789	1.487	7.031	1.487	20.372	1.488	13.814	1.481	1.434
69	0.776	1.484	6.902	1.484	19.998	1.486	13.568	1.479	1.408
70	0.763	1.481	6.772	1.481	19.624	1.489	13.322	1.476	1.382
71	0.749	1.478	6.634	1.478	19.227	1.481	13.053	1.474	1.355
72	0.735	1.475	6.496	1.475	18.823	1.479	12.791	1.472	1.328
73	0.721	1.472	6.359	1.472	18.429	1.477	12.530	1.469	1.300
74	0.706	1.469	6.216	1.469	18.010	1.474	12.245	1.467	1.271
75	0.690	1.466	6.061	1.466	17.567	1.472	11.952	1.465	1.241
76	0.673	1.465	5.909	1.465	17.121	1.470	11.641	1.463	1.209
77	0.655	1.463	5.743	1.463	16.637	1.468	11.314	1.461	1.175
78	0.637	1.461	5.577	1.461	16.161	1.466	10.988	1.459	1.141
79	0.618	1.459	5.403	1.459	15.654	1.464	10.645	1.447	1.105
80	0.599	1.457	5.230	1.457	15.155	1.462	10.305	1.455	1.070

4. lap.

$$k = 0.676 \cdot \alpha \cdot d^2 \cdot \sqrt{h}$$

$$V_0 = k \cdot \sqrt{\frac{P}{T}} \cdot \sqrt{\frac{1}{(\gamma + f_0 + te) \cdot (0.81 + f_0)}} \left[\text{Nm}^3/\text{óra} \right]; \text{Nm}^3/\text{mm}^2 = \frac{V_0}{120.480} \cdot 24 = \frac{V_0}{2400}$$

számú mintalap.

Generátortelep fővezetékein áramló gáz naponkénti

Nápok	Martini fővezeték I.				Martini fővezeték II.				Kovácsműhelyi fővezeték				Edző-vasöntöde fővezeték							
	C ^o	mm v.o.	Terület mm ²	Szorítószám	Nm ³	C ^o	mm v.o.	Terület mm ²	Szorítószám	Nm ³	C ^o	mm v.o.	Terület mm ²	Szorítószám	Nm ³	C ^o	mm v.o.	Terület mm ²	Szorítószám	Nm ³
1																				
2																				
3																				
4																				
5																				

5. lap.

Kelt	MARTINMŰ						UJHENGERTÉ						ELEKT.		ACÉLÖNTÖDE						TISZTÍTÓ M.						ÖHEN.																							
	nap		műszak		munka		munka		munka		munka		munka		munka		munka		munka		munka		munka		munka		munka		munka		munka		munka																	
	I. sz. pest	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	Edző kemence	Fűtő kazán	nyomás mm v. o.	Gáz hő °C	I. sz. álló pest	II. " " "	III. " " "	I. sz. mely pest	II. " " "	III. " " "	Előmelegítő	Gőzkazán	Nyomás mm v. o.	Gáz hő °C	10 t lomb. kem.	15 t " "	Nyomás mm v. o.	Gáz hő °C	Magasztartó	Homokszűrő	I. sz. akna kem.	II. " " "	IV. " " "	Tokos lágyító	" " "	" " "	Nyomás mm v. o.	Gáz hő °C	I. sz. lágy. kem.	II. " " "	III. " " "	IV. " " "	V. " " "	Nyomás mm v. o.	Gáz hő °C	V. H. lágyító	Kétféle láng p.	Lemez tároló	II. sz. toló pest	III. " " "	IV. " " "	V. " " "

6. lap.

számú mintalap.

A melegüzemek termelési és tüzelőanyag

Hónapok	Martinacélmű						Elektroacélmű						Kovácsműhely						Durvahengermű											
	Acéltérmetés tonnában		Gázfogyaszt. 1000 Nm ³ -ben		Fajl. fogy. to/Nm ³		Termelés tonnában		Gázfogy. 1000 Nm ³ -ben		Termelés tonnában		Gázfogy. 1000 Nm ³ -ben		Termelés tonnában		Gázfogyaszt. 1000 Nm ³ -ben		Fajl. fogy. to/Nm ³		Termelés tonnában		Gázfogy. 1000 Nm ³ -ben		Fajl. fogy. to/Nm ³		Termelés tonnában			
I.	Gen. gáz	Torokgáz	Bután kg	Gen. gáz	Torokgáz	Bután	Gen. gáz	Gen. gáz To, Nm ³	Gen. gáz	Gen. gáz To, Nm ³	Gen. gáz	Gen. gáz To, Nm ³	Gen. gáz	Fajlagos to, Nm ³	gáz % -a	Gen. gáz	Torokgáz	Fűtőolaj to	Gen. gáz	Torokgáz	F. olaj	Gen. gáz	Torokgáz	F. olaj	Gen. gáz	Torokgáz	F. olaj	Gen. gáz	Torokgáz	F. olaj

7. lap.

számú mintalap.

Melegüzemek fajlagos

Hónapok	Fűtőérték		Martinacélmű						Elektroacélmű						Kovácsműhely													
	Generátorgáz Kcal/Nm ³	Torokgáz Kcal/Nm ³	Fajlagos fogyasztás			1000 Kcal/to			Fajlagos generátor gáz Nm ³ /to			Összes Kcal/tonna			Fajlagos generátor gáz Nm ³ /to			Összes Kcal/tonna										
	Gen. gáz Nm ³ /to	Torokgáz Nm ³ /to	Bután kg/to	Gen. gáz 10 ⁶ Kcal	Torokgáz 10 ⁶ Kcal	Bután 10 ⁶ Kcal	Összesen 10 ⁶ Kcal/to	Gen. gáz 10 ⁶ Kcal/to	Torokgáz 10 ⁶ Kcal/to	Összesen 10 ⁶ Kcal/to	Gen. gáz 10 ⁶ Kcal/to	Torokgáz 10 ⁶ Kcal/to	Összesen 10 ⁶ Kcal/to	Gen. gáz 10 ⁶ Kcal/to	Torokgáz 10 ⁶ Kcal/to	Összesen 10 ⁶ Kcal/to	Gen. gáz 10 ⁶ Kcal/to	Torokgáz 10 ⁶ Kcal/to	Összesen 10 ⁶ Kcal/to	Gen. gáz 10 ⁶ Kcal/to	Torokgáz 10 ⁶ Kcal/to	Összesen 10 ⁶ Kcal/to	Gen. gáz 10 ⁶ Kcal/to	Torokgáz 10 ⁶ Kcal/to	Összesen 10 ⁶ Kcal/to	Gen. gáz 10 ⁶ Kcal/to	Torokgáz 10 ⁶ Kcal/to	Összesen 10 ⁶ Kcal/to

8. lap.

5. a 24 órás érkezett szénmennyiséget fajta és szemcse szerint,
 6. a 24 órás szénfelhasználást, adagszám, súly, fajta szerint,
 7. 1 generátorra eső átlagos napi szénfogyasztást,
 8. a szénkészletet reggel 6 órai állapot szerint,
 9. a 24 órás átlagos gázösszetételt és fűtőértéket,
 10. a kimenő gáz napi átlagos hőmérsékletét,
 11. a 24 órás kiadott m³ salakmennyiséget.
- Munkaerőgazdálkodási, ellenőrzési és elszámolási szempontból vezetni a gázmaster a
- a) műszakjegyzéket,
 - b) az egyes munkaköri helyettesítéseket,
 - c) darabérben dolgozók végzett munkáit.

Üzemfenntartási vonatkozásban a csoportvezető jelentése tartalmazza:

1. a munkaerő elosztását és kiadott munkát,
2. a napi munkaórák felosztását jelleg szerint (kazan-, gép-, daru- és csúszdajavitásokat, vezetékarbantartást, beruházást és idegen munkákat).

A felsorolt két könyv és csoportvezetői feljegyzések alapján, a nap bármely szakában az üzemellenőrzés könnyű és világos. A melegüzemek termelési és versenykiértékelése a tüzelőanyagfogyasztásra is kiterjed, így gázfejlesztő-telepünkénél a napi gázelszámolást is rendszeresíteni kellett. Természetesen a számítás gyors végrehajtása érdekében a barométerállást, fajsúlyt, kátránytartalmat, abszolút gáznyo-

MŰSZAKI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI
EGYESÜLETEK SZÖVETSÉGE
SZOVJET MŰSZAKI KÖNYVTÁR



BUDAPEST, V, SZALAY-UTCA 4. I. EMELET
NYITVA HÉTKÖZ NAP 2-10-IG

ELÉRHETŐ: 2-ES VILLAMOSSAL, 15-ÖS ÉS 36-OS AUTÓBUSSZAL
ÉS TROLIBUSSZAL

TELEFON: 120-591

TELEFON: 120-591

Most kezdünk rátérni, hogy a tapasztalatoknak azt a mérhetetlen tárházát, amely a szovjet szakirodalomban van lefektetve, a mi szocialista építésünk számára hozzáférhetővé és felhasználhatóvá tegyük.

(Rákosi)

A műszaki dolgozók: mérnökök, technikusok, sztahanovisták, újítkók munkájához felmérhetetlen segítséget nyújt a Szovjetunió műszaki és tudományos irodalma. Dolgozóink állandóan merítenek a szovjet tapasztalatokból és népgazdaságunk számára sok milliárdot jelentő új módszereket ismernek meg és vezetnek be a termelésbe. Nem csupán a gyorsfémmegmunkálás területén, hanem a technika számtalan más ágában, pl. a vaskohászat vagy a fűtéstechnika terén is nagyszabású újítások születnek meg a szovjet tapasztalatok alapján. Tudományos kutatóintézeteink is a szovjet eredmények nyomán dolgoznak. A Mezőgazdasági Ipari Kutató Intézet pl. az eddig feldolgozásra nem kerülő állati vérből magasminőségű értékes tápszer kidolgozásán munkálkodik, ami népgazdaságunknak milliós összegek megtakarítását fogja jelenteni, még hozzá olyan anyagból, amelyet eddig nálunk hulladéknak tekintettek.

A Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetségének székházában lévő **Szovjet Műszaki Könyvtár** célja, hogy műszaki dolgozóink számára megkönnyítse a szovjet tudomány megismerését. A könyvtárhoz klubhelyiségek, kényelmes olvasóterem tartoznak, ahol az olvasók megtalálják a legkülönbözőbb szovjet és magyar folyóiratokat és napilapokat is. Az orosz nyelvben nem járatosak részére orosz fordító nyújt segítséget helyszíni fordítással és kivonatolással.

A Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetségének székházában Budapest V, Szalay utca 4. lévő könyvtár hétköznap 14—22 óráig áll az érdeklődők rendelkezésére.

Felelős kiadó: Dr. Valkó Endre

Egyetemi Nyomda, Budapest — Felelős vezető: Erdős László igazgató

elszámolása 1951 hónapban.

Gázkeverő generátor II.				Gázkeverő torok II.				Szénfogy.	Gázlási fok Nm ³ /kg	Összes Nm ³
C ^o	mm v.o.	Terület mm ²	Nm ³	C ^o	mm v.o.	Terület mm ²	Szorószám				Nm^{3}

5. lap.

GERDE	T. GYÁR	NAGYKOVÁCS MŰHELY										ANYAGNEMESÍTŐ										VASÖNTÖDE		Kézfegy	Megjegyzések													
VI.	VII.	VIII.	Nyomás mm v. o. gázhoz °C	Alagút kem. Kőr	Nyomás mm v. o. Gázhoz °C	I. sz. Müller kem.	II.	I. sz. Stahl	II.	III.	IV.	V.	I. sz. izeltó	II.	III.	IV.	V.	Gurító kem. Forg. teng. kökez. Hocchne - Molz	Gurító kem.	Nyomás mm v. o. Gázhoz °C	I. sz. hokezelő	II.	III.			IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	XIII.	XIV.	XV.	Nyomás mm v. o. Gázhoz °C

6. lap.

felhasználása 1951. évben.

Finomhengerde				Acélöntöde					Vasöntöde			Egyéb		Összes generátor gáz 1000 Nm ³ -ben
Termelés tonnában	Gázfogyaszt. 1000 Nm ³		Generátor gáz %a	Termelés tonnában	Gázfogyasztás 1000 Nm ³		fajl. fogy. to/Nm ₃	Generátor gáz %a	Termelés tonnában	Gázfogyasztás 1000 Nm ³		Generátor gáz %a	Edző, therm. t. gyár	
	Gen. gáz	Fajl. to/Nm ³			Gen. gáz	Torokgáz				Gen. gáz	Torokgáz			Gen. gáz

7. lap.

tonnánkénti fogyasztása

Durvahengerde				Finomhengerde				Acélöntöde				Vasöntöde	
Fajlagos fogyasztás		Fajl. Kcal/to		Fajlagos generátor gáz Nm ³ /to	Összes Kcal/tonna		Fajlagos Nm ³ /to		Fajlagos Kcal/to		Fajlagos generátor gáz Nm ³ /to	Összes Kcal/tonna	
Gen. gáz Nm ³ /to	Torokgáz Nm ³ /to	Gen. gáz 10 ³ Kcal	Torokgáz 10 ³ Kcal		Gen. gáz 10 ³ Kcal	Torokgáz 10 ³ Kcal	Gen. gáz Nm ³ /to	Torokgáz Nm ³ /to	Gen. gáz 10 ³ Kcal	Torokgáz 10 ³ Kcal		Gen. gáz 10 ³ Kcal	Torokgáz 10 ³ Kcal

8. lap.

mást többévi átlag alapján állandónak vesszük. A napi elszámolásokat a német „Vaskohászati gyűjtemény“ folyóirat 1949. évi II—IV. számának közleménye szerint előbb felsorolt átlagértékekkel készített szorzószám-táblázat segítségével végezzük (4. lap). A naponkénti gázelszámolás, bár csak tájékoztató jellegű, mégis nélkülözhetetlenné vált az üzemel. enörzés szempontjából.

A napi gázelszámolások értékeit az egyes kimenő fővezetékégek szerinti csoportosításban a termelési (5. lap) nyilvántartási lapon vezetjük. A gázszolgáltatás egyenletességének tartásához, a mindenkori üzemmenet áttekinthetősége céljából a gázmesternél kemencenaplót fektettek fel (6. lap) műszakonkénti be-

jegyzéssel, így a gázmester állandó tájékozottsággal bír a melegüzemek gázfogyasztását illetően.

A gáztömegmérés technikai szempontból is, de a gázszolgáltatással szemben felmerülő reklamációk hiteles megvizsgálása érdekében a gáz nyomása és hőfoka műszerekkel nyer regisztrálást, míg a gáz fűtőértékét az egyes gázfővezeték-ágaknál felszerelt 10 liter űrtartalmú Devilla-palackból 8 óránként (műszakonként) vett minták alapján vizsgáljuk. Gázvizsgálatra Orsath-készülékét használunk, s az elemzést a H₂, CH₄, CO együttes elégetésével végezzük, aminek eredményei az „Üzemnaplóban“ (1. lap) nyernekn könyvelést. A gázmester ezenkívül szükség szerint egyes generátorok gázvizsgálatát is végezteti.

Az előző 24 óra gázszolgáltatási reklamációnak utólagos kivizsgálását szolgálja a terhelési diagramm vezetése. Ezen ellenőrző diagrammot az egyes gázfővezeték-ágakon leadott gázmennyiségek összesítése útján készítjük, ami a napi gázelszámolásoknál a műszerek regisztrált szalagjai segítségével könnyűszerrel elvégezhető. A terhelési diagramm vezetése igen jó szolgálatot tesz az üzemvezetésnél is. Mindig választ ad a telepterhelés változásainak okaira, a generátorok üzemi állapotára, a gáznymomás változásaira, a gazdaságos, vagy gazdaságtalan üzemmenetre.

A melegüzemek terhére felosztásra kerülő havi gázelszámolás az ismert karbon-egyenleg alapján történik, a tájékoztató jellegű naponkénti gázmérések, valamint a havi részletes gázmennyiség-meghatározás ellenőrző számításának fenntartásával. A gázelszámolásnak ez a hármas módja (karbon-egyenleg, napi és havi elszámolás) a jelenlegi mérés-technikai és laboratóriumi adottságokat tekintve jó összhangban van egymással s a három számérték közötti eltérés ritkán esik a 3%-on kívül.

A melegüzemek gázfogyasztásait azok globális mennyiségi termelésének feltüntetésével és fajlagos tüzelőanyagfogyasztási értéküknek kivetésével a gázfelosztási űrlapokon rögzítjük (7., 8. lap). Ezek az adatok igen jól hasznosíthatók az évi, valamint az operatív gáztervek készítésénél és a szénigénylések megadásánál, de egyúttal ha durván is, rámutat az egyes üzemek tüzelőanyaggazdálkodására is.

A havi gázelszámolással egyidőben a generátor-telep havi hőmérgét is kimunkáljuk s a szénre, gázra, üzemeredményekre, hatásfokra vonatkozó jellemző adatokat ezekre a célokra rendszeresített külön lapok szerinti csoportosításban tartjuk nyilván (9., 10., 11., 12. lap).

A felsorolt nyilvántartások csak úgy teljesértékűek, ha azt be tudjuk illeszteni versenymozgalmunk szolgálatába. Bármilyen tökéletes is az adatgyűjtés, mit sem ér, ha azokat nem használják az üzemmenet irányítására, ha összegüggéseit nem vizsgálják, ha azoknak figyelemztetéseit a szénmegtakarítás érdekében nem értékesítik.

telephely
Szemese : D = darabos
a = rostált akna
k = kocka
d = dió

Generátor üzem

SZÉN FELHASZNÁLATA

195. évben

Hónap	Elgázított összes szén q-ban	Szén eredete és súlya q-ban																A szénkev. átlagos összetétele %-ban										
		Baross		Délnógrádi		Lyukói		Mányoki		Ormos		Somsály		Albert		Egyéb		Borsodi		C ₁	H ₂	S	éghető H ₂ ^h , H ₂ ^b hamu	H ₂ O	O ₂	N ₂	Ha = égés- mel. kcal/kg	Hf = fűtő- ért. kcal/kg
		q-ban	%	q-ban	%	q-ban	%	q-ban	%	q-ban	%	q-ban	%	q-ban	%	q-ban	%	q-ban	%									
I.																												
II.																												
III.																												
IV.																												
V.																												
VI.																												
VII.																												
VIII.																												
IX.																												
X.																												
XI.																												
XII.																												
Σ																												
évi																												
havi																												
átlag																												

9. lap.

telephely

GÁZTERMELÉSE

195. évben

Generátor üzem

Hónap	Gáztermelés Nm ³ -ben	Gázfok Vg = Nm ³ /kg	Hőmérséklete (°C)	A termelt gáz							1 Nm ³ gáz		A salak				Összes elektromos áram fogy. kWo	Kátrány term.		Aláfóvott összes levegő Nm ³ 10 ⁶										
				összetétele							Égésmelege kcal/Nm ³	Fűtőérték kcal/Nm ³	C ₂ tartalma gr-ban	S-tartalma gr-ban	H ₂ O tartalma gr-ban	kátrány gr-ban		Éghető %	C ₂ veszteség gr/kg szén		Szénvesztesség %-ban	Összes száraz salak ta-ban	Összes q-ban	szén %-ban						
				CO ₂	O ₂	H ₂	CH ₄	CO	N ₂	Égésmelege kcal/Nm ³															Fűtőérték kcal/Nm ³					
I.																														
II.																														
III.																														
IV.																														
V.																														
VI.																														
VII.																														
VIII.																														
IX.																														
X.																														
XI.																														
XII.																														
Σ																														
évi																														
havi																														
átlag																														

10. lap.

telephely

Üzemeredményei

Generátor üzem

195 . évben

Hónap	Üzemben lévő generátorok sz.	Egy generátor		Havi összes generátor üzem- órák száma	Közepes külső hőmérséklet °C	Levegő-gőz tel- lési hőfok °C	Közepes baromé- ter áll. Hg.v.mm.	Befuvtott levegő			Ongózel által generátorok sz.	H á t ő v í z				Idegen gőz		T e r m e l é k e n y s é g				
		havi összes üzemideje	1 üzem- óra eső					Köz. nyom. mm. v. o.	1 kg szén- hez Nm ³	Fajlagosan Nm ³ /m ³ /óra		Betáplált összes hűtő- víz l/hó	Tápvíz hő- foka °C	Kilépő víz (gőz) hőf. °C	Összes kg-ban	gr/kg szénre	Bedolgozott munkaórák			Fajlagos Nm ³ /munk. óra		
		kg/m ³ /h.	m ³ /m ³ /o													produk. órák	regie órák	összes				
I.																						
II.																						
III.																						
IV.																						
V.																						
VI.																						
VII.																						
VIII.																						
IX.																						
X.																						
XI.																						
XII.																						
Σ évi havi átlag																						

11. lap.

telephely

GENERÁTORGÁZFEJLESZTÉS HŐMÉRLEGE

Generátor üzem

195 . évben

Hónap	Bevitte meleg : Q kcal						Kinyert (hasznos meleg) : L _h kcal								Hővesztések : kcal				Hatásfok											
	A szén felső fű- tőértéke		A levegő érezhető melege		A befű- vott gőz melege		Q összmeleg		a gáz fűtőért.		érezhető melege		A kár- rány fű- tőértéke		A gáz H ₂ O-nak melege		Az öngőz hasznos melege		L _h összmeleg		A salak C ₃ éghető		Hűtővíz melege		Sugárzó és nem mérhető		Hőtechnikai gáz + kár.-ra vonakozó tartott			
	1	%	15	%	17	%	A	%	5	%	19	%	20	%	21	%	22	%	B	%	8	%	25	%	26	%		%		%
I.																														
II.																														
III.																														
IV.																														
V.																														
VI.																														
VII.																														
VIII.																														
IX.																														
X.																														
XI.																														
XII.																														
Σ évi havi átlag																														

12. lap.

Ezt a törvényszerűséget felismerve léptünk mi is új útra, s nem elégedtünk meg az egész telepre kiterjedő általános üzemvizsgálattal, hanem az egyes generátorokra nyilvántartó lapot fektetünk fel (13. lap). Ez nem más, mint az egyes generátorok figyelőlapja. A napi jelentési könyvben (2. lap) nyilvántartjuk az egyes generátorok szénfogyasztását műszakonként. Minden 24 órában 12 generátor-egységnél a MEO külön salakvizsgálatot készít. Ezek birtokában a generátorok figyelőlapja az egész üzemeltetésének teljes időszakára nézve pontosan vezethető és a teljesítményben beálló változások: szénfogyasztása, üzemideje, salakéghető alakulása megfigyelhető. A kijáratások utáni karbantartási munkák, kopó alkatrészek cseréje, a generátorra vonatkozó jellemző feljegyzések ugyanezen lapon kerülnek nyilvántartásba, amiből az alkatrészek élettartama minden kétséget kizáróan megállapítható. Ezeknek a nyilvántartási lapoknak alapján összeállítható az egyes generátorok havi teljesítményi lapja (14. lap), mely hű tükre annak, hogy a tárgyi hónap-

ban melyik generátor miképpen állt a versenyben. Ezen túlmenően külön vezetik az egyes generátorok teljes üzemidőszak alatti működésére vonatkozó jellemző adatokat (15. lap). Az egyes generátorok időszakos javításánál felhasznált kopó alkatrészeket a generátor-nyilvántartó lap (13. lap) feljegyzései alapján évi időszakra kiterjedően, a kopó és fogyó alkatrészek-nyilvántartó lapon (16. lap) összesítjük. E lapokon a termelési és javítási műveletek rövid leírásával követhető az egyes generátorok története és nagyon hasznosnak bizonyult az évi regie anyagszükséglet megadása és igénylése tekintetében: az öntött, hengerelt és kovácsolt, valamint fogyó alkatrészek ütemtervének elkészítésénél, anyagköltségcsökkentés vizsgálatánál, újítási feladattervek összeállításánál.

Generátortelepünk eredményeinek feljavulásában, s egész munkaversenyünk sikerére nézve igen nagy ki-
hatással voltak az üzembracionalizálások, kisebb ész-
szerősítések, újítások és műszaki tökéletesítések.

sz. GENERÁTOR

Időszakos karbantartások		1	2	3	4
Kifogatott					
Begyűjtött					
Javítási munkaórák száma					
Golyópálya alsó					
Golyópálya felső					
Golyó					
Salaktál					
Rácsaljazat-rostélykúp					
Fogaskoszorú					
Csiga					
Szegélyzőgyűrű					
Feljegyzések	1	2	3	4	
	A 2. 3. 4 időszakos karbantartásokhoz tartozó teljesítményvizsgálat adatai a lap túloldalán vezethetők				
Teljesítményvizsgálat adatai					
Időszak	Havi összes				Jegyzet
	szén tonnában	üzemnap	to/24 ó.	salakéghető %	

13. lap.

Kezdetől fogva nagy súlyt helyeztünk az újítómozgalom kiszélesítésére üzemünkénél, melynek jótékony hatását időről-időre éreztük mind a termelésben, mind a gazdaságosságban, a termelékenység emelkedésében.

Ez év július 1-ig mintegy 57 újításunkat adtuk be, melyekből kb. 50% került bevezetésre, a pénzben kimutatható évi megtakarítás meghaladja a 3 milliót, s ezekért a kifizetett újítási díjak összege kb. 24.650 F-ot tett ki.

Csak egynehányat említek meg érzékeltetés végett, ami összehasonlításra nyújt alkalmat, pusztán 5 évi üzemidő távlatában arra nézve, hogy a fejlődés tényleges-e vagy csak papírforma? Az újító mozgalom tekintélye is megkívánja, hogy tárgyilagosa maradjunk, mert sokszor vállalatvezetők is esnek abba a hibába, hogy az újítási kérdésekben csak a szokásos támogatás ígértenél kötnek ki, nem ismerik fel kellő időben egy-egy újítás jelentőségét, ami miatt Népgazdaságunk kárt szenved, s esetleges beruházások mellőzésével fontosabb létesítmények kivitelezése kerülhetne korábbi megvalósításra. De árt az újító mozgalomnak az a felfogás is, ha a lazaság révén nem megfelelő újításokat díjaznak, s amellet gyakorlati

Generátorok teljesítményének nyilvántartása
1951 hónapban.

Kosársúly _____ kg.

A generátor							A generátor						
Száma	beadagolt kosár szám	Szénfogyasztás kg.-ban	üzemnapok száma	24 órára eső fogyasztás	salak éghető %	Jegyzet	Száma	beadagolt kosár szám	Szénfogyasztás kg.-ban	üzemnapok száma	24 órára eső fogyasztás	salak éghető %	Jegyzet
1							21						
2							22						
3							23						
4							24						
5							25						
6							26						
7							27						
8							28						
9							29						
10							30						
11							31						
12							32						
14							33						
15							34						
16							35						
17							36						
17							37						
18							38						
19							39						
20							40						
Ár-tétel							Át-hozat Össz						

14. lap.

használhatósága nincs, vagy csak előnyeit mutatják ki, hátrányait elhanyagolják, illetve elhallgatják. Ha túlsúlyba ilyen újítások kerülnek, akár egy üzemnél, akár egy vállalatnál, akkor joggal hangoztathatja a műszaki vezetőség, hogy a kifizetett újítási díjak arányában nem találja meg a termelés és termelékenység emelkedését, az önköltségszökkentést, avagy a gazdaságosság javulását.

E megfontolások alapján szabtuk meg és vizsgáltuk mi is újítási mozgalmunkat, s igyekeztünk irányítani a dolgozókat mindig a legégetőbb üzemi problémák, feladatok megoldására. Ha végigkísérjük újítási feladatainkat, akkor igen sok kérdésünkre jó megoldás született.

Éveken keresztül kényes ügyünk az önköltség. Annak ellenére, hogy a műszaki vezetőség által befolyásolható költségnemek állandó csökkentést mutatnak, a többi költségek ezzel szemben fokozatosan növekednek, s végeredményben a gyártási egységárat indokolatlanul emelik. Többek között elsőnek említem az önköltségben a kazánházi gőzköltség teljes kiküszöbölését.

1948 május 1-től az öngőzellátást újítás alkalmazásával az egész telepre kiterjedően bevezettük, ez a megtakarítás önköltségünknek mintegy 7%-a, s a mai termelési szinten kb. 2.500.000 Ft évi gazdasági eredményt jelent üzemünkénél. A segédberendezés kivitelezése egyszerű, üzembiztos, kezelése nagy szakismerttet nem igényel.

A kopó alkatrészek védelme, szerkezetek élettartamának meghosszabbítása az újítások révén jelentékenyen mutatkozott és önköltségünkben a beszerzett és saját anyagfelhasználás költsége számszerűségben alig fejezhető ki. Ilyen újítások voltak:

19 -ben felhasznált kohóalkatrészek a generátorjavításoknál

Alkatrész megnevezése	Arhizat	A generátorszám												Összes	
Alsó vízzár															
Golyópálya alsó															
Golyópálya felső															
Golyó															
Salaktál-alj															
Salaktál															
Rácsaljzat															
Rostélyrácsok															
Süveg															
Salakmarókés															
Rostélyösszekötő rúd															
Rögzítő kengyel															
Fogaskoszorú															
Csiga															
Csigatengely															
Csigacsapágy (Kicsi)															
Csigacsapágy (Nagy)															
Fékpofa külső															
Fékpofa belső															
Csuszka															
Szegélygyűrű															
Kazán alsó															
Kazán felső															
Ekeasztal															
Salakeke															
Kátránycsésze															
Adagoló-tengely															
Harangrúd															
Hőmérő															
Adagoló ajtó															
Húzó rúd															
Hamutérajtó															

15. lap.

Generátorok teljesítményének nyílt ántartása 1951-ben.

Szám	A generátor							A generátor						
	Indult Leállt	szénfogyasztás to.-ban	üzemnapok száma	24 óra eső Fogyasztás	Salak éghető %	Jegyzet	Szám	Indult Leállt	szénfogyasztás to.-ban	üzemnapok száma	24 óra eső Fogyaszt.	salak éghető %	Jegyzet	
1							21							
2							22							
3							23							
4							24							
5							25							
6							26							
7							27							
8							28							
9							29							
10							30							
11							31							
12							32							
13							33							
14							34							
15							35							
16							36							
17							37							
18							38							
19							39							
20							40							

16. lap.

Kopott golyópályák szabályozással történő továbbhasználása.

Fogaskoszorún felületi lángedzés alkalmazása.
Szakadt darukötelek toldásának megoldása.
Golyópályák kopás elleni védelme (porvédőlemez és kenés).

Ha az üzemstatistikai adatokat vizsgáljuk, megállapítható, hogy folyó évi kopó alkatrészfelhasználásunk a korábbi 3 évhez viszonyítottan közel felére csökkent, a generátorok nagyobb igénybevételének ellenére.

Számos jó megoldást eredményeztek az újítások szerkezeteink tökéletesítésében, üzembiztonságunk fokozásában. Csak néhányat említek meg közülük:

A széncsúszda ajtónyitó-szerkezet tökéletesítésének bevezetése óta, az átalakított ajtóknál a csúszdahibásodás szinte ismeretlen, s munkaerőgazdálkodás szempontjából is komoly előnyt jelent.

A generátorok teljesítőképességének fokozása szempontjából új típusú forgóröstélyt alkalmaztunk, amivel a telep kapacitását, a gazdasági eredmények romlása nélkül, üzembiztosan kb 25%-kal növeltük különösebb befektetés nélkül.

Különös jelentőségű az az újítás, amivel az áramkimaradások eseteiben bekövetkező kényszerüzemleállásokat kiküszöböltük. Bevezetése óta az acélgyártásban termeléskiezés, ilyen üzemzavar következtében nem fordult elő. Az áramkimaradások utáni gyakori robbanások, s azok utókövetkezményei, helyreállítási munkálatok teljesen elmaradtak.

Van néhány jó újítás, ami balesetelhárítás, munkakörülménymegjavítás, munkaellenőrzés szempontjából érdemel figyelmet és megbecsülést.

Ilyenek:

A pódium gázevezetésének megoldása.

A javításban lévő generátoroknál falazókosár és borítóháló alkalmazása.

Salakcsillék könnyű mozgatásához kerékperemfogókulcs használata, tolózárok, szelepek, csapok átvételére szolgáló próbanyomó készülék, zománcos táblák alkalmazása a széncsúszdákhoz.

Készülék a darunak alkatrészemelésre való gyors átállításához.

Felsorolt újításokon kívül sok kisebb jelentőségű, de gyakorlatilag mégis hasznos észszerűsítés került üzemünknek alkalmazásba, melyek mindannyi bizonyítékai annak, hogy az újítómozgalom ipari fejlődésünknek elengedhetetlen feltétele és a termelés érdekében céltudatos szervezéssel, gondossággal összeállított újítási feladatok megoldásai öt éves tervünk végrehajtásának megrövidítésében is igen komoly szerepet töltenek be.

Az önköltség vizsgálatát a versenyfeltételek megállapításánál mellőzték ugyan, mégis azt kell mondanunk, hogy a verseny és szénmegtakarítás szempontjából a gazdaságos üzemmenet vizsgálata, az anyagnorma és beralap tartása, a termelékenység vizsgálata stb. céljából nélkülözhetetlen.

A generátorgázfejlesztés költségét ezért az „ÜZI” adatok alapján az egyes költségnemekben belül elkülönítve, üzemünk által rendszeresített lapon, a szén egy kilogrammjára, a gáz 1 Nm³-ére és 1000 kalóriára vonatkoztatva bontjuk és tartjuk nyilván (17. lap), az önköltségcsökkentési tervünkben beállított előirányzattal való összehasonlítás céljából is. Ez a vizsgálat különösen azokra a költségnemekre terjed ki, melyek az

1951-----havi gáztermelés önköltsége							
Szénfogyasztás kg-ban		Gázítás Nm ³ /kg	Gáztermelés Nm ³ -ben	Gáz Kcal/Nm ³	Összes kalória termelés		
Költség neve	Terhelés			Érték Ft-ban	Ft/1000 cal	Ft/Nm ³ gáz	
	jel.	regie hely	Megnevezés				
Közvetlen gyártási költség	1		Összes szén				
	9		Salak eladás Kátrány vissznyer. Tényleges anyag Anyagregie (szénkez.) Prod. munkabér „ bérjárulék Alkalmaz. járand.				
	2		Gyártási költség				
Közvetett műhely költségek	10		Regie bér „ bérjárulék Saját anyag Beszerzett anyag Egyéb kiadás Amortizáció Gépfenntartási költség Darufenntart. „ Szerszámjav. „ „ kölcsönzés „ Épületkarbantart. „ Kiseb. kem. jav. „ Egyéb regie „ Általános „ Igazg. + értékesítés Vásárolt áram Saját áram Vízszolgáltatás Légszolgáltatás Közlekedés (salakkez.) Közös költség				
	3		Közvetett m. költség				
	2 + 3	4	Tényleges önköltség				
	4 - 1	5	Gázítási költség				
	3 : 9	6	Önköltség regie %				
	$4 \cdot \frac{9+10}{100}$	7	100 Ft bérre eső terh.				
	$5 \cdot \frac{9+10}{100}$	8	100 „ gázöltség				
	Jegyzet:			üz. vez.	kéjegy.		

17. lap.

üzem műszaki vezetőségétől függőek, alakulásukat befolyásolják. Ilyenek a fajlagos produktív anyag-

felhasználás költsége, bér és egyéb regie-anyag költség, szolgáltatások költségei (áram, gőz víz, levegő) társüzemekkel végeztetett munkák stb.

Munkaversenyszervezésünk további főeszköze a bérezés. Mutatószám, illetve prémium-elszámolási rendszerünket úgy építettük fel, hogy mind a fizikai, mind a szellemi dolgozókra vonatkozóan a verseny szolgáltatásban álljon. A kollektív bérezést munkaköri csoportokra bontottuk fel.

A prémium, illetve versenyfeladatok sikere érdekében, az egyes munkakörökre legjobban jellemző ösztönző tényezőket vettük fel, így pl az üzemvezetőknél és mestereknél a hatásfokjavítást és a generátorok teljesítményének fokozását, az adagolóknál és kazánkezelőknél gázfűtőértéket és salakéghető % javítását, daru- és csúszdakezelőknél a gép és segédberendezések javítási óráinak csökkentését, salakkezelőknél az üzemi segédmunkák elvégzése által a termelékenység fokozását stb. Így tehát a teljesítménybérezésen keresztül dolgozóinkat nemcsak a munkában, hanem egyúttal a versenyben is érdekeltté tettük, s ezt a siker legbiztosabb zálogának tekintettük. A helyesen felépített premizálási rendszer termelési és gazdaságossági ösztönző tényezőivel elősegíti a termelőeszközök jobb kihasználását, az önköltség csökkentését, a munka rentabilitását, felkelti a dolgozóknak az alkotó kezdeményezést.

Munkaversenyünkben a teljesítménybérezés mutatószám, illetve premizálási rendszerének hatása jelentkezett mind a minőségi, mind a gazdaságossági versenyeredményekben, valamint a termelékenység javításában, s számos újítás bevezetésében és a munkamódszerátadás kiszélesítésében is.

A gázfejlesztés üzemi eredményeinek javítása megkövetelte a munkaversenyünkben a szakmai és politikai oktatás kiterjesztését is. Az első negyedévben 21 dolgozónk fejezte be a generátorkezelő tanfolyamot, azóta pedig rendszeres egyéni oktatásban részesülnek a mesterek és előmunkások által.

A politikai oktatásban alap- és középfokú képzés létszámunk jelentős része nyert. A verseny politikai alátámasztásában, oktatásban az üzemi alapszervezetőség tevékenyen kivette részét és a műszaki vezetőséget munkájában támogatta. A műhelybizottság jelenlegi összetételében nem fejtett ki olyan tevékenységet, amivel a verseny rúgójává, mozgatóerejévé válhatott volna.

Összefoglalva az elmondottakat, munkaverseny-eredményeink elérésében jelentős szerepet töltek be a következők:

1. a fizikai és szellemi dolgozók lelkes munkája a Népgazdasági Tanács határozatának feltétlen végrehajtása érdekében,
2. a műszaki ügyvitel, üzemstatisztika és versenyszervezés kifejlesztése,
3. újítások alkalmazása és a mozgalom kifejlesztése,
4. a mutatószám, illetve premizálási teljesítménybérezésnek a versenyfeltételek teljesítésére serkentő hatása,
5. a szakmai és politikai elméleti színvonal emelését szolgáló oktatás kiépítése,
6. az üzem, alapszervezetősége és műhelybizottsága munkájának összekapcsolása.

Helytelen volna azt hinni versenyeredményeink alapján, hogy most már üzemünknel mindent tökéletesen megszerveztünk, s nincs javítani való. Számos üzemi problémánk vár megoldásra, amivel eredményeinket, minőségi és termelékenységi vonalon tovább tudjuk javítani. Természetes, hogy mind nagyobb részletességgel kell a munkát megszervezni, amivel a jói kiépített üzemstatistikának és üzemi laboratóriumnak nagy szerep jut a gázfejlesztés műszaki ellenőrzésében és irányításában egyaránt.

Generátortelepünkön éppen azért, mert az üzemi és gazdaságosságra jellemző tényezők folytonos emelésért, illetve finomításáért küzdünk, az országos munkaverseny keretében az említettekén kívül, elsőrendű fontosságú megoldásra váró feladatunk a telep, illetve az egyes generátorok lehetőleg regisztráló műszerekkel való felszerelése, ami egyébként a generátortelepek közös célja kell, hogy legyen.

Az ózdi felhívás nyomán versenybe indult generátortelepek között eltérések vannak, általános elrendezés, teljesítőképesség, személyzet, szakmai színvonal, generátortípusok, rostélyszerkezet stb. tekintetében, s ezért nehéz olyan alapot találni, amelyik minden tényezőt figyelembe venne.

A Népgazdasági Tanács határozata alapján azonban minden egyes generátortelepnek megvan a közös célja; legfontosabb ipari alapanyagunkkal, a szénrel való takarékoskodás. Ennek az ügynek érdekében fejlesszük tovább üzemünket, dolgozóink politikai és szakmai tudását, szervezzük munkaversenyünket.

A szénmegtakarítás érdekében érdemes, sőt elsőrendű kötelességünk foglalkozni a műszaki ügyvitel szervezésével, mert a helyesen gyűjtött adatok birto-

kában, az üzemvezetéssel szorosan összefüggő mennyiségi, önköltségsökkentési, anyagtakarékossági, munkaerő, anyag, pénzügyi, karbantartási, beruházási és felújítási, valamint a legkülönfélébb tervek készítésénél és kiértékelésénél munkánk gyorsabb s pontosabb, adatszolgáltatásunk felettes hatóságaink és a vállalaton belüli társüzemek felé biztosabb és elmentmondásoktól mentes lesz.

Az első félévi munkaversenyünk lezárásának mai állomásán hangsúlyozni kívánom, hogy a generátortelepek teljesítményei, valamint versenykiértékelésünk módja nem érzékelteti hiúan az eredmény fokát és jelentőségét. Mint bevezetőmben említettem, a salak éghető %, vagy a hatásfok javítását mutató alacsony számérték, eltakarja szocialista munkaversenyünk jelentőségét és nem nyújt kifejező alapot a Sztahanovista szint megjelöléséhez.

Ha a diósgyőri generátortelep 1025 tonna elért szénmegtakarításának jelentőségét akarom érzékeltetni, úgy annak szénigazdálkodási vonatkozására kell rámutatnom. Ez a szénmennyiség több mint 200 család évi háztartási szén szükségletét fedezi, vagyis üzemrészeink dolgozóinak anyagtakarékossági haszna saját szénellátásukon túlmenően, a vállalat más üzemi dolgozóira is kiterjed.

Ezekből következik, hogy a versenyben részvevő generátortelepek eredményeinek javulásából adódó szénmegtakarítások összegeződnek, s itt nem a verseny helyezési sorrendje a döntő, — de ez nem is az élre került diósgyőri generátortelep részeredménye —, hanem szénmegtakarítási versenyünknek az a kollektív haszna, amivel Népgazdasági Tervünket, illetve szocialista iparunk gyorsított fejlesztését szolgálja.

Csapágyötvetek siklasi sajátságainak vizsgálata*

IRTA: CZÉGI JÓZSEF

I. A csapágyvizsgálat feladata.¹

A siklócsapágyak fajlagos terhelésének megnövekedése, valamint a csapágyanyagokra vonatkozó messzemenő anyagtakarékossági és helyettesítési követelmények tervező mérnökeinkre és üzemi szakembereinkre nagy feladatot rónak, ami szükségessé teszi az idevonatkozó ismeretek nagymértékű kibővítését, valamint az elméleti és kísérleti eredményeknek a gyakorlatba való átvitelét. A feladat megoldásának első lépése az *önbronzok helyettesítése* kis öntartalmú, hazai viszonylatban megfelelő mennyiségben rendelkezésre álló vörösötvetekkel; hasonlóképpen az *ónlapú csapágybélés-fémek helyettesítése* ónmentes ötvetekkel. A második lépés hazai nyersanyagokból előállított csapágyanyagoknak alkalmazása gépgyártás minél szélesebb területén, hogy ezáltal a külföldi nyersanyagbehozattalól függetlenít-

sük magunkat és ezenfelül valutával takarékoskodjunk.

A szóbanjövő csapágyanyagokra hazai gyakorlati tapasztalatok nem állnak rendelkezésre és a külföldi szakirodalomban fellelhető kísérleti adatok is általában hiányosak. Ezért szükséges azon metallurgiai, fizikai tulajdonságoknak, de főleg a siklasi sajátságoknak laboratóriumi, ill. kísérleti feltárása, amelyek a tervező és az üzemi mérnöknek felhasználási alapul szolgálnak.

A csapágyanyagokkal szemben támasztott követelmények közül legfontosabbak a jó *siklasi sajátságok*. Ez a fogalom magában foglal több adottságot.

1. A kenőanyag jól tapadjon a felületekhez, hogy így a hidrodinamikai erők kialakulásának alapfeltétele adott legyen.

2. A csapágy anyaga a megkívánt keménység és kopás ellenállás mellett bizonyos mértékű alakíthatósággal rendelkezzen, hogy a megmunkálás után visszamaradó felületi egyenetlenségből, szerelési pontatlanságból, valamint a tengely rugalmas alakvál-

* A KGM I. sz. Bronzbizottságának megbízásából.

¹ A szögletes zárójelben levő számok a szakirodalomra utalnak.

tozásából származó helyi túlterhelés hatására a tengelyhez idomuljon.

3. A kopás által leváló részeket, valamint az olaj szennyezéseit a csapágy anyagának be kell ágyaznia, hogy azok a sikló felületeket össze ne karcolják.

4. A csapágyanyagnak nem szabad berágódásra hajlamosnak lennie, a kenés hiányossága, vagy időleges kimaradása esetén is az üzemiállapot fenntartható legyen. Bejáratás által a csapágy terhelhetőségének és üzembiztoságának javulnia kell. Ezeket az előbbi követelményeket „szárazfutási-sajátságok” név alatt szokták említeni.

A siklási sajátságok bizonyos mértékig függnek az anyag technológiai sajátságaitól. Ugyanis a megmunkálhatóság folyamánya a felületi simaság, aminek igen nagy befolyása van a csapágy terhelhetőségére.

A csapágy útján történő erőátvitel a tengely, a kenőanyag és a csapágypersely együttdolgozásán alapul. Tehát a vizsgálatoknál a csapágyanyagot nem szabad a többi tényezőtől függetlenül vizsgálni, hanem az említett három anyag egymásra gyakorolt kölcsönhatását kell figyelembe venni. Ehhez járul még a kialakítás (méretek, szélességi viszony, játék, felületi simaság) befolyása. Látjuk tehát, hogy a csapágy terhelhetősége igen sok tényező függvénye. Hogy a mérési eredmények egyöntetűek és összehasonlíthatók legyenek, nagyon fontos az alapulvett tényezőknek ugyanazon értéken tartása az egész vizsgálat alatt.

2. Az eddigi csapágyvizsgálatok áttekintése.

A csapágyvizsgálatoknál a legutóbbi időkig külön utakon járt a metallurgus, a kenéstechnikus és a tervező. Az első csapágyvizsgálatok célja a hidrodinamikai kenésmélet gyakorlati ellenőrzése volt. Ebben az esetben a kenőanyag és a kialakítás befolyását vizsgálták a csapágy terhelhetőségére [1].* Ebben az esetben a csapágyfém anyagát nem vették figyelembe, mivel a hidrodinamikai kenésmélet csak azt tételezi fel, hogy a kenőanyag jól tapad a tengely és persely felületéhez. Ezek a csapágyak a tiszta folyadékúrlódás állapotában dolgoztak, ezért kielégítő pontosságú eredményeket kaptak.

Magának a csapágyanyagnak a vizsgálata az első világháború előtti időben nem került felszínre, mivel az akkor használt jó minőségű csapágyanyagok az alkalmazott kis igénybevételnek minden vonatkozásban megfeleltek. Az első világháború következtében előálló nyersanyaghiány hozta fel először a csapágyanyagok helyettesítésének kérdését. Ekkor alkalmazták először az ólomlapú kalciumos és báriumos csapágyötveteket. Az ezzel kapcsolatos kísérleti eredmények megtalálhatók Czochralski és Welter „Lagermetalle und ihre technologische Bewertung” című könyvében. Ekkor vezették be a cinkalapú csapágyötveteket is.

A háborút követő nagyarányú ipari fejlődés, valamint a gépek teljesítményének ugrásszerű emelkedése továbbra is napirenden tartotta az új csapágyötvetek előállításának problémáját. A csapágyfémeket gyártó kohászati üzemek egymással versengtek, kísérletekkel igyekeztek bebizonyítani gyártmá-

nyaik jóságát. Az így kapott kísérleti eredmények egy részének [2.] kétségtelenül nagy szerepe van az ólombronz-, alumínium-, cink- és műanyagcsapágyak fejlődésében és kialakulásában. Sajnos azonban fontos kísérleti adatok hiánya, valamint a vizsgálati módszerek önkényessége az eredmények számszerű kiértékelését és összehasonlítását lehetetlenné teszi.

A kísérletek legnagyobb részénél a bevezetésben említett tényezők elhanyagolásával kizárólag a csapágyfém fizikai, szilárdsági és technológiai sajátságait vették alapul. A kísérleti adatok egy részének kiértékelésénél a problémát annyira leegyszerűsítették, hogy megelégedtek az illető csapágyanyagra általános érvényű *súrlódási tényező* és a „*pv*” szorzat megadásával. (Itt *p* jelenti a felületegységre eső terhelő erőt kg/cm²-ben, *v* pedig a csap kerületi sebességét m/sec-ban.) A tervezők körében ez a „tapasztalati érték” nagyon népszerűvé vált, mert hiszen ennek alapján úgyszólván minden szakképzettség nélkül is igen egyszerűen el lehetett végezni a „gyakorlati” csapágyméretezést. Az idevonatkozó tudományos ismeretek figyelmen kívül hagyásával a szakirodalom egy része is sajnálatos módon átvette ezt a *hibás méretezési elvet*. A csapágyak igénybevételének rövekedése később bebizonyította, hogy a „*pv* = 20” vagy „*pv* = 60” érték felvétele alapján *nem lehet csapágyat méretezni*, hanem a hidrodinamikai kenésmélet, és tudományosan megalapozott kísérletek figyelembevétele szükséges.

A súrlódási melegnek az előbb említett „*pv*” érték alapján történő figyelembevétele ellentétben áll a hidrodinamikai elmélettel és gyakorlatilag is teljesen hibás. A súrlódási tényező felvételénél alapvetően meg kell különböztetni a kenőanyag nélküli, szilárd testekre vonatkozó súrlódási állapotot a kenőanyag jelenlétében fellépő súrlódási állapottól. A súrlódásra vonatkozó Coulomb-féle törvény abban az esetben alkalmazható csak, ha a súrlódási ellenállás kizárólag az anyag felületén végzett deformációmunkából származik. Abban az esetben, ha a felületek között kenőanyag van, a folyadékúrlódási állapot megítélése a Newton-féle törvény alapulvételével történhet. A súrlódási ellenállás a következő képlet segítségével számítható:

$$S = \eta \cdot F \frac{dv}{db}$$

Az itt alkalmazott betűk közül *S* jelenti a felületre ható súrlódó erőt kg-ban, *η* jelenti a kenőanyag dinamikus viszkozitását kgsec/m² egységben, *dv* jelenti a siklófelületek közti sebességkülönbséget m/sec-ban, *db* jelenti a felületek egymástól való távolságát m-ben.

Láthatjuk tehát, hogy ebben az esetben a súrlódó erő értéke csak a kenőanyag minőségétől, a siklás sebességétől, valamint a felület geometriai méreteitől függ.

A helyesen szerkesztett gépeknél arra törekedünk, hogy az indítási és leállítási állapottól eltekintve, mindig folyadékúrlódási állapot lépjen fel. Abban az esetben, ha ez teljes mértékben el nem ér-

hető, arra kell törekedni, hogy a terhelésnek minél kisebb százaléka adódjék át fémes súrlódás útján. Ugyanis a fémes súrlódás tényezője kb. 100-szorosa a folyadéksúrlódás tényezőjének. Nagy erők átvitele csak akkor lehetséges, ha a súrlódási munkát alacsony értéken tartjuk, tehát folyadéksúrlódási állapotot tartunk fent, mert különben a sikló felületek hőmérséklete olyan magas értékű lesz, hogy berágódás fog bekövetkezni.

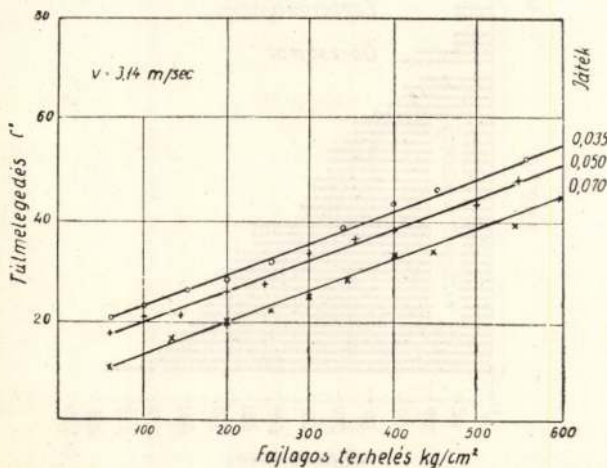
A következőkben sorba fogjuk venni azoknak a tényezőknek befolyását, melyeknek figyelembevétele a kísérletek során feltétlenül kívánatos.

Ahogy arra már más helyen is rámutattunk, a csapágy méreteinek, geometriai kialakításának (csapágy szélességi viszony, játék, felületi finomság) igen nagy befolyása van a csapágy terhelhetőségére. Hasonlóképpen a kenőanyag megfelelő megválasztása is döntő fontosságú. A tervezésnél és méretezésnél elsősorban a hidrodinamikai feltételeket kell alapul venni [3.].

A félfolyadéki-súrlódás esetében nagy jelentősége van a kenőanyag tapadóképeségének, fizikai-kémiai sajátosságainak. Ebben az esetben az új. zsíros olajok (növényi és állati eredetű kompondált olajok) sokkal jobb eredményt adnak, mint a közönséges ásványi olajok. Különleges esetekben az aktivált kenőanyagok alkalmazása indokolt. Ebből a szempontból a kísérletek kiértékelésénél a kenőanyag sajátosságainak megfelelő figyelembevétele nagyon fontos.

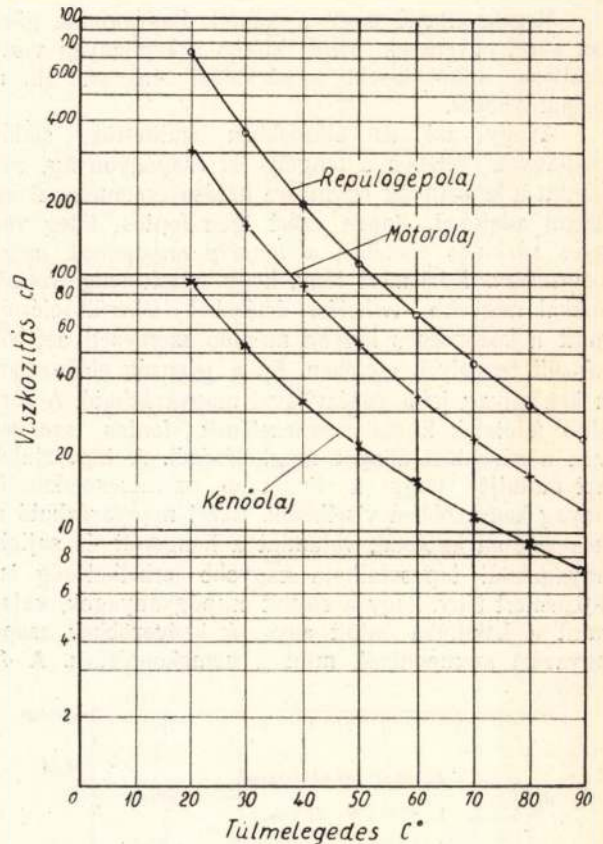
A csapágy szélességi viszony szintén nagy befolyással van a terhelhetőségre. Ugyanis a tengely rugalmas lehajlása következtében a csapágyvégeken élfelfekvés áll elő, ami helyi túlterhelést és kis alakíthatósággal rendelkező, vagy berágódásra hajlamos csapágyanyag esetében a határterhelési értékek nagymértékű csökkenését eredményezi. Az általában szokásos megmunkálási módokkal elérhető felületi finomságok esetében kb. 0,5–0,7 szélességi viszony mutatkozik a legkedvezőbbnek. Ennek figyelembevételével a kísérleti csapágy méreteit a lehetőség szerint mindig tartjuk ugyanazon értéken. A kapott kísérleti adatoknak más méretekre való átszámítását pedig a hidrodinamikai kenélmélet alapján végezzük el.

Az előzőekben elmondottakat egy-két újabb csapágykísérlet adatainak, ill. eredményeinek felhasználásával kívánjuk alátámasztani. Az 1. ábra mutatja a

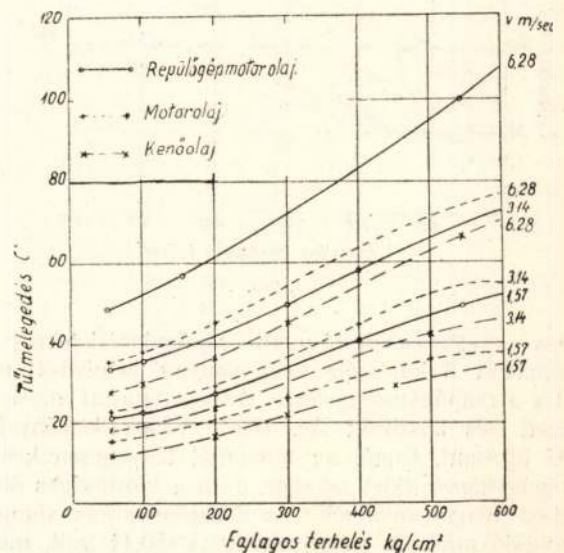


1. ábra.

csapágyjáték (illesztés) befolyását a túlmelegedésre [4.]. A tengely anyaga felületileg edzett és köszörült Ac. 16,61 volt. A felületi finomság 0,5 mikron alatt volt. A tengely Vickers-keménysége 800 kg/mm^2 . Az alkalmazott csapágyanyag alumíniumötvözet volt. A kerületi sebesség $3,14 \text{ m/sec}$. Ez megfelel $2000/\text{perc}$ fordulatlak. A kísérletnél alapulvett relatív játék értékei $1,16 \cdot 10^{-3}$, $1,67 \cdot 10^{-3}$ ill. $2,34 \cdot 10^{-3}$. Megállapítható, hogy a csapágy túlmelegedése annál kisebb, minél nagyobb a csapágyjáték. Az is megállapítható, hogy a súrlódási me'eg növekedése állandó értéken tartott kerületi sebessége mellett a terheléssel lineáris



2. ábra.



3. ábra.

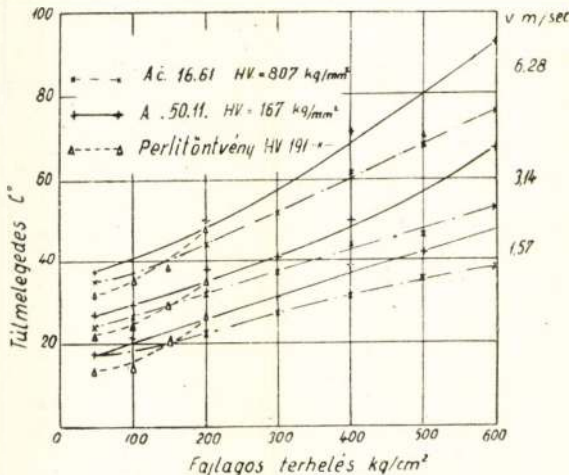
összefüggés szerint növekszik. Kismértékű játék választásánál a csapágy túlmelegedése rohamosan növekszik.

Az alkalmazott kenőolaj viszkozitásának szintén nagy befolyása van a csapágy melegedésére, tehát terhelhetőségére. A 2. ábra mutatja az előzőekben idézett csapágykísérleteknél alkalmazott három fajta kenőolaj viszkozitási görbéjét.

Ahogy ez várható volt, a viszkozitással arányosan növekszik a csapágy túlmelegedése. A kapott kísérleti értékeket a 3. ábrán láthatjuk. Azt is megfigyelhetjük, hogy a melegedés a kerületi sebességgel is arányosan növekszik.

Megfigyelhető, hogy a kapott diagrammok görbéi közel egyenesek. Minél kisebb a kenőanyag viszkozitása, annál kisebb a súrlódási tényező, ill. a csapágy-hőfok.

Ahogy azt az előzőekben említettük, siklócsapágyak esetében a tengely- és csapágyanyag, valamint a kenőanyag egymásra hatása eredményezi az üzemi adatokat. Eppen ezért igen fontos, főleg egyes súrlódás esetében a tengely anyagának megválasztása. Közismert tény, hogy edzett tengelyekkel sokkal nagyobb terhelési értékeket sikerült elérni, mint a közönséges lágyan maradó szerkezeti acélból készült tengelyek esetében. Ez a jelenség elsősorban a kenőanyag jobb adhéziójával magyarázható. A súrlódó felületek kristályszerkezetének fontos szerepe van a súrlódási állapot megítélésénél. A tapasztalat azt mutatja, hogy a finomabb szemcseszerkezetű anyag kedvezőbben viselkedik. Ezzel magyarázható a hőkezelt anyagoknál, valamint a hengerelt és sajtolt anyagoknál tapasztalható nagyobb terhelhetőség is. Közismert tény, hogy a sajtolt csapágyanyagok, valamint a kokillába öntött anyagok kedvezőbbek csapágyazási szempontból, mint a homoköntésűek. A 4.



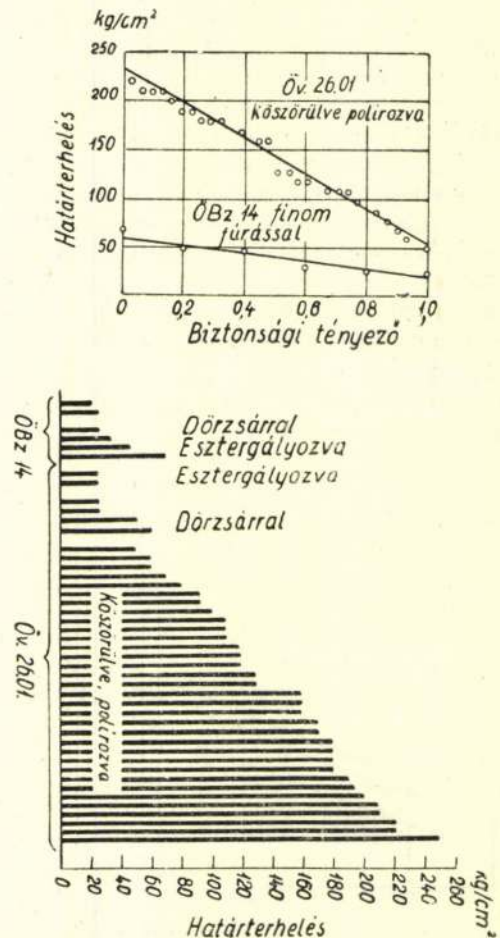
4. ábra.

ábra az előzőekben tárgyalt csapágykísérleteknél alkalmazott 3 különféle tengelyanyag befolyását mutatja a csapágymelegedésre. Az alkalmazott anyagok: edzett és kősörült Ac. 16,61, Vickers-keménysége 807 kg/mm². Ennél az anyagnál lényegesen kisebb csapágyhőmérséklet adódott, mint a közönséges ötvözetlen tengelyanyagnál. Az összehasonlítás alapjául szolgáló második tengelyanyag A. 50,11 volt, melynek Vickers-keménysége 167 kg/mm². Ugyancsak

finom megmunkálással, kősörülten készült. A melegedés ennél az anyagnál volt a legnagyobb. A harmadik anyag perlités szerkezetű, nagyszilárdságú öntöttvas volt. Vickers-keménysége 191 kg/mm². A felülete ugyancsak kősörülve volt. A 4. ábrán látható diagramm azt mutatja, hogy kis terhelési értékeknél ez a tengelyanyag mutatkozott a legkedvezőbbnek. A persely anyaga mindhárom esetben az előzőekben alkalmazott alumíniumötvözet volt.

Ennél a kísérletnél is látható, hogy a melegedés a terheléssel kb. lineáris függvény szerint növekszik. A csapágnál alkalmazott játék mindegyik esetben 0,05 mm volt, ami megfelel 1,7 · 10⁻³ értékű relatív játéknak. A perlitöntvényből készült tengely terhelésével szilárdsági okokból nem lehetett 200 kg/cm² fölé menni.

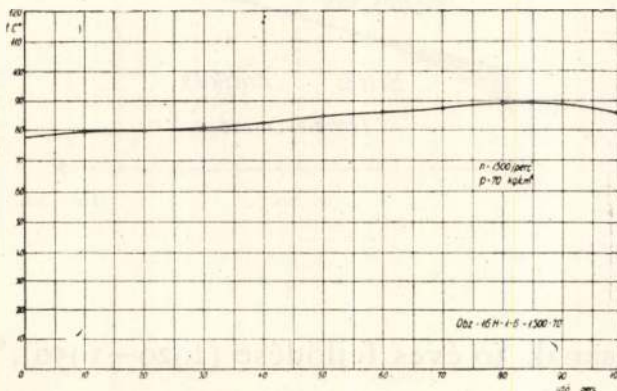
Az elmondottakon kívül a csapágyanyag technológiai sajátosságainak, főleg megmunkálhatóságának nagy befolyása van a csapágy terhelhetőségére. A keményebb és finomabb kristályszerkezetű anyagok nagyobb felületi finomsággal munkálhatók meg (kősörülés, polírozás, lüppölés, szuperfinishelés), mint a lágú csapágyanyagok. Annak ellenére, hogy az óntartalmú anyagok kedvezőbb siklási sajátossággal rendelkeznek, mint pl. az öntöttvas, az 5. ábrában látható kísérleti eredmények [5.] azt mutatják, hogy megfelelő finom felületi megmunkálás esetén a perlités szerkezetű öntöttvas lényegesen nagyobb terhelési eredményeket adott, mint az esztergályozással, ill. dörzsárral megmunkált 14% óntartalmú bronz.



5. ábra.

Nyilvánvaló ebben az esetben, hogy a nagyobb terhelhetőséget az idézte elő, hogy a finoman megmunkált felületek vékonyabb olajfilm kialakulását tették lehetővé. Köztudomású, hogy a hidrodinamikai erő a rés méretének csökkentésével négyzetesen növekszik. Láthatjuk tehát, hogy kevésbé értékes csapágyanyaggal is elérhetünk jobb eredményt, ha a megmunkálást és a szerelést megfelelő gondal végezzük, megfelelő megmunkálási módot választunk. Az 5. ábra felső részén látható diagramm különböző határterhelések alapulvételével, statisztikai kiértékelés alapján az adódó biztonsági tényezőket tartalmazza a két összehasonlított anyagra vonatkozóan. Mindenesetre ez a kísérlet is mutatja a hidrodinamikai tényezők fontosságát. Ezt a kérdést még egy kísérleti adattal kívánjuk alátámasztani. A könnyűfémek általában nem rendelkeznek kifogástalan siklási sajátosságokkal. Mégis az irodalomban található kísérleti adatok azt mutatják, hogy alumínium-alapú csapágyanyagokkal 800 kg/cm² felületi terhelést is sikerült elérni [6.]. Ezeknél a kísérleteknél megmérték a csapágyban kialakult olajfilm nyomását is. Azt tapasztalták, hogy $p = 265 \text{ kg/cm}^2$, ill. $n = 2200 \text{ ford/perc}$ esetén a maximális olajnyomás kb. 1100 atmoszféra volt. A fellépő legmagasabb hőfokok az elért határterheléseknél 110–170° C értékek között voltak. Mind a kialakult nyomás, mind az előálló üzemi hőmérséklet jól vág a hidrodinamikai elmélet alapján számítható értékekkel.

A legtöbb csapágyanyag siklási sajátosságai bejárás közben javulnak. Ez a javulás ugyanazon terhelés és fordulat mellett az üzemi hőmérséklet csök-



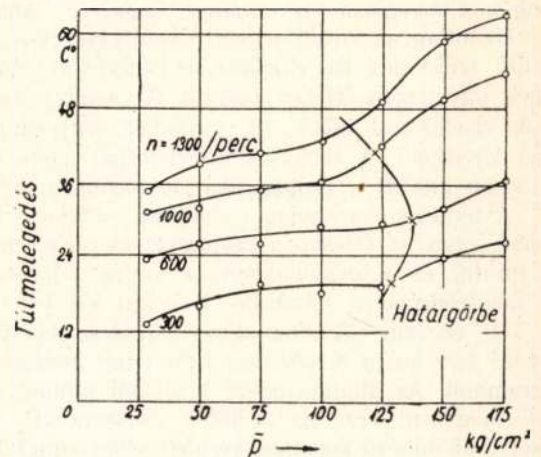
6. ábra.

kenésében jelentkezik. A 6. ábrán látható hőokdiagramm azt mutatja, hogy a kísérleti csapágy (Műszaki Egyetemen végzett kísérlet) üzemi hőfoka az idő függvényében egy darabig emelkedik, majd utána csökken. Az üzemi adatok jelen esetben: $n = 1500/\text{perc}$, $p = 70 \text{ kg/cm}^2$, tengelyátmérő: 65 mm, Öbz—16 csapágyanyag. A hőmérsékletnek a 80. perc után következő csökkenése azt mutatja, hogy a terhelés hatására a persely felületi egyenetlenségei letöredeztek, ezáltal a fémes kapcsolat megszűnt, tehát a súrlódási tényező csökkent.

A csapágykísérleteknél nagyon fontos a megfelelő bejárás. A határterhelési görbe felvételénél az egyes terhelési szakaszoknál mindig meg kell várni az állandó csapágyhőmérséklet beállítását, vagy

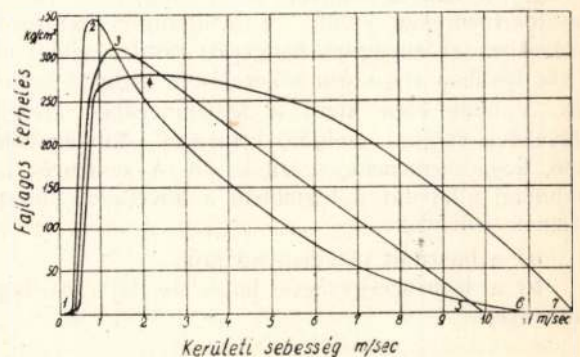
a hőmérséklet csökkenését. Ez ugyanis azt mutatja, hogy a csapágy annál a terhelési értéknél bejáródott. Abban az esetben, ha ezt be nem várjuk, a csapágyanyag megítélése nem lesz tárgyilagos, mert a kapott határterhelési érték esetleg lényegesen alatta lesz a jó bejáratással elérhető értéknek.

A csapágy túlmelegedésének a hidrodinamikai elmélet szerint folyadéksúrlódási állapot esetében vízszintes tengelyű másodfokú parabolafüggvénynek megfelelően kell kialakulnia. Amikor elérjük a fémes súrlódás határát, a melegedési görbe fölfelé kanyarodik. Bejárás következtében később a diagramm ismét ellaposodik, vagyis a hőfokemelkedés nem lesz olyan rohamos, mint a fémes súrlódás határán. A 7. ábra Ranow által végzett kísérletsorozat [7.] egyik diagrammját mutatja. Az előzőekben elmondottak ennél a kísérletnél valóban határozottan jelentkeznek. Az ábrába berajzolt határgörbe a fémes súrlódási állapot határát jelzi. Ezen a határgörbén túl jó anyagoknál egy idő múlva tiszta folyadéksúrlódási állapot állhat be. A kedvezőtlen siklási sajátosságokkal rendelkező anyagoknál viszont berágódással is kell számolni.



7. ábra.

Az eddigiek során megállapítottuk, hogy vegyes súrlódási állapot esetén a csapágy és tengely anyagának a kölcsönhatás folytán nagy befolyása van az üzemi tényezőkre. A régebbi felfogás az volt, hogy teljes folyadéksúrlódás esetén a tengely és a persely anyagának nincs jelentősége, tehát annak megválasztása teljesen közömbös. Valóban a tapasztalat azt mutatja, hogy ebben az esetben az anyag megválasztása igen kis mértékben befolyásolja az üzemi ténye-



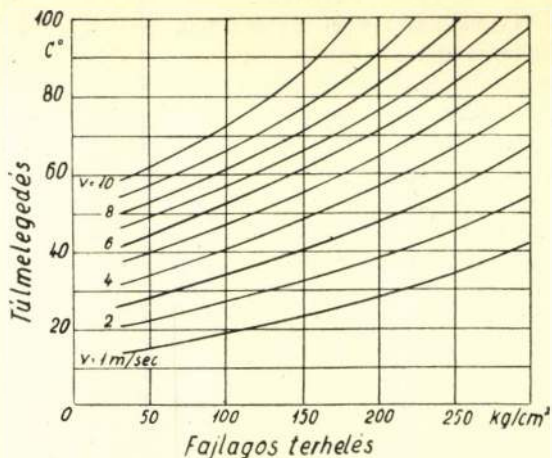
8. ábra.

zöket. Ujabbán végzett kísérletek azt mutatják, hogy teljes folyadéksúrlódási állapot kialakulása esetében különböző anyagú, de ugyanazon méretű perselyeknél a csapágy túlmelegedése más és más. A 8. ábra három különféle csapágyanyagra mutatja a határterhelési görbét. A csapágyersely méretei, illesztése, felületi finomsága mindhárom esetben ugyanaz volt. A kenőanyag úgyszintén. Mégis, ahogy az illető szerző tapasztalta [8.], a három anyagra egymástól lényegesen eltérő alakú görbét és teljesen eltérő határterhelést kapott.

Ugyanezt a hatást tapasztaltuk a 4. ábra esetében is. Ezek a kérdések a csapágykutatásnak egyelőre még megéhelesen járatlan területét képezik. Ebben az esetben a kenőanyag és a csapágyfém közt fellépő molekuláris-fizikai tényezők szabják meg az üzemi feltételeket.

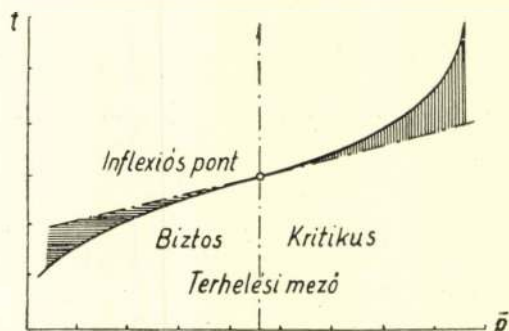
3. A csapágyanyagok megítélése kísérletek alapján. Mérési módszer.

Az előzőekben a különféle tényezők befolyását vizsgáltuk a csapágyanyagok üzemével kapcsolatosan. Ertekezésünk tulajdonképeni tárgya a *csapágy anyagának befolyása a csapágy üzemére*. Ahhoz, hogy kizárólag az anyag jellemző befolyását vizsgálhassuk, szükséges az előzőekben ismertetett tényezőknek ugyanazon értéken tartása. A csapágy anyagának viselkedése hőfok, ill. súrlódási tényező mérésével követhető. A szokásos kísérleteknél adott fordulatszám mellett a csapágyakat fokozatosan terheljük. A terhelési aránylag alacsony értéken kell kezdeni, ezen az értéken a csapágyat megfellelően be kell járítani, és a továbbiakban az anyag sajátosságainak megfelelően a fokozatos terhelést kis lépcsőkben kell végezni. Minden egyes terhelési lépcsőnél célszerű felvenni a 6. ábrában ismertetett melegedési diagrammot. Az állandó hőfok beállítását mindig célszerű megvárni (esetleg a hőfok csökkenését). Ha ezeket a különböző konstans kerületi sebességhez tartozó melegedési görbéket a fajlagos terhelés függvé-



9. ábra.

nyében felrakjuk, a 9. ábrán látható diagrammot kapjuk. Ezeknek a görbéknek az eleje vagy egyenes, vagy a hidrodinamikai elméletből ismert parabola-jellegű. Magasabb fajlagos terhelési értékeknél a görbék felfelé kanyarodnak, ami azt jelenti, hogy a súrlódási tényező mindjobban növekszik, tehát a hőfok erősebben emelkedik. Közvetlenül a berágódás előtt a hőmérséklet rohamosan szokott növekedni.



10. ábra.

(Folyt. köv.)

Kohászati kemencék meleg gazdálkodásának 30 éves fejlődése (1920—1950).*

ING. M. GOLOSMAN
(Stelprojekt)

A kohóművek alapvető kemenceegységei (az olvasztókemencékén kívül) a hengerművi kemencék, melyekben az anyagnak hengerlés előtti hevítése történik, továbbá a készáru hőkezelésére szolgáló kemencék. Vannak ezen kívül a kohóművekben kisegítő műveletek céljaira szolgáló kemencék, öntvény-hőkezelő, kovácskemencék, szárítók stb. A kemencék hőtechnikai állapotát a legjobban a következő mutatószámok jellemzik:

- a) a használt tüzelőanyag faja;
- b) a kemenceegységek teljes és fajlagos teljesítménye;

- c) az anyag hevítésének módja (hevítés állandósága, felület minősége, leégés nagysága stb.);
- d) hulladék-meleg kihasználás;
- e) tüzelőanyag kihasználásának foka (fajl. tüzelőanyagaszttás);
- f) kemenceegységek mechanizációjának foka;
- h) a kemencében történő hevítés és égés automatizációjának foka.

Az Októberi Forradalom előtt a kohóművek hőgazdálkodása nagyon elmaradott volt. Tüzelőanyagként kemencéknél főleg kőszén és fát használtak, sőt ezeket kézi adagolás mellett rostélyon égették el. Gázt igen keveset használtak, s azt egyszerű, nem mechanizált generátorokban állították elő.

* Megjelent a Hutnické Listy 1950. 12. számában.

A kemence egységek kis kapacitásúak és kis termelékenységek voltak, mechanizálás nélkül és az összes nehéz munka elvégzése, mint az anyagnak kemencébe való továbbítása, kemencékből való kivétele, továbbítása a hengersorhoz kézi erővel történt. A kiszolgáló létszám nagy volt. Ellenőrző- és mérőműszereket ritka esetben alkalmaztak, az alkalmazott műszerek minősége rossz volt. Az égés és hevítés szabályozása nem létezett. Ezekből kifolyólag, valamint a kemencék rossz szerkezete miatt, a hevítés minősége, az anyag meleg kezelése tökéletlen volt, a tüzelő fajlagos fogyasztása és az anyag leégése pedig igen nagy. A hulladék meleg hasznosítása, a tüzelő és levegő előmelegítése csaknem teljes egészében csupán a Martin-kemencékre szorított, valamint regeneratív izzító kemencéknél kis fűtőértékű gázoknál. A használt regenerátorok primitív szerkezetűek voltak, nagy veszteségek álltak elő a meleg levegőnél, amely a téglahézagokon, illesztéseknél szabadon távozott. Néhol öntöttvas csövekből álló tökéletlen szerkezetű rekuperátorokat használtak, melyeknek kis hatásokuk volt, a levegő hőfoka kicsi, a rekuperátor élettartama alacsony.

Kemencék hőgazdálkodásának fejlődése a Szovjetunióban.

Az Októberi Forradalmat követő első években a kemencék felújítása alapvető szerkezeti újítások nélkül történt. A sztiálini ötéves tervek alatt (1929—32 évtől) a felújításoknál és az új kohóüzemek létesítésénél megkezdődött oly kemence-egységek építése, melyek alapvetően különböztek az előzőleg használtaktól teljesítményben és a hevítés minőségében. Egész sor új szerkezetet teremtettek, ezek mellett olyan egységeket is alkalmaztak, melyek fejlett külföldi gyárakban megfelelőeknek bizonyultak. Utóbbiakat azonban ismételt átépítéskor a szovjet szerkesztők jelentősen megjavították.

A kemencék teljesítményének növelésére, tüzelőanyaggal való takarékoskodásra, a hevítés alapvető javítására a szovjet hőtechnikusok a következő utakat alkalmazták:

- a) Gáztüzelőanyagok tömeges használata és azok gazdaságos elégetése.
- b) A hevítés intenzitásának növelése.
- c) A hevítendő anyagnak hevítés és melegkezelés alatti mechanikus mozgatása.
- d) A hevítés és égés automatizálása.
- e) Hulladék melegnek a regenerátorokban és rekuperátorokban való hasznosítása.
- f) Ellenőrzött atmoszférák alkalmazása.
- g) Kemenceszerkezet és műszerezés tökéletesítése.

A gáz tüzelőanyag gazdaságos elégetése.

A gázalakú tüzelőanyag a legcélszerűbb tüzelőanyag; a szabályozás egyszerűsége, az ellenőrzés automatizálása a legkisebb felhasználás mellett legjobb minőségi hevítéssel jár együtt. Zárt ciklusú termelési rendszerű kohóüzemekben kevert (koks- és torokgáz) gáz használatára tértek át. A koks-gáz elégtelensége miatt a szovjet tüzelő technikusok a hevítőkemencék részére szolgáló gáz fűtőértékét a tüzelő felhasználás csökkentése mellett növelni

igyekeztek. Ezen célból a gáz és levegő rekuperátorok, égők, valamint egyéb tüzelőberendezések szerkezetét tökéletesítették. A legjobb eredményeket injektoros égők segítségével, lángmentes égetéssel érték el. Ezen módszer bevezetésével a tüzelő kihasználása a kemencében jelentősen növekszik, és ezzel a kemence-teljesítmény is.

Fentieken kívül tökéletesítették a szilárd és folyékony tüzelőanyagok elégetési módját, különös tekintettel egyes helyi olcsó, de rosszabb minőségű tüzelőanyagokra. Erre a célra új tüzelő szerkezeteket dolgoztak ki, melyek kielégítik az alacsonyabbrendű tüzelőanyagok feltételeit.

A hevítés intenzitásának növelése.

Új kemenceszerkezeteket dolgoztak ki, melyekben teljesen egyenletes hevítés biztosítható és egyidejűleg a kemence különböző részeinek felhevítése is beállítható, hogy a gázból a fémre történő hőátadás együttthatója emelkedjék (többpázmás kemencék alacsonyabb hevítési hőmérséklet mellett).

Kishőfokú kemencéknél, ahol a hőátadás főleg konvekció útján történik, az intenzitás növelésére a füst-gázok irányított örvénylését használják

Kemencék mechanizálása.

Az adagolás, kemenceürítés, (darabhúzás) a darabok hevítésközbeni továbbítása, nehéz testmunkát igénylő műveleteinek mechanizációja érdekében a szovjet szerkesztők teljesen mechanizált kemencetípusokat dolgoztak ki (folytatólagos, konveios, krauszel, alagút és egyéb), ahol minden említett művelet gépi úton kerül végrehajtásra. A szovjet kohászat fejlődése kifejlesztette a tűzálló öntvényeket, és nagy melegnek ellenálló alkatrészeket.

A hevítés és égés automatizálása.

A minőségi hevítés és tüzelőanyagcsökkentés érdekében, nagy kemence-egységeket a Szovjetunióban oly műszerekkel látnak el, amelyek

- a) a meleg, valamint nyomás automatikus ellenőrzését és szabályozását,
- b) az égés automatikus szabályozását (levegő-gázarány),
- c) a gáz nyomásának és fűtőértékének szabályozását látják el.

A kemence-egységek mechanizációja és automatizálása a teljesítmény és hevítés javításán kívül jelentősen csökkentette a kiszolgáló személyzet létszámát is.

Regenerátorok és rekuperátorok használata.

A hulladékmeleg hasznosítását szolgáló regenerátorok és rekuperátorok használatát nemcsak a meleggazdálkodás szempontjai parancsolták, hanem a viszonylag kis fűtőértékű gáz használata is, nagy hőmérsékletű kemencéknél. Ez a fejlődés párhuzamosan haladt a keramikus tűzálló regenerátorok, valamint csöves, öntött és hegesztett fém rekuperátorok szerkezetének javításával. Sok kohóműben, különösen folyamatos kemencéknél, keramikus regenerá-

torokat építettek, melyek elég nehezek voltak, és ki-elégítő hőátadási együtthatóval bírtak. Ezek a levegőt 500—550° C-ra melegítették. Ilyen regenerátorok különösen nagyteljesítményű kemencéknél váltak be.

A fémrekuperátorok kis helyszükségletűek, nagy hőátadási együtthatóval rendelkeznek s alkalmasak levegő és gáz előmelegítésére. Nagyhőmérsékletű kemencéknél, ahol a füstgáz nagy hőmérsékletű, a rekuperátor alkatrészeket tűzálló öntvényből kell készíteni, ami alkalmazási területüket korlátozza. A fémrekuperátorokat általában a kemence alatt, vagy mellett helyezik el a füstcsatornában, s különösen közép- és kisméretű kemencéknél használják.

Izzító kemencék rekuperátorainak szerkesztésénél gondoskodtak arról, hogy lehetséges legyen azoknak portól való tisztítása; a levegőből, gázból, továbbá apró revéből származó port a füstgázok ragadják magukkal. A porlerakódással erősen csökken a hőátadási együttható s a rekuperátor használatát kérdésessé teheti.

Az öntött tűs rekuperátorok a Szovjetunióban aránylag erősen elterjedtek. Hevítő kemencéknél az elszennyeződés elkerülése, a tisztítás könnyítése érdekében a tűs felületet csak a levegő-előmelegítőnél alkalmazzák.

Atmoszféra ellenőrzése

A kemence atmoszféra ellenőrzését az oxidáció és széntelenedés elhárítására a kohászatban különösen lemezgyártásnál alkalmazzák, ahol a felületre vonatkozó kívánalmak különösen szigorúak. Használják továbbá huzal, valamint minőségi profil acélgyártásnál.

A szovjet hőtechnikusok egész sereg védő-atmoszférás kemencét szerkesztettek és állítottak fel. Leginkább elterjedtek a gázzal, villamosárammal fűtött süveges kemencék. Védő atmoszféra gyanánt többnyire kokszzgáz szolgál, ilyen hiányában földgáz, generátorgáz, valamint petróleum.

Kemencefelszerelés, armatúra és műszerezés.

A szovjet kemenceépítés általános fejlődését követi a kemence-felszerelés, armatúra és ellenőrző mérő, valamint szabályozó műszerek fejlesztése. Gazdaságos szerkezetű égőket, vízzel hűtött szabályozó szelepeket, váltogató berendezéseket stb. szerkesztettek. Beállították többcélú ellenőrző, mérő és szabályozó műszer gyártását, (potenciómétereket, gáz- és levegőszabályozókat, automatikus gázelemzőket stb.). A szovjet kemenceépítő technika fejlődését az alapvető kemenceegységek tökéletesítésén lehet megfigyelni, tehát a hengerművi hevítő, valamint hőkezelő kemencéken.

Hengerművi hevítőkemencék.

Mélykemencék.

A hengerlésnél igen fontos ily egységek szerkezete hosszú időn át igen primitív volt, pedig az öntecsek hevítési jóságától függ sok tekintetben a hengerelt készáru minősége is.

A régi kohóművekben az egy öntecses, sokkamrás mélykemencék voltak elterjedve s egyes esetekben ezeket folyamatos munkára használták; az öntecseket a hátsó hidegebb kamrából az előlő melegberekre kellett átrakni, ahol a vég hőmérsékletre hevültek. A teljesítmény és a hevítés minősége itt kicsi volt.

Valamivel jobb szerkezetűek voltak a regeneratív kemencék, azonban a melegítés mégsem volt egyenletes. Ezért nagy öntecsek bevezetésével több öntecses regeneratív kemencékre tértek át, amelyek abban az időben az USA-ban terjedtek el.

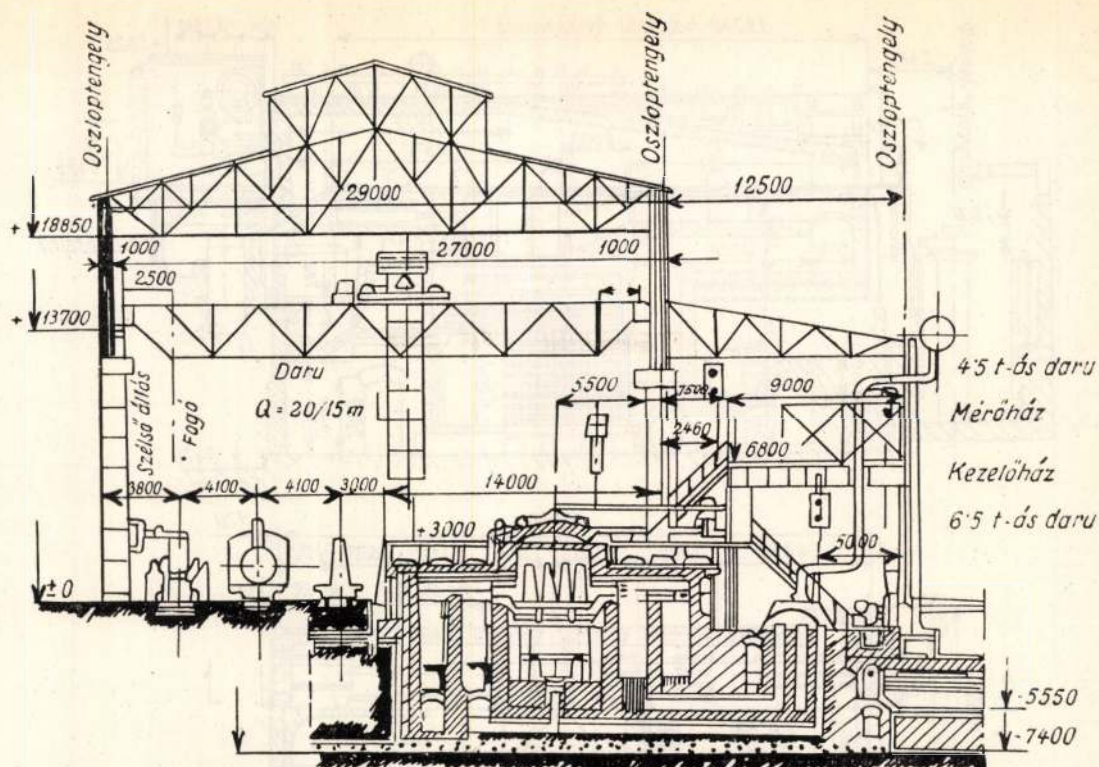
Ilyen mélykemencék első szerkezeteit a Szovjetunióban a Stalprojekt a kuznyeczi kombinát részére 1930-ban dolgozta ki.

A mélykemence minden kamrája hat öntecses, két pár generátor szolgál a levegő és gáz előmelegítésére, tüzelőanyag torokgáz is lehet. A kemencefedél kocsin van, mely vágányon mozog. Négy kamra képez egy kemencét közös vasfegyverzetben. Hasonló mélykemencéket állítottak fel néhány szerkezeti javítással Magnyitogorszk, Makejvka és Dzerzsinszki kohóműveiben. További új blokkok beállításával ezt a kemencetípust a szovjet szerkesztők tovább tökéletesítették. A Stalprojekt 1935-ben az ilyen típusú kemencéket új szerkezetben készítette el (Azovstal és Magnyitogorszk blokkjai részére). A kamrákat nyolc öntecse nagyobbitották, a reverzálást tökéletesítették. A hevítést és a tüzelő elégetését jelentősen javította a kemencék mérőműszerekkel való ellátása. Az 1. sz. ábra a Zaporozsstal mélykemencéinek szerkezetét mutatja.

Az utóbbi időben a mélykemencék ezen típusát a következő módosításokkal javították:

1. Homokzárás fedeleket alkalmaztak.
2. A fedélemelésre különlegesen szerkesztett darukat szereltek fel, az áramnak hajlékony kábellel történő hozzávezetésével (két kamra részére egy daru).
3. Az öntecshevítést nagyobb mértékben automatizálták, bevezették a tüzelőfelhasználás automatikus szabályozását, állandó hevítési hőmérséklet tartása érdekében, továbbá automatikusan szabályozták a levegő-gázarányt, valamint az egyes kemencékben uralkodó nyomást.
4. Jelentősen javították a kemencekiszolgálást és felügyeletet. Az összes mérő, ellenőrző és szabályozó műszereket egy helyre összpontosították. Ugyanide helyezték a fedélemelő, váltogató, szelepező működtető berendezést, úgy hogy a mélykemencék teljes kiszolgálása egyetlen helyről történik.

Egyes művekben (Kuznyeczi művek) a salak amerikai rendszerű száraz eltávolítási módját a mélykemencéknél (koksos fenék) felcserélték a salaknak folyékony eltávolításával. Az öntecset a mélykemencéből való kivételénél vastag reveréteg borítja, amely a blokkos első szúrásnál leesik. A rev egy része a kemencéből való kivételénél esik le a kemencefenékre, ott megolvad és a kemenceoldalon alkalmazott külön nyíláson át állandóan eltávolítható.



1. ábra.

A salakeltávolítás ezen kétségtelenül előnyös volta mellett, amely a tisztítás nehéz munkáját mellőzi, ez a rendszer mindinkább terjed.

Az Októberi Forradalom után felállításra került, csaknem minden blokkort a közölt szerkezetű mélykemencékkel látták el. Ezek jól megfelelnek a modern, nagyteljesítményű blokkosok kívánalmainak. 8–10 csoport ilyen mélykemence lát el melegöntecssel 2 millió tonna évi teljesítményű blokkort.

Mindezek ellenére az ilyen kemencékben történő hevítés nem elégíti ki a kohó jelentősen megnövekedett kívánságait, különösen az egyenletes melegítés, és a minőségi acélok öntecseinek felületét illetően. Ezért új típusú rekuperatív mélykemencéket szerkesztettek, a fenék közepén át való tüzeléssel.

Ilyen típusú mélykemencéket szerkesztett a Stalprojekt a cseljabinszki kohóművek részére. A kamrák $4,8 \times 4,6$ méter méretűek és 17 db. 7 tonnás öntecset fogadnak be. 1200 kal./m^3 fűtőértékű kevertgázt használnak, melyet egyetlen nagy égőn át égetnek a kemencefenék közepén. A levegőt 2, a kemence kétoldalán elhelyezett rekuperátorban $900\text{--}1000^\circ \text{C}$ -ra melegítik fel. Az égő hatalmas lángja élénk füstgáz cirkulációt idéz elő, az égés az öntecsek által képezett belső térben megy végbe. Az öntecses öntecs a melegforráshoz viszonyítottan állandó helyzetben van, ami biztosítja a túlhevítés, az elégetés és megolvasztás nélküli egyenletes melegítést. A fedelek kezelése kohószinten futódarúval történik.

A hevítés és égés ezeknél a kemencéknél teljesen automatikus: automatikusan szabályozzák a kamratérben a hőmérsékletet és nyomást, ugyancsak a gáz és levegő viszonyát, automatikusan jelzi a berendezés, ha az öntecs hengerlésre kész, automatikusan zárja a gázt és levegőt a fedelemeléskor. A revét

szilárd állapotban távolítják el, a fenék tisztítását különleges lapáttal végzik, amely az adagolódarura van erősítve. A fenék javítása a darura akasztott döngölővel történik.

Ilyen típusú kemencéket építenek Azovstal kohóban s több más újonnan építendő blokkosnál.

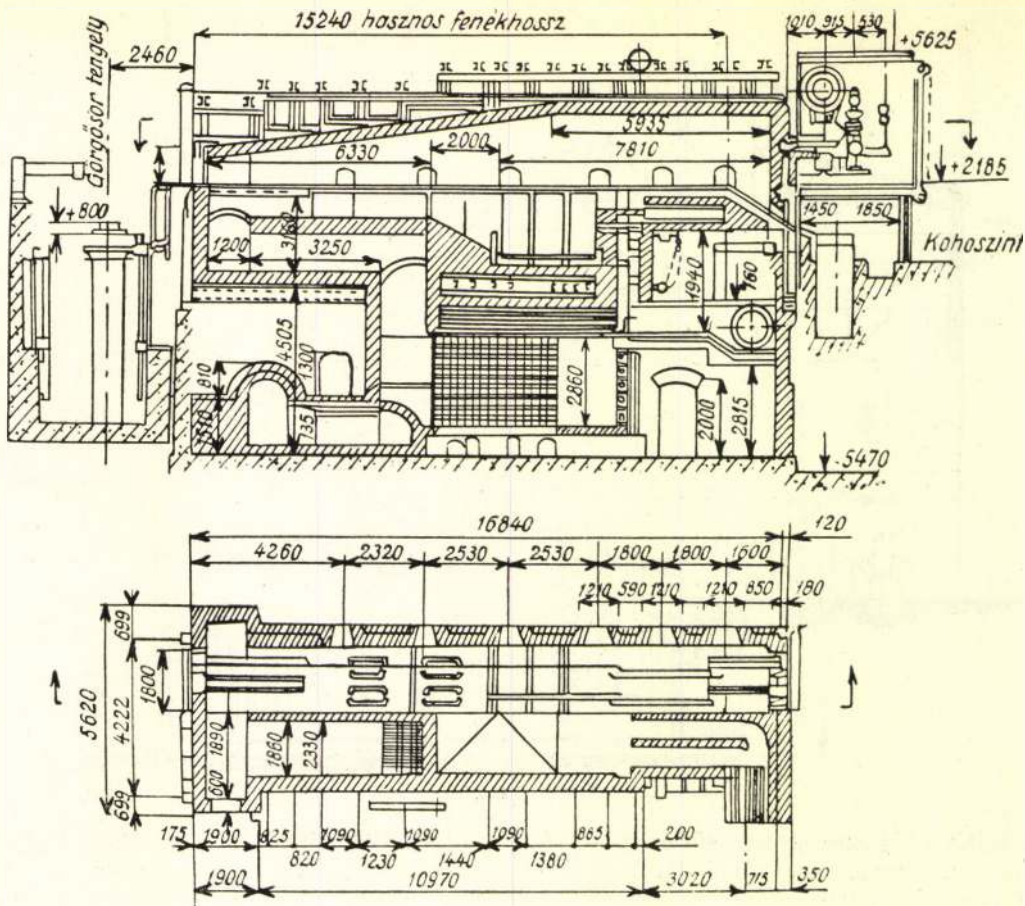
Az egy rekuperátorral való felszerelés (levegő részére) esetén szükséges, hogy a gáz fűtőértéke minimálisan 1200 kal./m^3 legyen. Ha torokgáz kerül felhasználásra, gázrekuperátort is használni kell.

Folyamatos hevítőkemencék.

Az öntecs, vagy féltermény melegítésére szolgáló folyamatos kemencék a régi kohóművekben igen fejletlenek voltak. Az egyenletes melegítés érdekében a darabokat forgatni kellett, ami igen nagy fizikai munkát igényelt.

Tüzelőanyagul kőszén használtak, melyet kézi erővel adagoltak és közönséges rostélyon égettek el. A kemence teljesítménye kicsi volt, kb. 10 t/ó , a fenékterhelés $5\text{--}7 \text{ m}^2/\text{óra}$.

A mechanizált, nagyteljesítményű hengerosok beállításával a legnagyobb teljesítményt a termék kétoldali hevítésének bevezetésével érték el. Kidolgozták a segédégős kivitelű betét alsó részének melegítésére, a betétet vízzel hűtött csövekkel töltötték (kétpázmás kemence). Csúpan a munkajáték közelében haladtak a darabok tömör fenéken, a hűtött csövek helyén beállított sötétebb foltok kiküszöbölésére. Az alsó melegítés bevezetésének a kemenceteljesítmény kétszeresre növekedése volt az eredménye, amellyel a kemencekezelés és forgatás nehéz munkája is megszűnt. Ilyen kemencéket a Szovjetunió sok kohóművében állítottak be és jól beváltak (2. sz. ábra).



2. ábra.

A szerkezet további javításánál háromzónás rendszerre tértek át, amelynél a szilárd téglafenek kisebb dőlésű, mint a kemence többi része; az égőkkel ellátott tér a darabok hőjének kiegyenlítésére szolgál. A második csoport égő a darabok felső részének előmelegítésére szolgál az izzító térben. A harmadik égő csoport az alsó melegítés kamrájában van.

A 3. sz. ábra mutatja a Stalprojekt által a Novotagilszki kohómű részére készített kemencét.

Az égők újszerű elhelyezése a melegen a kemence egész területén való elosztását tette lehetővé. A kiegyenlítő térben a kemence teljesítményétől függetlenül állandó hő tartható, amely az anyag kihűzésének melegéhez áll közel, az izzító térben a meleg növelhető, a kemence munkája gyorsításának megfelelően. Ez teszi lehetővé a kemenceteljesítménynek a darabok felületi elgésének veszélye nélküli emelését.

A nagyteljesítményű, folyamatos és mechanizált hengerek kiszolgálására oly kemencéket szerkesztettek, melyeknél az anyag automatikusan a hengersorhoz vezető görgősorra jut.

Ilyenfajta kemencék sok kohóműben kerültek felépítésre (Zaporozstal, Vörös Október, Magnitogorszk, Novotagilszk, stb.) az adagolás, a kemencéhez és a hengersorhoz való szállítás teljesen mechanizált. A kemencéket ellenőrző, mérő és szabályozó műszerekkel látták el a kiegyenlítő tér hőjének automatikus szabályozására, a gáznyomás, valamint levegő-gázarány automatikus beállítására.

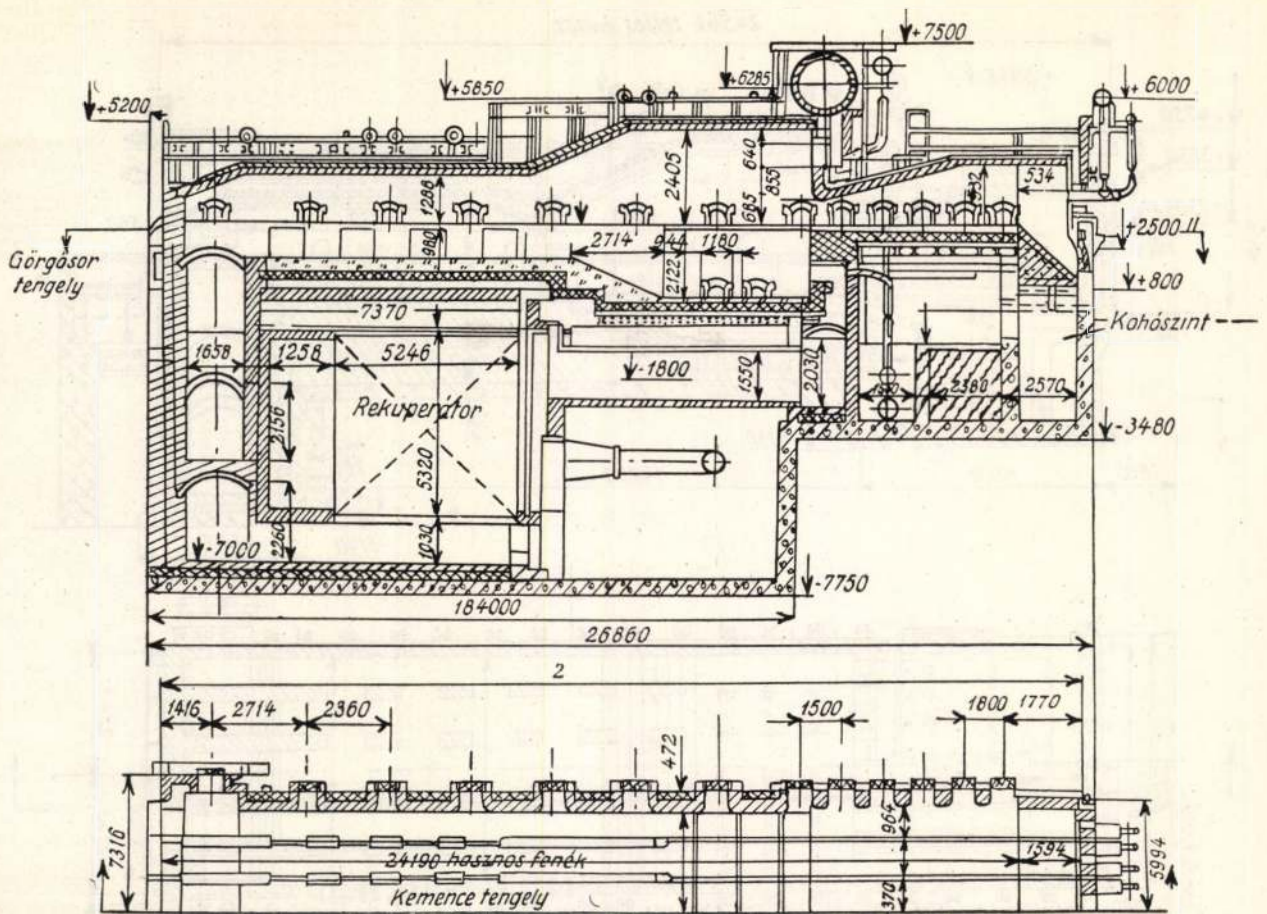
A kemencék hátránya a homlokajtókon beáramló levegő, amely hűti az előlő darabokat, a leégést, valamint a fenék növekedését is növeli. Ennek elkerülésére a hevítőteret kétoldalon elhelyezett égőkkel látták el, ami a kiegyenlítő tér nyomásának szabályozását és a hideg levegőbeáramlás meggátolását teszi lehetővé.

A háromzónás kemencék szerkezete a kemenceteljesítményeknek jelentős növelését engedte meg, és ugyanakkor a kemencetermelésnek 12–15 tonna/m² 24 órára emelkedését is.

A Stalprojekt ilyen kemencéket dolgozott ki 300×350 mm méretű bugák melegítésére 60 t/óra teljesítményre. Ezek gáz, illetve folyékony tüzelővel dolgoznak.

Ugyancsak tökéletesítették az ilyenfajta kemencéket szénttüzelésre is. A rostély tisztítására buktatható rostélyokat dolgoztak ki s ugyancsak bevezették az ilyeneknél az alsó melegítést, ami a teljesítményt növelte és feleslegessé tette a betétek külön átrakását.

Olyan folytatólagos sorok részére, amelyeknél a technológiai feltételek szerint csak egy kemence dolgozhat, kidolgoztak igen nagy teljesítményű, különleges típusú kemencét. A bugák kis mérete, amely ezeknél a soroknál szükséges, a kemence hosszúságát korlátozza, mivel nagy hosszúságnál a bugák a nagy előtolási nyomásnál egymásra emelkedhetnek. 50–60 mm-es bugáknál a kemence hosszúsága nem lehet több, mint 10 méter s ezen célból a kemence szélességét 10–12 méterre kellett növelni.



3. ábra.

A Szovjetunióban nagyon elterjedt a Chapmann-Stein és AMKO típusú keramik regenerátorú, javított szerkezetű kemencetípus. Azovstal kohómű sín és profil hengerműve részére folytatolagos kemence épült karborundum rekuperátorokkal a levegő előmelegítésére (400–450° C-ig). A keramik rekuperátorokat azonban nem lehet általánosan használni a gázok tökéletes előmelegítése miatt.

A levegő előmelegítésére szolgáló rekuperátorokkal felszerelt kemencék (450–500° C), 1800–2000 kal/m³ alsó fűtőértékű gázzal dolgozhatnak, vagy folyékony tüzelőanyaggal.

Az AMKO rekuperátorok jobbák és kis ellenállást tanúsítanak a levegő áthaladásával szemben, ezért közönséges ventilátor is használható a tűzálló exhaustorok helyett, mely utóbbiakat magas hőmérsékletű levegőnél szoktak használni, amint azt a Chapmann–Stein rekuperátor megkívánja.

Kidolgoztak kemencéket a levegő előmelegítésére szolgáló fémrekuperátorokkal is (tűs).

A hideg levegővel dolgozó és injektoros égőkkel felszerelt folyamatos kemencék 1800–2000 kal/m³ fűtőértékű gázzal dolgozhatnak. Ilyen kemencék jó eredménnyel dolgoznak a Dzerzsinszki, Makejevka és egyéb kohóművekben.

A 4. sz. ábra az ilyen injektoros égős típusú és a Sztalprojekt által a Makejevka kohó részére kidolgozott kemencét mutatja.

Olyan kohóművekben, ahol csupán kisebb fűtőértékű pl. generátorgáz áll rendelkezésre regenerá-

toros folyamatos kemencéket állítottak fel a lángkettéosztásával. Ezen kemencéknél a forró füstgázok egyrészt a füstcsatornából vezetik el a levegő regenerátorokhoz. Ezzel a levegő előmelegítése 600–700° C-ra válik lehetővé, ami megadja a lehetőséget a 1300–1400 kal/m³ fűtőértékű gáz használatára. Ilyen kemencék vannak a Zlatouszti, Petrovszki és egyéb kohóművekben.

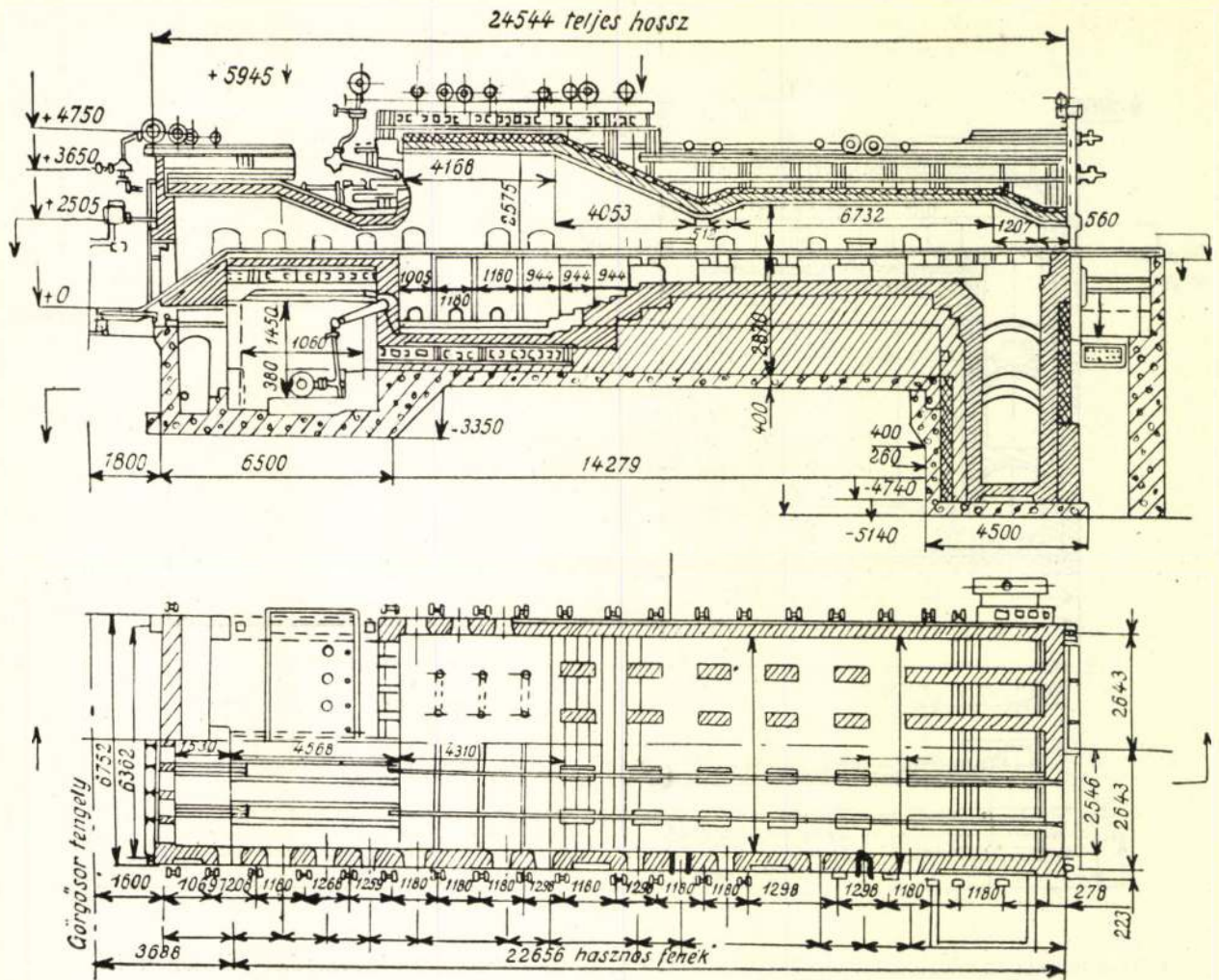
Az 5. sz. ábra mutatja az ilyen Stalprojekt által tervezett kemencét.

Alacsony fűtőértékű gázok részére fém-rekuperátoros megoldásokat is dolgoztak ki a levegő és gáz előmelegítésére.

Nagyolvasztói gáz használatára regenerátoros szerkezetű kemencéket terveztek a regenerátorok különálló fűtésével, amelynek segítségével a levegő 800–900° C-ra melegíthető fel. Ilyen kemencék dolgoznak a nizsni, szerginszki, nizsnitagszki, csa-szovszki és egyéb kohóművekben. Regenerátorok esetén nem lehetséges a darabok alsó melegítése és a daraboknak a kemence homlokfalán való kivétele. Ezért a szovjet hőtechnikusok igyekeznek rekuperátoros megoldásokat találni nagyolvasztó gázzal fűtött folyamatos kemencék részére.

Finomlemezhangerművek melegítő kemencéi.

A régi finomlemez sorokon az anyag melegítésére egyszerű kamrás kemencéket használtak kézi kiszolgálással és kis teljesítménnyel. A mechanizáció bevezetésével kisebb folyamatos kemencéket tervez-



4. ábra.

tek, ahol az anyagot rácsokra helyezték és a toberendezés segítségével haladt át a kemencén. A hengersorhoz az anyagot kézíerővel vitték. A finomlemezhengersorok részére teljesen mechanizált konveios kemencéket dolgoztak ki a platinák és bugák melegítésére. A konveios végtelen lánc alakjában képezik ki a kemence fenekén s a láncon elhelyezett görgők továbbítják az anyagot a kemence hosszában. A kemencét a hengersor közvetlen közelébe állították fel, a készre melegített anyag az adagoló ajtótól a hengersorhoz egy másik görgősor segítségével kerül továbbításra. Így kiképzett kemencék dolgoznak a novomoszkovszki, szeverszki, zaporozsjei kohóművekben és kielégítően dolgoznak 900°C -os izzítási hőmérsékletig.

A platinák és előhengerelt lemez nagyobb hőmérsékletre való melegítése esetén egyes kohóművekben mozgatható fenekű kemencéket használnak. A konveios kemencékben a platina és buga melegítése teljesen automatizált, ami azért is fontos, hogy a túlhevítés és az elégetés elkerülhető legyen.

Sín és profil hengerművek melegítő kemencéi.

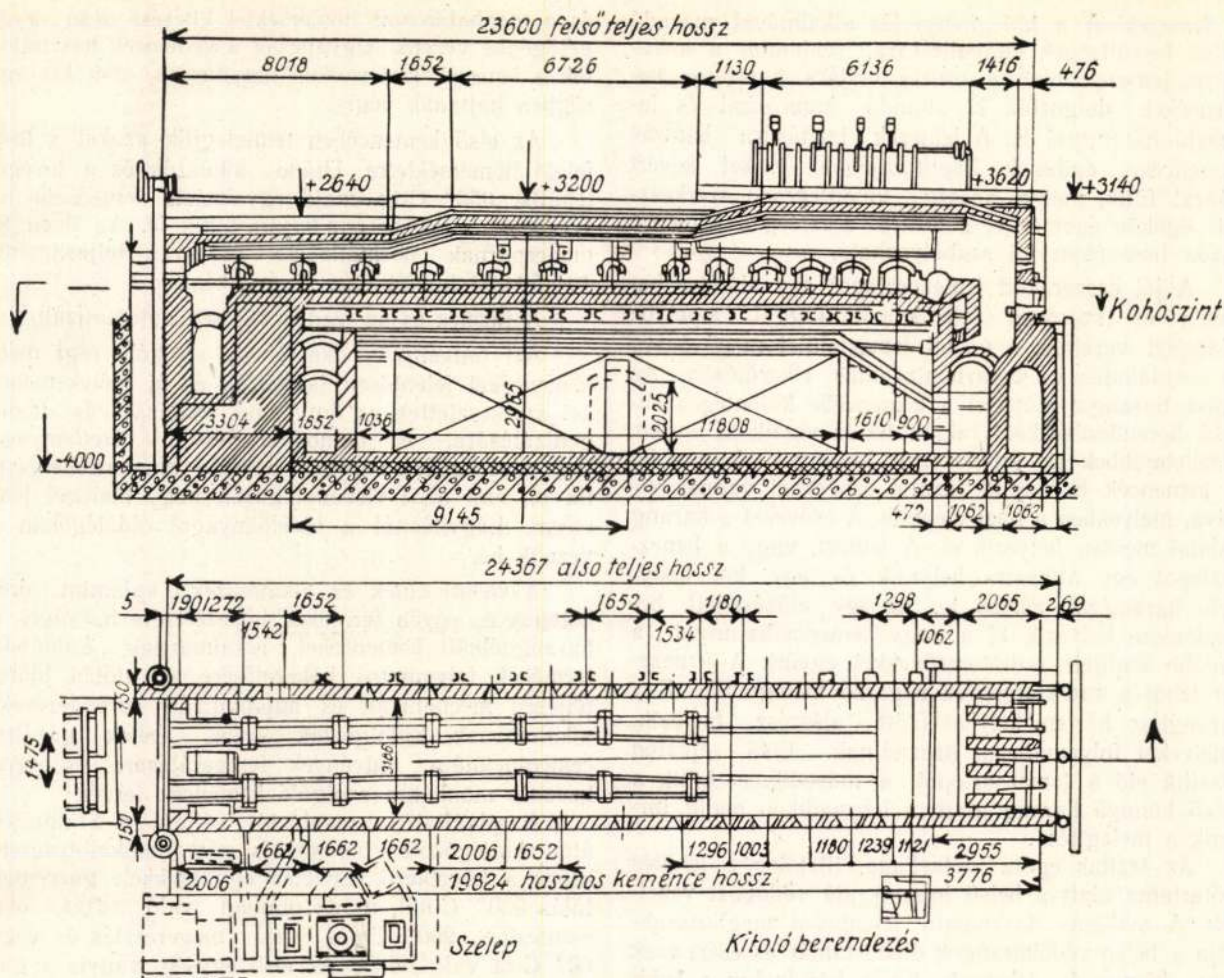
Ezen hengersorok részére Siemens típusú kamrás kemencéket dolgoztak ki. Az első ilyen kemencét a kuznyeki kohóművek részére építették sínek és profilok hengerlésére, nagyolvasztó gáztüzelés mel-

lett a levegőnek és gáznak regenerátorokban való előmelegítésével. A kemence adagolása és az anyagnak a kemencéből való kihúzása teljes mértékben mechanizált.

A kemence teljesítménye meleg betét esetén $40\text{--}50\text{ t/óra}$. Ezen kemenceszerkezetet továbbiakban tökéletesítették. A novotagilszki kohó sín és profil hengerműve részére a Stalprojekt két Siemens típusú és egy AMKÓ keramikus rekuperátorú kemencét dolgoztak ki (3. sz. ábra), melyben a hideg bugákat vagy a végső hőmérsékletre melegítik, vagy előmelegítik 900°C -ra és Siemens típusú kemencében melegítik végső hőmérsékletre. A kamrás kemencéket meleg betét esetén használják a végső hőmérsékletre való melegítésre. A betét közvetlenül a blokkortól, vagy folyamatos kemencéktől érkezik.

Azovstal kohóműben a Siemens típusú kemencéket folyamatos kemencék egészítik ki, ami a hengerművi munkát jelentősen megegyesíti és a beruházási kiadásokat csökkentette. A kemencék karburandum rekuperátorokkal vannak ellátva a levegő melegítésére fel vannak szerelve ellenőrző-, mérő- és szabályozó szerkezetekkel, az égési hőmérséklet, valamint a kemencenyomás szabályozására.

Új sín- és különösen hengersorok részére a régi kézi továbbítású berendezés helyett új szerkezeteket



5. ábra.

építettek. Az összes melegítési művelet ezen új hengerekon egy meleggel végzik el. A bugák melegítését két részre osztják. 900–1000° C-ra a bugát folyamatos kemencében melegítik, a végső hengerlési hőmérsékletre pedig Siemens-típusú kemencében melegítik az anyagot. A folyamatos kemencébe a bugákat tolósinéken továbbítják. Ilyen kemencéket építettek a Liebknecht és NTMZ kohóművek részére.

Kovácsműhely kemencék.

A régi, kamrás szerkezetek jelentős javításával egyidejűen kidolgozták a félfolytatólagos és karusszel típusú (forgóalapú) kemencéket. A félfolytatólagos és anyagtoló berendezéssel ellátott kemencék ott terjedtek el, ahol a melegítendő félterméknek megfelelő alakja van a kemencébe tolás részére.

A tolásra nem alkalmas alakú féltermék melegítésére karusszel típusú kemencéket dolgoztak ki, amelyekben az anyagot a kamrás kemencéhez hasonlóan melegítik. Az anyagot mozgatható fenékre helyezik és az a mozgatható fenék egyszeri fordulata mellett melegszik fel a kívánt hőmérsékletre. Ilyen kemencéket állítottak fel apró és nagy anyag melegítésére, a kemence teljesítményétől függően és ezeknek kemencefenéke 2 métertől 10 méterig, illetőleg annál nagyobb méretéig használatos. Az adagolás és az anyag kivetele teljesen mechanikus.

Hengerelt áru hőkezelésére szolgáló kemencék.

Tekintettel a hengerelt árukkal szemben fel lépett jelentősen nagyobb minőségi kívánalmakra, a kohászat kénytelen volt új eljárásokat bevezetni a hengerelt áruk hőkezelésére. Ebből a célból egész sor nagyteljesítményű kemenceegységet dolgoztak ki. A lemezek normalizálására folytatólagos konveios és görgős kemencéket szerkesztettek. A konveios kemencék szerkezete hasonlít a lemezek előhengerlésénél alkalmazott kemencékhez. A kemencék hűtőzónával is rendelkeznek és a teljes hossz a 40 métert is meghaladja. A melegítés, valamint a tüzelés teljesen automatizált (zaporozsjei, zszarszki és egyéb kohóművekben). A kemencéknek hátránya a lemezen előforduló sötét csík a láncok görgőinek helyén.

Utóbbi időben lemezek normalizálására görgős fenékekkel ellátott kemencéket állítottak fel. Ilyeneket tervezett a Stalprojekt a zaporozsjei kohó részére is. A kemence 40 méter hosszú, és 8 t/óra teljesítményű, 200 kal/m³ fűtőértékű kevertgáz mellett.

A görgős fenék tűzálló görgőkből áll, melyek nem vízzel hűtöttek. A görgők kétoldalon s azon kívül a kemence közepén is alá vannak támasztva. Ez az elrendezés jelentősen rövidíti a görgők távolságát, ami megengedi az átmérő és ezzel a görgők súlyának csökkentését. A görgő lényegében tengelyből áll, amelyre 400 mm átmérőjű gyűrűk vannak felfűzve. Ezekre a gyűrűkre támaszkodik a lemez.

A lemezekben a hideghengerlés alkalmával maradó belső feszültségek eltávolítására, valamint a mélyhúzó lemezek részére izzítás céljára harangos kemencéket dolgoztak ki állandó kamrákkal és levehető haranggal is. A lemezek izzítására kamrás kemencéket építettek Zaporozsjeban, ezeket kevert gázzal fűtik, melyet hosszú, különlegesen szerkesztett égőkön égetnek el s ezáltal a meleg a kemence egész hosszában jól szabályozható.

A jól összerakott lemezoszlopot egy alátétre helyezik és szorosan lefedik a haranggal, amelybe védőgázt vezetnek a pácolt lemezfelület megóvására az oxidálódás és decarbonizálódás elkerülésére. Az egész harangot alátéttel a kemencébe különleges berakó berendezésekkel rakják be és veszik ki onnan. Tökéletesebbek az úgynevezett harangos kemencék. A kemencék harangjai tűzálló csövekkel vannak ellátva, melyekben a gázt elégetik. A csöveket a harang oldalai mentén helyezik el. A lemezt, vagy a lemezoszlopot egy aljzatra helyezik és egy kis könnyű haranggal zárják le. Az így előkészített berendezésre helyezik el a nagy kemence-harangot a fentebb említett radiátorcsövekkel együtt. A lemezeket tehát a radiátorcsövek sugárzó melege fűti. Egy haranghoz három helyhez kötött alsórész tartozik, amelyeket folyamatosan használnak. Első aljzaton készítik elő a lemezoszlopot, a másodikon hűtik a belső könnyű harang alatt, a harmadikon pedig törtenik a melegítés.

Az izzítás egész időtartama, illetőleg a lehűtés időtartama alatt a belső harang alá védőgázt vezetnek. A védőgáz használata jelentősen meghosszabbítja a belső védőharangok élettartamát és ezért ezek igen könnyűek lehetnek. Ez a körülmény a betét súlyának jelentős emelését (az összsúly 90—95%-ára) és a tüzelőanyag fajlagos felhasználásának csökkentését (300—500 kal./kg-ig) teszi lehetővé. A Stalprojekt által Zaporostal részére tervezett ilyen kemence teljesítménye 1—1,5 tonna/óra.

Gáztüzelés helyett ilyen kemencéknél sok kohóműben a harang-kemencéket elektromos tüzeléssel látják el.

A hengerelt szelvényáru hőkezelésére szolgáló kihúzható fenékű, régi kemencéket jelentősen tökéletesítették az izzítás minőségének javítására. Ezeket a kemencéket a fenék alatti égéssel szerelték fel, továbbá kiegészítették ellenőrző-, mérő és szabályozó berendezéssel és javították fajlagos fogyasztásukat. Mechanizált kemencéket is dolgoztak ki, a hengerelt szelvények folytatódó feldolgozására. A Stalprojekt-ben teljesen mechanizált kemenceszerkezetet dolgoztak ki acélrudak részére, ahol az anyag szalagon halad át.

Hosszú lemezek, csövek és egyéb hasonló termékek meleg kezelésére erősen mechanizált kemencéket szerkesztettek és ezeket különleges anyagból való berendezéssel látták el. Normalizálásnál a lemezt egyenként, vagy kétdarabonként rakják a kemencébe

és a meghatározott hőmérséklet eltérése után egyengetőgépbe vezetik. Ugyancsak a kemencék használhatóak a lemezek izotermikus lágyítására, amit két egyébben hajtanak végre.

Az első kemencében felmelegítik azokat a megfelelő hőmérsékletre. Utána kihúzzák és a levegőn lehűtik, 650° C-ig, majd egy másik kemencébe helyezik el, ahol izotermikusan hűtik le. Az ilyen kemencepárnák normalizálás esetén a teljesítménye 40—50 000 tonnát tesz ki évenként.

A tüzelés és az izzítás teljesen automatizált.

Azt öntvények hőkezelésére szolgáló régi mélykemencéket jelentősen javították és új mélykemencéket szerkesztettek az öntvények izzítására és homogenizálására. A homogenizálásnál tüzelőanyagot csak alsó égőkön vezetnek be és a munkatérben égetik el, ami által viszonylagosan nagy meleget lehet elérni. Lágyításnál a tüzelőanyagot oldalégőkön át vezetik be.

A vasuti sínek és alkatrészek, valamint drótkötegek és egyéb termékek hőkezelésére harangos és harang nélküli kemencéket alkalmaznak, különböző termékek folyamatos hőkezelésére az utóbbi időben teljesen mechanizált és automatizált berendezéseket alkalmaznak. Kidolgozták széles acélok gázáltali cementációjára, öntvények temperálására és egyéb hasonló munkákra szolgáló kemencék tervét.

A gázáltali cementáció céljára a Stalprojekt által kidolgozott berendezés zárt munkafolyamatot képez a következő részletes egységekkel: gázcementálás 930° C-nál, utána olajban való edzés, olajmentesítés, 200° C-nál való megeresztés és végül 60° C-ra való hűtés. Az első egység, vagyis a gázcementáló gáztüzeléssel bír, ahol a gázt három radiátorcsőben égetik el. A cementáció részére szolgáló gázt közvetlenül a kemencetérbe vezetik be. A darabok felmelegítése a radiátorcsövek sugárzó hője által történik. Ebből a kemencéből kikerülő darabok a levegővel való érintkezés nélkül automatikusan az edzőkádakba kerülnek. Az olaj eltávolítása után a darabok a megeresztő kemencébe jutnak, ahol azokat az alsó kemence hulladékmelegével melegítik, megeresztés után a darabok az alátéteken a hűtőkamrába kerülnek, utána a rakodóterületre.

A darabok mozgatása az egyik egységből a másikba elektromos úton történik, az egyes mozgások automatizáltak.

Sínek, alátétek hőkezelése a vasutak növelt kívánalmai miatt mechanizált egységekben történik, amelyekben azokat normalizálják, lassan hűtik, majd izotermikusan kiegyenlítik 600° C-on alul. Sínek normalizálására görgős fenékű kemencéket használnak 80 méterig terjedő hosszal, az anyagnak alsó és felső melegítésével. Izotermikus izzításra konveios kemencéket állítottak be visszavezetett füstgázok konvekciós melegítésével.

Sze—

KÖHÁSZATI LAPOK

Felelős szerkesztő: Vajk Péter. — Felelős kiadó: A Nehézipari Könyv- és Folyóiratkiadó Vállalat vezérigazgatója. Szerkesztőség: V., Szalay-u. 4. Telefon 129-093.

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

FELHÍVJUK

olvasóink figyelmét az alábbi fontos szakkönyvekre:

A. D. POPOV:

Öntvények felületi tisztasága

8.50 Ft

A tiszta felületű öntvények előállításához fűződő nemzetgazdasági érdekek dacára hiányzott mindezekig a kérdést mind elméletileg, mind gyakorlatilag kimerítően tárgyaló munka. E hiányt pótolja e könyv, mely ismerteti a rásülésre vonatkozó különféle elméleteket, részletesen ismerteti az ezzel kapcsolatos tudnivalókat. Felsorolja a rásülés ellen használt különböző bevonatok fajtáit, pontos leírását nyújtva alkalmazási módjuknak.

A könyv egyformán számot tarthat mind az elméleti, mind a gyakorlati szakember érdeklődésére.

KAZIMIERZ GIERDZIEJSKI:

Öntési hibák és rendszerük (Atlasszal)

9.— Ft

Sok évi kutatómunka és nem kevesebb, mint 160 ezer kilogramm különböző öntvényselejt hibaelemzési, megfigyelési és kísérleti adatok alapján összeállított, könnyen áttekinthető analitikus táblázat segítségével mutat rá az öntésnél előforduló 35 különböző hiba okára. A fényképekkel illusztrált hibák, rövid, pontos és szabatos leírása kizár minden félreértést. A hatnyelvű (magyar, orosz, lengyel, cseh, francia, angol és német) szakszótár pedig a hibák helyes elnevezése terén eddig uralkodó zűrzavarnak vet véget. A könyv a selejtszázalék csökkentéséhez fűződő nagy nemzetgazdasági érdekekre tekintettel, szocialista építőmunkáinknak is értékes segédeszköze.

V. M. SESZTOPÁL:

A szerszámgépgyártás öntvényei

36.— Ft

Az élenjáró szovjet tudomány vívmányai és a gazdag öntészeti tapasztalatok alapján ismerteti az öntési eljárásokat és a leggazdaságosabb gyártás technológiáját. Mérnök, gyártásvezető, tervező, az elméleti kutató, de e tárggyal foglalkozó hallgató is tudományos felvilágosítást és gyakorlati útbaigazítást kap a könyvben.

NEHÉZIPARI KÖNYV- ÉS FOLYÓIRATKIADÓ VÁLLALAT
BUDAPEST, V., ALKOTMÁNY-U. 16.

Kiadásunkban megjelent

f o n t o s szakkönyvek :

	Ft
Aáron Péter: A mintavétel alapvonalai	2.—
Aixinger—Hlányánszky—Száva—Vajta: Ásványolaj-technológia	26.—
Ajtay Zoltán: A hazai fejtőgépgyártás és az ezzel kapcsolatos kísérletek ismertetése	1,60
Amiantov N. I.: Közbeeső termékek és festékek kémiaja és technológiája	18.—
Atabekov: Nagyfeszültségű hálózatok relévédelme	50.—
Bagó Ferenc: Tömedékelési rendszerek	1,60
Banykovszkij V. G.: A befejezetlen gyártás normáinak megállapítása	8,50
Balsin M. Ju.: Porkohászat	38.—
Benedek Pál dr.: A kémiai technológiai számítások fizikokémiai alapjai I. rész	20.—
Blabolil F.: Műanyag gépelemek, csapágyak, mellékek és fogaskerekek	10.—
Bontó—Flock: Központi termelésintézőség megszervezése és feladata a vegyiparban	2,40
Emőd Gyula—Jakóby László: Könnyűfémek kovácsolása	15.—
Dr. Freund Mihály: Alifás szénhidrogének gyártása	20.—
Galusko M. K.—Leszin K. K.: A Makajevszkai Tudományos Kutató Intézet személyszállító csilléi lejtős bányaterek részére	6.—
Gercsikov Sz. Sz.: A termelés szervezése a szénbányaiiparban	35.—
Gierdziejewski: Ontási hibák és rendszerük	9.—
Gotlib: A lángedzés technológiája	15.—
Gráf László: Olajbányászati kémia	30.—
Hiszin R. J.: Az időelemző kézikönyve	12.—
Hont László: A bányászati szabványok és a szlahanovisták	1,60
Hruscov—Gold—Maurah: Gépkocsi- és traktoralkatrészek anyagai I., II., III.	15.—
Izjumov N. M.: Rádiótechnikai tanfolyam II. kiadás	22,50
Judin T. A.: Vállalatok műszaki anyagellátása	2,50
Jurjev N. M.: A grafikon szerinti ütemes munka szervezése	10.—
Karsa Béla: Villamosmérések	36.—
Kertai György: Kőolajföldtani alapismeretek	12.—
Kimmelman D. N.: Gépalaktrészek szilárdsági számításai ismételt igénybevételeknél	14.—
Kiss Pál: Világítás a bányában	1.—
Korcsagin—Nyikolszkij: Bányász időmegfigyelések	20.—
Levin—Liberman—Kotok—Gildiner: Műszaki normakészítés, munkaszervezés és tervezés a vaskohászatban	45.—
Lizlov B. M.: A műszaki normázás alapvető kérdései	9,50
Losszjevskij: Automatikus szabályozás alapelvei a technológiai folyamatokban	27.—
Maszanov D. F.: Rádiótechnikai feladatok	32,50
Medek—Knizsek—Szabó: A tervszerű megelőző karbantartás a gépiparban	22,50
Minkjevics A. M.: Az acél termokémiai kezelése	60.—
Dr. Mohi Rezső: Aknamélyítési munkálatok	1,60
Öntödék és gyári laboratóriumok tervezése	26.—
Pelnár: Mire tanít bennünket a szovjet bányászat	18.—
Plackij V. M.: A nyomásos öntés technológiája	36.—
Petrovicsev V. V.: Porszéntüzelésű ipari kemencék	20.—
Poklái I. I.: Öntödék munkájának műszaki és gazdasági elemzése	13.—
Popov: Öntvények felületi tisztasága	8,50
Radó Aladár: Gázkitörések és gázkitörésses telepek művelése	1,60
Sesztópál: A szerszámgépgyártás öntvényei	36.—
Sillay Vilmos: A bányászat műszaki fejlesztési terve	1,20
Sillay Vilmos: Földalatti szállítási módok	2,40
Silbersdorff László: Korszerű gyártáselőkészítés	6,50
Susánszky László: Rádiófrekvenciás energiatovábbítás vezetéken	8.—
Dr. Schlésinger György: Szerszámgépek vizsgálati könyve	30.—
Tettamanti Jenő: Nagynyomású centrifugális szivattyúk és bányavizmentesítő telepek	55.—
Tóth György: Tanjegyzet a szabványosításról	1,60
Török Sándor: Gördülő- és függőpályák üzeme	1,60
Trupák N.: A repedéses kőzetek cementálása	12.—
Tjeplov: A gyártási ciklus lerövidítésének módjai	2,50
Dr. Vajta Miklós: A váltakozóáramú villamosenergiaátvitel feszültségese és vesztesége	7.—
Vargha Béla: Bányászatot veszélyeztető elemi erők	1,60
Dr. Vitális Sándor: Általános földtan	1,60
Vörös Lajos: Bányaszellőztetés	1,60
Zamorujev V. M.: Acélgyártás	40.—
Zsdanov B. G.: Elektromos rendszerek stabilitása	50.—

Nehézipari Könyv- és Folyóiratkiadó Vállalat

Budapest, V., Alkotmány-u. 16.

KOHÁSZATI

lapok



AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA

KIADJA A NEHÉZIPARI KÖNYV- ÉS FOLYÓIRATKIADÓ VÁLLALAT

1951. NOVEMBER 17. — VI. (LXXXIV.) ÉVFOLYAM

11

SZÁM

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

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>Czégi József</i> : Csapágyötvozetek siklasi sajátságainak vizsgálata	241
<i>Réti Pál</i> : Az anyagvizsgálat fejlődésének legújabb irányai	247
<i>Cotel Ernő</i> : Hozzászólás a vaskohászat időszerű kérdéseire	258
<i>Dr. Romwalter Alfréd és Macher Frigyes</i> : Régi áramgyűjtősin vizsgálata	261
A Magyar Tudományos Akadémia Nagygyűlése elé	263
Egyesületi hírek	263
Pályázati felhívás	263
A Szovjet Mintaraktár felhívása	263

Ö n t ö d e

<i>Kövess Gábor</i> : Gömbszemcsés grafit szerkezetű öntöttvasak önthetősége és zsugorodása	241
<i>Csiszár Miklós</i> : Adalékok a magszárítás problémáihoz	252
<i>Emőd Gyula és Vajk Péter</i> : A cirkon szerepe a magnéziumötvozetekben	255
<i>Polgár Sándor</i> : Fémöntvények anyagszükséglete	258
<i>Ágotai Béla és Szekeres János</i> : Természetes és szintetikus öntödei homokok	261
Könyv- és folyóiratszemle	263

A l u m í n i u m

<i>Máriássy Mihály</i> : Timföld-alumínium iparunk analitikai igényei	241
<i>Széki Pálma</i> : Az alumíniumnak és ötvözeteinek felületi kezelése	246
<i>Lányi Béla, Várhelyi Rezső és Zajky István</i> : Anódmassza kihevítő kemence	251
<i>Dr. Domony András</i> : Hulladék-alumíniumnak desztillációs illetőleg szublimációs eljárásokkal történő finomítása	255
Egyesületi hírek	262
Könyvujdonságok ismertetése	262
Új műszaki könyvek a Központi Technológiai könyvtárban	263
Magyar Technika 1951. 9. szám tartalma	264

Венгерский Журнал Metallургии — Hungarian Journal of Metallurgy — Revue Hongroise de Metallurgie — Rivista Ungherese di Metallurgia — Ungarische Zeitschrift für Hüttenwesen
Egyszámú szám egyesületi tagok részére Nemzeti Bank 61.770

Csapágyötvetek siklási sajátságainak vizsgálata*

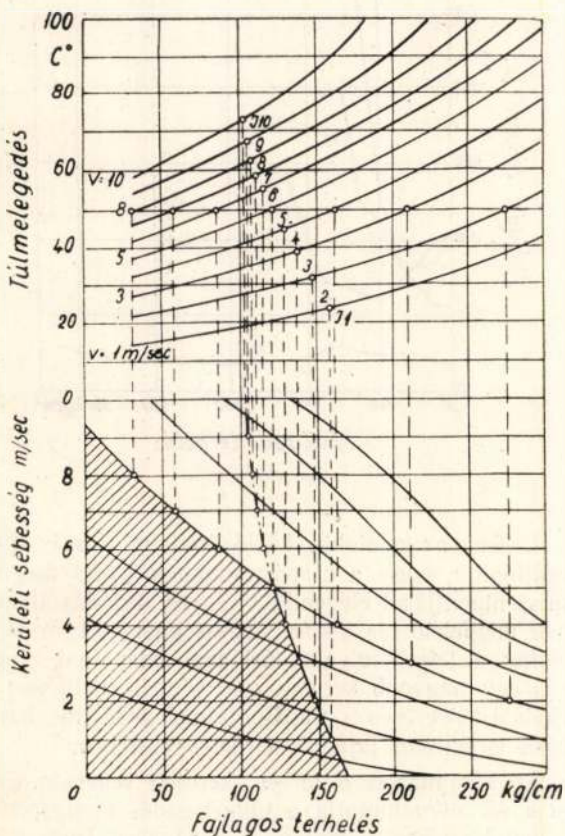
CZÉGI JÓZSEF

(Folytatás.)

620.178.3:621.233

Egy ilyen melegedési görbét külön kirajzoltunk a 10. ábrán. Láthatjuk, hogy a görbének inflexiós pontja van. Az inflexiós ponttól balra eső mező a csapágy biztos terhelési területét adja, mivel itt teljes folyadéksúrlódási állapot áll fenn. Az inflexiós ponttól jobbra a kritikus terhelési mező helyezkedik el. Itt ugyanis a fémes súrlódás miatt a csapágy üzemi hőfoka már a terhelés növelésével rohamosan emelkedik. Meg kell jegyezni, hogy a kedvező siklási

A csapágyanyagok biztos terhelési mezejének meghatározása tehát úgy történhet, hogy az inflexiós pontoknak, vagy a hirtelen hőmérsékletemelkedést jelző pontoknak megfelelő terhelési értékeket az előzőekben felrajzolt diagrammból kivesszük és ezeket a terhelési értékeket, mint határterhelési értékeket a kerületi sebesség függvényében ábrázoljuk. Így jutunk a 8. ábrában ismertetett határterhelési diagramhoz. Olyan esetekben, ha a csapágyanyag meleg állapotban mért szilárdsági tulajdonságai lényegesen eltérnek a 20° C-nál mért szilárdsági értékektől, ezt a tényt a határterhelési görbe felvételénél figyelembe kell venni. Így pl. a 10% alumíniumtartalmú, cinkalapú csapágyanyagok szakítószilárdsága 40–46 kg/mm². Ez a szilárdsági érték a hőfokkal rohamosan csökken. Éppen ezért pl. a cinkalapú csapágyötveteket 70° C-nál magasabb csapágyhőmérsékletnek nem célszerű kitenni. Ugyancsak figyelembe kell venni azt, hogy a jelzett csapágyanyag tartós szilárdsága (Dauerstandfestigkeit) 1,5–3 kg/mm². Emiatt a csapágy felületi terhelését legfeljebb 170 kg/cm²-re szabad felvenni. Hőfokra érzékeny anyagok esetében a terhelés, ill. a kerületi sebesség szempontjából megengedhető üzemi mező meghatározása célszerűen a 11. ábrán látható módszerrel, a csapágyizotermák felrajzolásával határozható meg.



11. ábra.

sajátságokkal rendelkező anyagoknál ebben a mezőben a bejáródás folytán később szintén folyadéksúrlódási állapot fog beállni. A gyengébb minőségű csapágyanyagoknál viszont a csapágy berágódásával kell számolni.

* A KGM. I. sz. Bronzbizottságának megbízásából.

Az ábra felső részén a már ismertetett melegedési görbék láthatók. Ebből a diagramból megszerkeszthetjük a csapágyizotermákat. Ezek a vonalak a fajlagos terhelésnek és kerületi sebességnek azokat az összetartozó értékpárjait tartalmazzák, amelyekre vonatkozólag az üzemi hőmérséklet ugyanaz. A szerkesztés úgy történik, hogy pl. az 50° C túlmelegedésnek megfelelő vízszintes vonallal a felső ábrán metszünk az összes melegedési görbét. A metszéspontokat a függőleges szaggatott vonalak segítségével levitjük az alsó diagramba a konstans kerületi sebességeknek megfelelő vízszintes egyenesekre. Ha ezeket a pontokat összekötjük, megkapjuk az 50° C-nak megfelelő izotermát. Ugyanezzel a módszerrel megrajzolhatjuk bármely csapágy túlmelegedéshez tartozó vonalat is. Az ábra alsó részén megrajzoltuk 20–80° C 10°-onként a görbéket. A biztos terhelési mezőnek egyik határa tehát a maximális megengedhető túlmelegedést jelző izoterma. A másik határnak az előző módszernek megfelelően az inflexiós pontok által kijelölt vonalat választhatjuk. A felső ábrán bejelölt inflexiós pontokat függőleges egyenesek segítsé-

gével egyenként levetítjük a konstans kerületi sebességeket jelző vízszintes vonalakra. Az alsó ábrán vonalkázással jelzett terület a szóbanforgó csapágyanyag biztos terhelési mezijét jelöli ki.

A vizsgálatoknál figyelemmel kell lenni az illető csapágyanyag sajátosságaira. A megítélés szempontjából az alacsony fordulatonál, illetőleg egy egészen magas fordulatonál kialakult üzemviszonyok jöhetnek tekintetbe. Ha különböző anyagú csapágyak hőmérsékleti görbéjének kialakulását figyelemmel kísérjük, általában négy fajta jellegű görbével találkozunk.

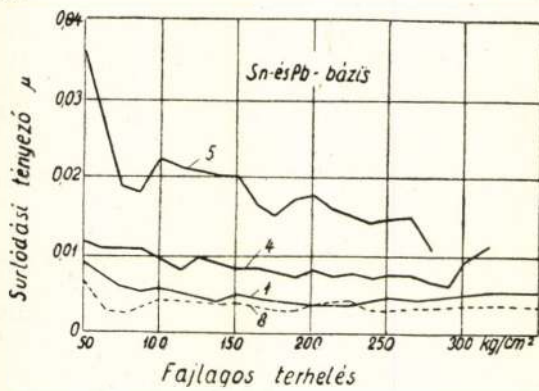
1. Növekvő fajlagos terhelés hatására a súrlódási tényező közel állandó értékű marad.

2. Növekvő fajlagos terhelés hatására a súrlódási tényező csökken.

3. A súrlódási tényező a terheléssel növekszik.

4. A súrlódási tényező növekvő terhelés mellett először csökken, majd később hirtelen növekszik.

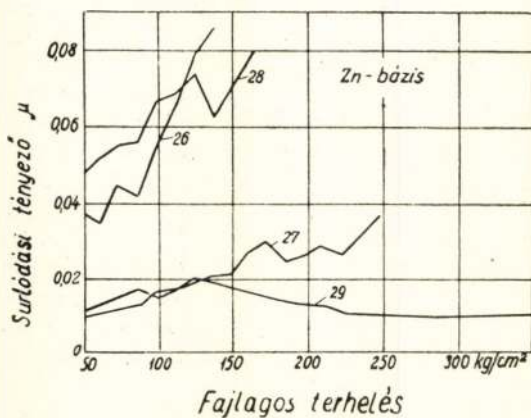
A 12. ábrán a fajlagos terhelés függvényében ábrázoltuk a súrlódási tényezőt különböző ón és ólom alapanyagú csapágyaknál. Az 1-gyel jelzett görbe 80% óntartalmú fémre vonatkozik. A 4. egy 6% óntartalmú ólomötvözetre, az 5. pedig 4% óntartalmú ólomötvözetre vonatkozik. Végül a 8. ónmentes alkáli fémmel ötvözött ólom-csapágyfém diagramját adja.



12. ábra.

Láthatjuk, hogy a megvizsgált ón- és ólom alapú ötvözetek az első, ill. második kategóriába tartoznak.

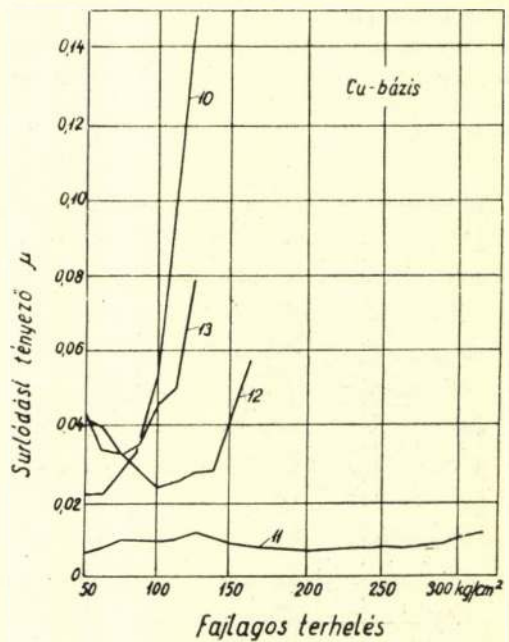
A diagrammok felvételénél alkalmazott kerületi sebesség 0,1 m/sec volt, a kísérleti csapágy átmérője 40 mm, szélesség 20 mm. A relatív játék $1,25 \cdot 10^{-3}$. Az alkalmazott olaj Shell gépolaj BF 3, gyűrűs kenéssel.



13. ábra.

A 13. ábrán cink-alapú csapágyanyagok súrlódási tényezőjének görbéi láthatók. Az üzemi feltételek ugyanazok voltak, mint az előző kísérletnél. A 26. sz. anyag Zn—Al 4—Cu 1 öntött kivitelben, a 27. sz. Zn—Al 10—Cu 1 öntött kivitelben, a 28. sz. Zn—Al 4—Cu 1 sajtolt kivitelben, a 29. sz. Zn—Al 10—Cu 1 sajtolt kivitelben. Láthatjuk, hogy a 10% alumíniumtartalmú anyag mind öntött, mind sajtolt kivitelben sokkal kedvezőbben viselkedik, mint a 4% alumíniumtartalmú.

A 14. ábrán rézalapú anyagok diagrammjából láthatjuk, hogy a 11-gyel jelzett 30% ólomtartalmú ólombronz a fehérfémekhez hasonlóan viselkedik, míg a 10-zel jelzett GBz 14, a 12-vel jelzett nemes sárgaréz és a 13-mal jelzett foszforbronz erősen emelkedő súrlódási görbét ad. Ebből láthatjuk, hogy a szóbanforgó anyagok bejáratási sajátosságai lényegesen kedvezőtlenebbek, mint a lágycsapágybélésfémeké.



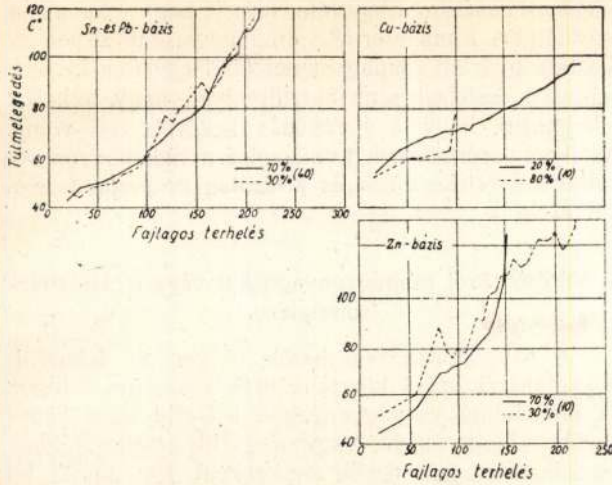
14. ábra.

Ezeket az adatokat közlő irodalmi forrás [9.] megállapítja, hogy a csapágyanyagok gyors megítélése szempontjából elegendő a vegyes súrlódás állapotának megfelelő kis siklási sebességnél (0,1 m/sec), illetőleg a teljes folyadéksúrlódási állapotnak megfelelő egy nagyobb kerületi sebességnél (6 m/sec) a súrlódási tényező és a csapágy-túlmelegedés meghatározása különböző fajlagos terhelés esetében.

Az alkalmazott 6 m/sec. kerületi sebesség esete a 15. ábra mutatja a túlmelegedés értékeit statisztikai kiértékelés alapján. A zárójelben lévő szám az elvégzett kísérletek számát jelenti. Láthatjuk, hogy ebben az esetben mindegyik görbe emelkedő jellegű.

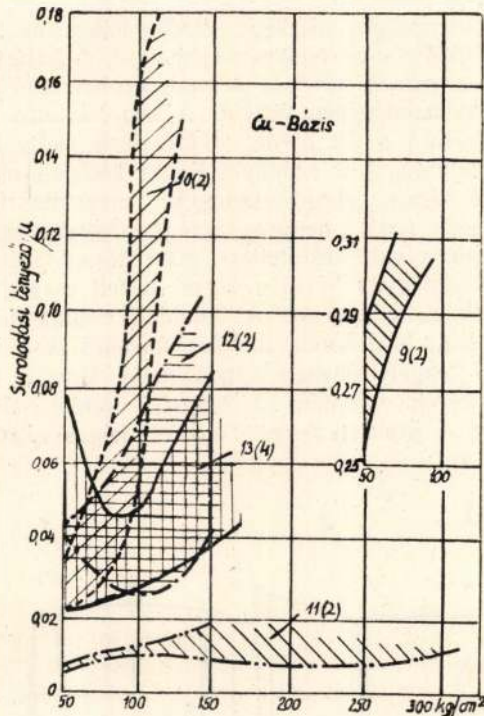
A pontozottan bejelölt görbéknél erős hőmérsékletingadozás mutatkozott. Általában megállapítható, hogy az egyenletes lefolyású hőmérsékleti görbe kedvezőbb sajátosságokkal rendelkező anyagra enged utalni.

Fel kell hívni a figyelmet arra, hogy a csapágykísérleteknél elég nagy szórás szokott jelentkezni.



15. ábra.

Emiatt célszerű egy anyagra ugyanazon terhelési értéknél több pontot felvenni. Az előző kísérleteknél pl. réz alapanyagokra adódó szórású mezők képét a 16.

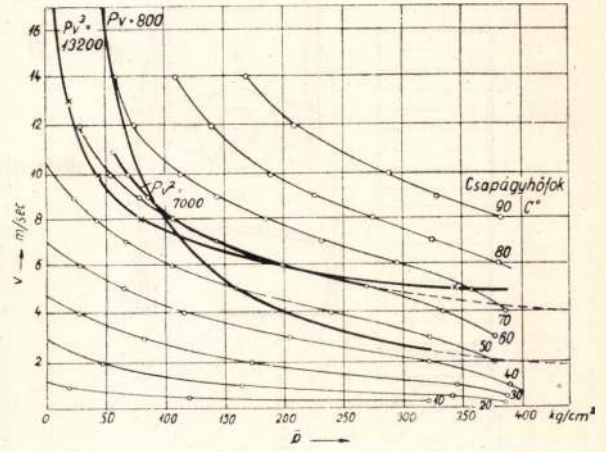


16. ábra.

ábrán láthatjuk. A zárójelbe tett számok ebben az esetben is az elvégzett kísérletek számát jelzik. A lágy csapágybélésfémek sokkal kisebb szórást mutatnak, mint pl. a réz-, cink- vagy alumíniumötvözetek.

A kísérleti értékek rendszerezésénél célszerű lenne az eredményeket valamilyen matematikai képletbe foglalni. Régebben az volt a törekvés, hogy a határterhelési görbét illetőleg az izotermákat valamilyen hiperbola-függvénnyel fejezzék ki. Ez azonban, mint utólag kiderült, teljesen járhatatlan út, mert az anyagoknak, valamint az üzemi feltételeknek változtatásával a görbék alakjának számbavehetetlen kombiná-

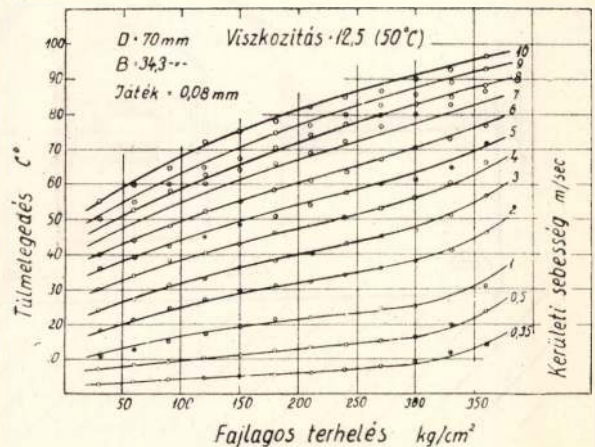
ciója jön ki. A 17. ábrán caro-bronz csapágyanyagokra felvett izotermákat láthatunk. Vastag vonallal berajzoltunk egy $p_v = 80$ egyenletnek megfelelő egyenlőszárú hiperbolát. Utána megkíséreltük a



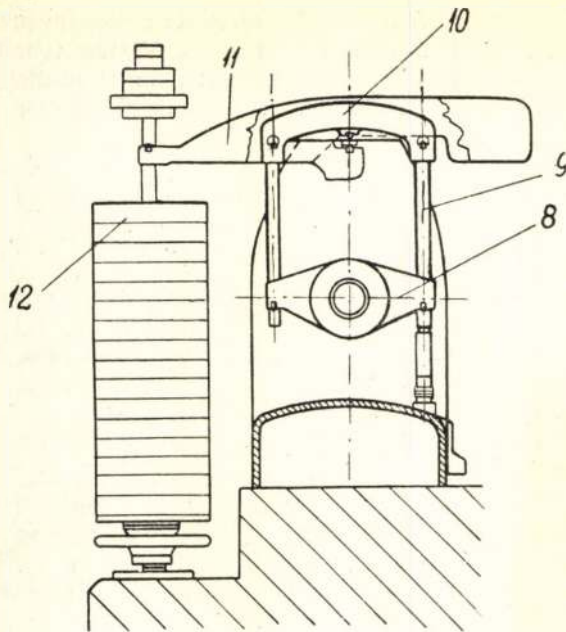
17. ábra.

$p_v^2 = 700$, illetve $p_v^3 = 13200$ egyenlőtlen szárú hiperbolákkal a felvett görbék megközelítését. Láthatjuk, hogy a legjobb megközelítést ebben az esetben a négyzetes kitevőjű hiperbola adta, de az is aránylag rövid szakaszon. Ebből azt a tanulságot vonhatjuk le, hogy a csapágyanyagok megítélésénél kényes esetekben mindig az elvégzett üzemi kísérletekből származó adatokra kell támaszkodnunk. Egyéb üzemi feltételeknél az elméleti tudományos eredmények felhasználásával végezhetjük a mért értékek átszámítását.

Végezetül a hűtési viszonyok befolyására kell kitérnünk. Abban az esetben, hogyha a természetes, sugárzással történő hőátadáson kívül akár levegő, akár hűtőfolyadék cirkuláltatásával mesterséges hűtést alkalmazunk, a csapágy terhelhetősége többszörösére emelkedhet. Általánosan ismert tény, hogy a nagyfordulatú csapágyak terhelhetősége mindig kisebb. Megfelelő hűtés alkalmazásával elérhetjük azt, hogy a csapágy terhelhetősége magasabb fordulatonál is ugyanazon értéken maradjon, mint kis kerületi sebességnél. Ez azonban az általában alkalmazott üzemi viszonyok meghamisítását jelenti és a gyakor-



18. ábra.



19. ábra

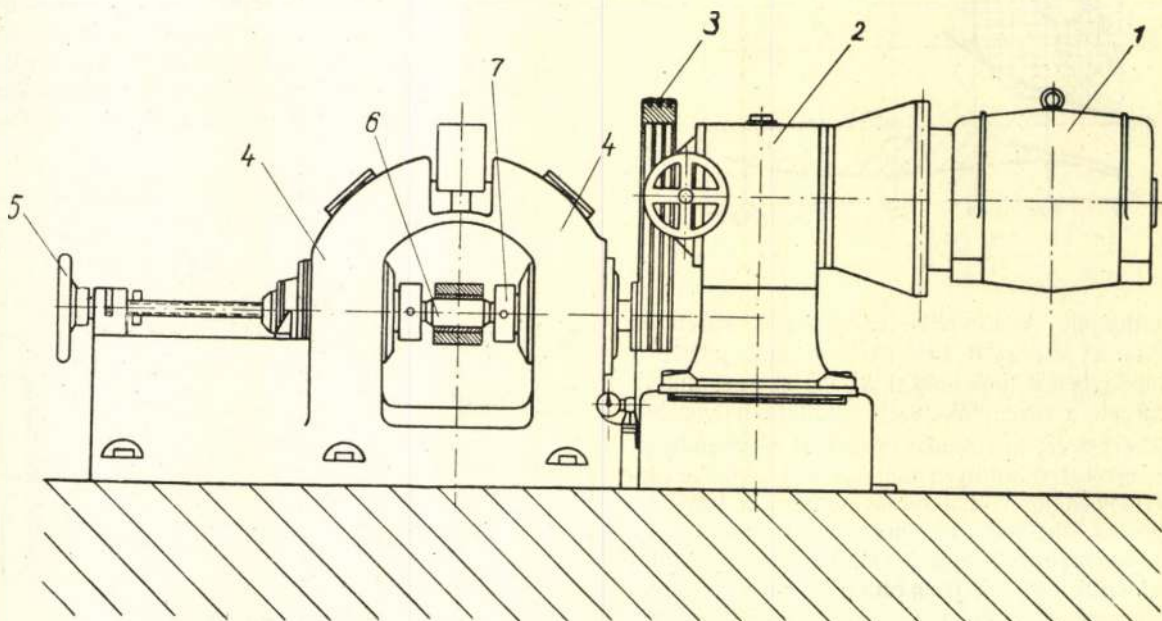
lati szakember félrevezetését eredményezheti. Egy ilyen példát mutat a 18. ábra, amely a Carobronze G. m. B. H. közlése [10.] alapján carobronz anyagok túlmelegedési görbéit tartalmazza a fajlagos terhelés függvényében különböző kerületi sebességeknél. Köz tudomású, hogy a magasabb kerületi sebességnél a görbék inflexiós pontja kisebb fajlagos terhelés esetében jelentkezik, mint az alacsony kerületi sebességeknél. A szóbanforgó diagrammnál kb. 3 m/sec-ig a jelentkező inflexiós pontok felfedezhetők. Ezen felüli sebességeknél azonban egyáltalában nem. Ez annak tulajdonítható, hogy a kísérletek elvégzésénél az igénybevétel növekedésével fokozódó erősségű mesterséges hűtést alkalmaztak. Erről természetesen a kísérleti eredményeket közzétevő gyártó üzem nem beszél.

ellenben büszkén állapította meg, hogy az akkor használatos Kammerer-féle csapágyvizsgáló-gépen az ő általa gyártott csapágyanyagoknál egyetlen kerületi sebesség esetében sem sikerült olyan nagy terhelést alkalmazni, hogy a berágódás bekövetkezett volna. Az ilyen kísérleteknek természetesen tudományos vonatkozású értéke nincs és kizárólag propagandacélokat szolgál.

4. Vörösötvet csapágyanyagokkal végzett kísérletek ismertetése

A bevezetőben említettük, hogy a felmerült anyagtakarékossági követelmények szükségessé teszik az óntartalmú csapágyanyagok helyettesítését könnyebben beszerezhető, vagy nagyobb mennyiségben rendelkezésre álló egyéb anyagokkal. Így merült fel először az a gondolat, hogy a 12–16% óntartalmú foszforbronzokat a nagyobb mennyiségben pillanatnyilag rendelkezésre álló 5–8% óntartalmú hulladék vörösötvetből gyártott csapágyanyagokkal pótoljuk. A vonatkozó kísérleteket a Műszaki Egyetem Gép-elemek tanszékén végeztük el a Kohó- és Gépipari Minisztérium 1. sz. Anyagtakarékossági Bizottságának felkérésére.

A vizsgálatok részben a fizikai jellemzőkre, részben a siklási sajátságokra terjedtek ki. A határterhelési diagrammok felvétele a rendelkezésre álló MAN csapágyvizsgálógépen történt. A gép vázlatos rajza oldalnézetben a 19. ábrán, előlnézetben pedig a 20. ábrán látható. A 6. számmal jelzett kísérleti tengely mindkét végén görgős-csapágyas megtámasztással rendelkezik. Ezek a hengergörgős csapágyak a tág fordulatszámra való tekintettel C 003 hézagolásúak. A görgős-csapágyak házai a 4-gyel jelzett csapágybakban vannak elhelyezve. A baloldali csapágyház az 5-tel jelzett kézi kerék, illetőleg menetes orsó segítségével tengelyirányban elmozdítható. Erre a csapágyperselyek, valamint a tengely cserélésénél van szükség. A kísérleti tengely ugyanis kúpos végződés-

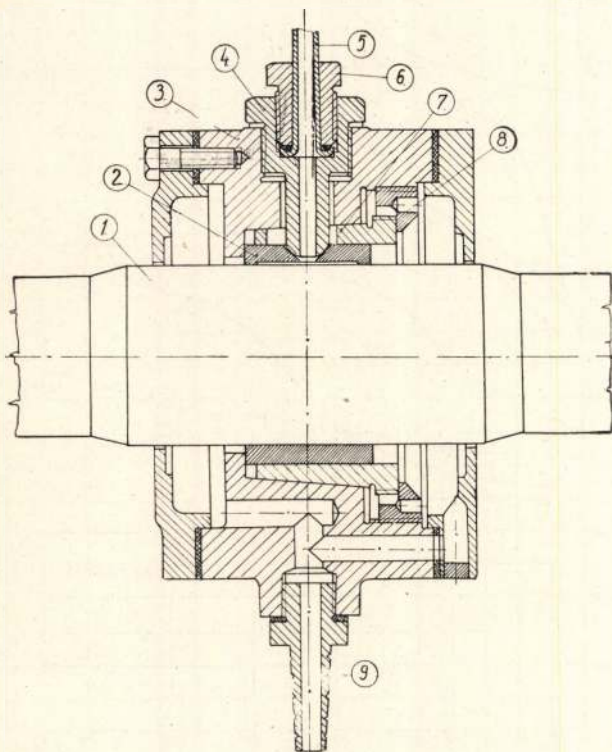


20. ábra.

sei csatlakozik mindkét oldalon a támasztó csapágyakhoz és a 7-tel jelzett szorítónyak lecsavarása után egyszerűen kiszerezhető. A kísérleti csapágyház az ábrán a 8-as számmal jelzett. A hozzá csatlakozó függőleges terhelő karok mérlegelékekkel támaszkodnak a 10-zel jelzett járomra.

Az így kapott csuklós szerkezetű négyszög a súrlódónyomaték hatására el tud mozdulni. Az egyensúlyi helyzetet az ábra jobb oldalán az alapöntvényhez csatlakozó rúgós erőmérő berendezés biztosítja. A bekalibrált rúgó segítségével így a súrlódási nyomaték bármikor leolvasható. A csapágy terhelése a 11-gyel jelzett 1:50 áttételű kétkarú emelő segítségével történik. A terhelést a 12-vel jelzett súlyok adják, melyek üzemszünetben az alatta lévő kerék, illetőleg csavarorsó segítségével alátámaszthatóak, tehát a kísérleti csapágy tehermentesíthető. A legnagyobb terhelő erő 10000 kg. A gép meghajtása egy 11 kW teljesítményű, 960/perc fordulátú, rövidre zárt elektromotor segítségével, egy fokozatmentes hidraulikus sebességváltó közbeiktatásával történik. A 2-vel jelzett sebességváltó fordulatszáma kézikerek segítségével állítható be. A mozgást ékszíjhajtás segítségével adjuk át a kísérleti tengelynek. Ennek a tengelynek fordulatszáma 150-től 3000-ig szabályozható. A legnagyobb kerületi sebesség 65 mm tengelyátmérő alapulvételével 10 m/sec. A sebességváltó által átadott nyomaték bármely fordulatszámnál ugyanaz. A kísérleti tengelyre átszarmaztatható legnagyobb teljesítmény 10 LE.

A kísérleti csapágy metszetrajza a 21. ábrán látható. A beépített kísérleti persely (2-es szám) 65 mm átmérőjű és 45 mm széles, osztás nélkül készült. A csapágyházban történő megfogása a 7-tel jelzett felhasított kúpos szorítóhüvely, ill. a 8-cal jelzett menetes anya segítségével történik. Az elfordulás el-



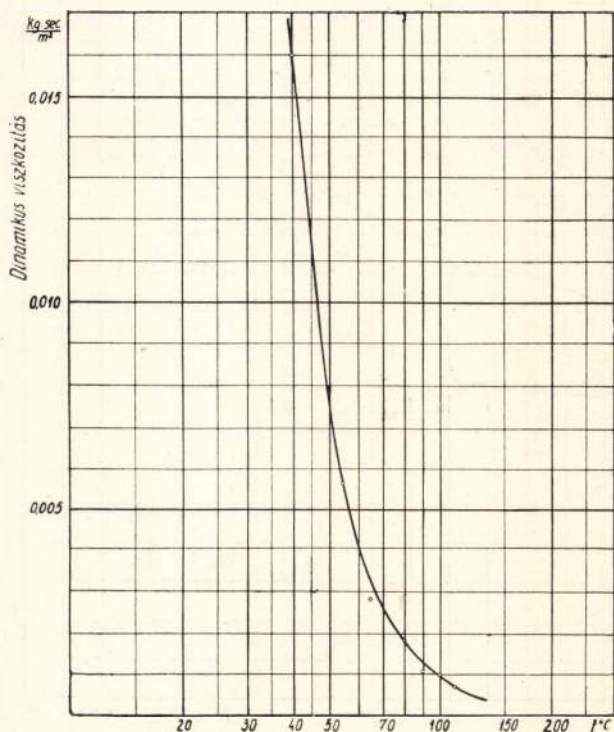
21.

leni biztosítást a 4-es számmal jelzett olajbevezető csomagtörzsi végzi. A kenés központi olajozó berendezéssel, 0,2 atmoszféri túlnyomással történik. Az olajat az 5-tel jelzett rézcsövön keresztül vezetjük be. Az elhasznált olaj a 9-cel jelzett csőtoldaton keresztül folyik vissza a tartányba.

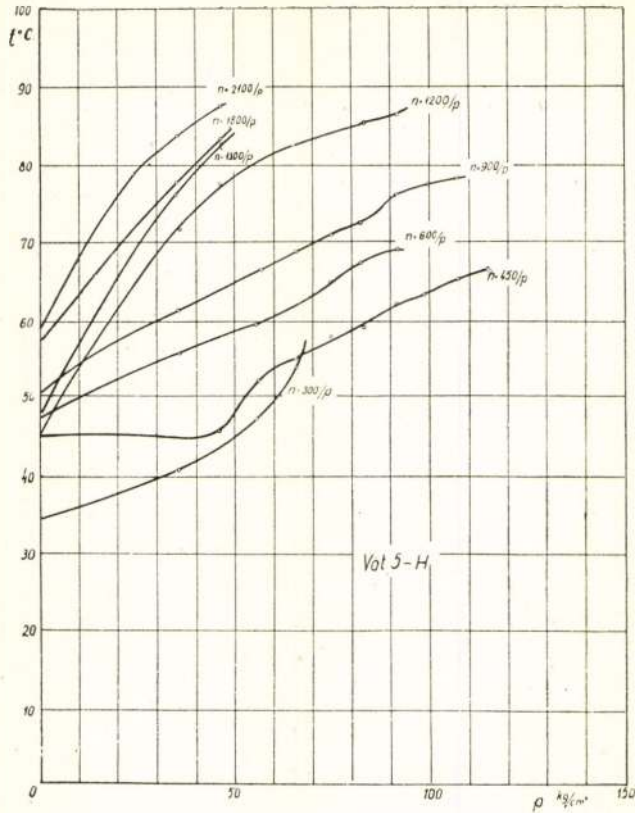
A kísérleti tengelyek ötvözetlen szénacélból készültek. Keménységük 130, illetőleg 240 Brinell volt. Tapasztalat szerint ilyen alacsony keménység esetében csak a tengelyek élettartamánál lehetett különbséget megállapítani, ellenben a határterhelési értékek mindkét tengelynél azonosak voltak. Megmunkálásuk köszörüléssel történt és a felületi egyenetlenségek mértéke minden esetben 0,0005 mm alatt volt. Az alkalmazott kenőanyag 10 Engler-fok viszkozitású téli motorolaj volt. A reá vonatkozó dinamikus viszkozitási értékeket a 22. ábrában láthatjuk a hőfok függvényében. A csapágyaknál alkalmazott játék átlagosan 0,160 mm volt. Megmunkálásuk dörzsárral történt. A felületi finomság értéke 0,0003—0,0006 mm értékek között volt.

A megvizsgált anyagok a következők voltak:

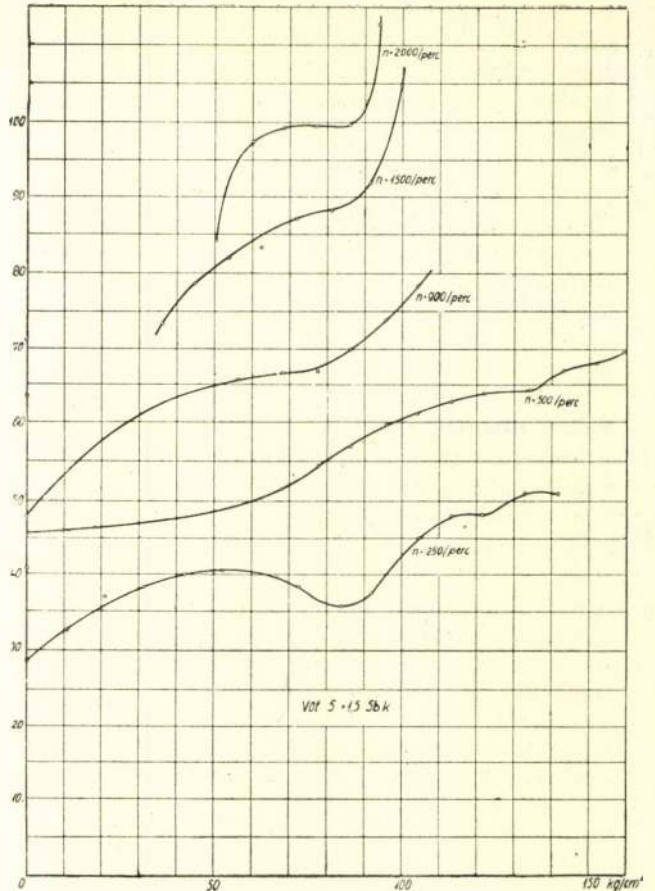
1. Vöt 5 homokba öntve (5% öntartalmú szabványos összetételű vörösötvözet).
2. Vöt 5 kokillába öntve (5% öntartalmú szabványos összetételű vörösötvözet).
3. Vöt. 5 + 1,5 Sb homokba öntve (1,5% Sb-vel felötözött 5% öntartalmú szabványos ötvözet).
4. Vöt. 5 + 1,5 Sb kokillába öntve (1,5% Sb-vel felötözött 8% öntartalmú szabványos ötvözet).
5. Vöt 8 + 1,5 Sb homokba öntve (1,5 Sb-bel felötözött 5% öntartalmú szabványos ötvözet).
6. Vöt 8 + 1,5 Sb kokillába öntve (1,5 Sb-vel felötözött 80% öntartalmú szabványos ötvözet).



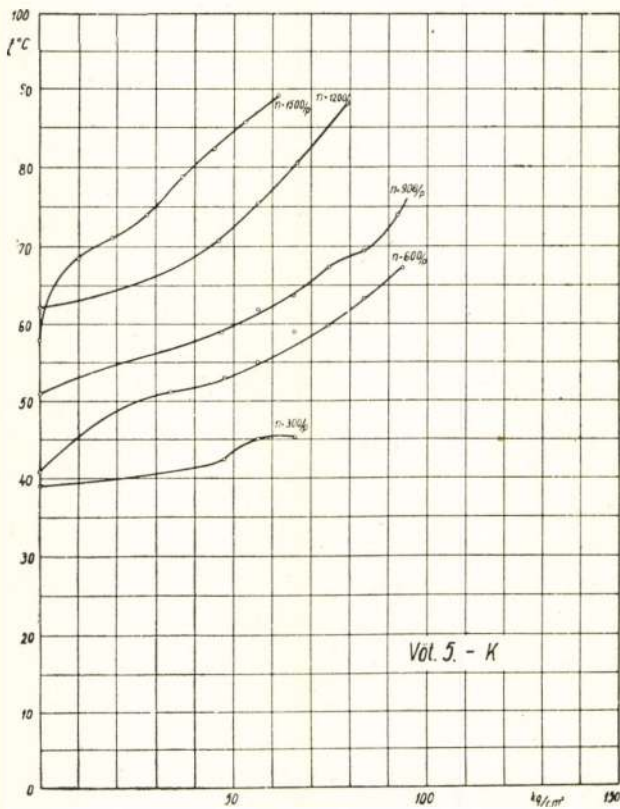
22. ábra.



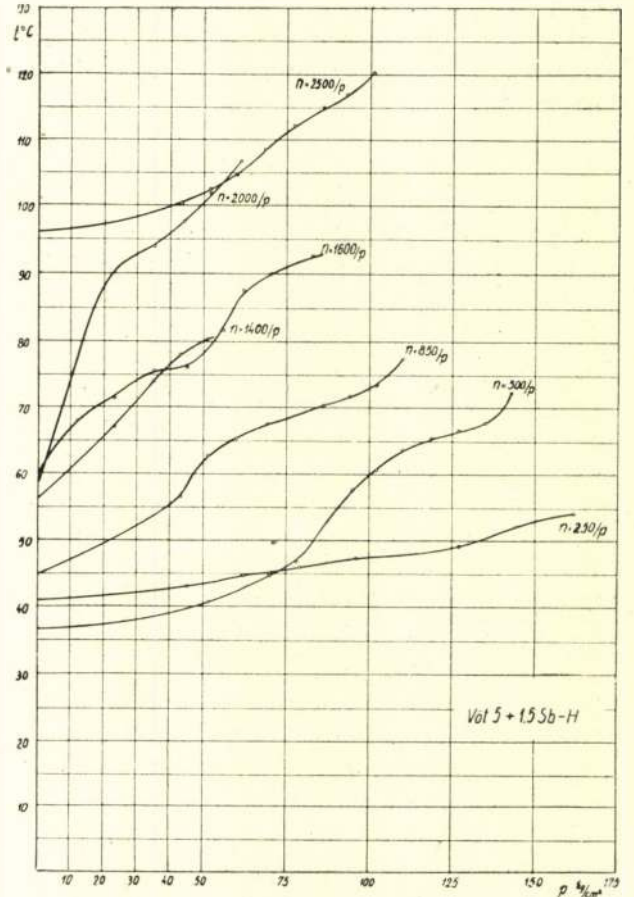
23a. ábra.



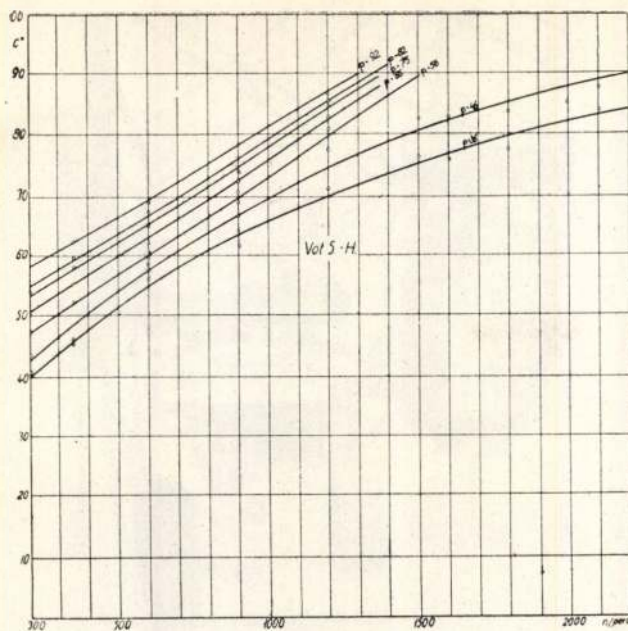
23c. ábra.



23b. ábra.



23d. ábra.



24. ábra.

Az anyagok Brinell-keménysége a következő volt:
 Vöt 5 — H 41 — 57 Brinell, átlagosan 48 Brinell.
 Vöt 5 — K 54 — 69 Brinell, átlagosan 60 Brinell.
 Vöt 5 + 1,5 Sb — H 45 — 60 Brinell, átlagosan

51 Brinell.

Vöt 5 + 1,5 Sb — K 85 — 96 Brinell, átlagosan 92 Brinell.

A kísérlet módszere a már előzőekben ismertett volt. Különböző fordulatszámokhoz és fajlagos terhelésekhez felvettük a 6. ábrán látható melegedési görbéket. Különböző lépcsőzetes terheléseket alkalmazva minden fordulatszámhoz megállapítottuk a határterhelés értékét. Ezt a gép nyugtalan járása, valamint a csapágyfelület megsérülése jelzi. Vele egyidejűleg a hőmérséklet hirtelen emelkedik. Különböző fajlagos terhelésekhez, illetőleg fordulatszámokhoz tartozó csapágy-hőfokok diagrammját a 4 db 5% óntartalmú vörösvözetre vonatkozóan a 23/a, 23/b, 23/c és 23/d ábra mutatja.

Ha a különböző csapágyanyagokra vonatkozóan azonos terhelési értékeknek megfelelő hőfokokat összehasonlítjuk, az előzőekben már említett szórás mutatkozik. Megállapítható, hogy a kokilla öntésű anyagoknál a hőfok-görbék kialakulása nyugodtabb vonalú.

Állandó fajlagos terhelés mellett ábrázolva a csapágy hőfokát, a percnkénti fordulatszám függvényében, a külföldi kísérleti adatokhoz hasonlóan közel párhuzamos egyeneseket kapunk. Alacsony terheléseknél ettől bizonyos eltérés mutatkozik.

(Folytatása következik.)

Az anyagvizsgálat fejlődésének legújabb irányai

RÉTI PÁL

620.1.08

A korszerű anyagvizsgálat fejlődésének irányát az egyre nagyobb ütemben fejlődő szocialista ipar jelöli ki. A kapitalista rendszer felett a győzelmet csakis gyártmányaink minőségének a kapitalista ipari termékek minőségének színvonala fölé való emelésével biztosíthatjuk. Ezt a célt a gyártmányok minőségének biztos kézben tartásával érhetjük el. Ez a körülmény tehát megadja anyagvizsgálati módszereink fejlődésének irányát.

Teljes biztonságot csakis azok a módszerek adnak, amelyek lehetővé teszik valamennyi elkészült termék ellenőrzését. Ennek az alapelvnek keresztülvitele húzódik végig az anyagvizsgálat tudományának legújabb módszerein és fejlődési irányán. Jelenti egyben ez az alapelv azt is, hogy az alkalmazható eljárások csakis roncsolásmentesek lehetnek, melyek gyorsak és valamennyi darabon alkalmazhatók. Itt kiesnek tehát a régebbi roncsolásos, ú. n. klasszikus eljárások, melyek csakis a mechanikai jellemzők meghatározására tarthatók fenn.

A korszerű roncsolásmentes módszerek kifejlődése főként az elektrotechnika hatalmas arányú fejlődésével volt lehetséges. A jelenleg már iparilag is alkalmazható eljárások általában 3 főcsoportra oszthatók aszerint, hogy a hibakimutatáshoz milyen energiaforrást alkalmazunk. Így megkülönböztetjük:

1. a különféle sugárzások,
2. a mágnesesség különböző formái,
3. elektromos áramforrások segítségével dolgozó módszereket.

Valamennyi eljárás közös tulajdonsága, hogy: 1. a külső forrásból származó energia a tárgyon áthaladva módosul, 2. ennek észlelése érzékeny jelzőberendezéssel történik, 3. a jelzést rögzíteni kell, és végül 4. az így kapott jelzést ki kell értékelni.

A roncsolásmentes eljárások segítségével meghatározható hibák lehetnek:

- a) zárványok, kiválások,
- b) belső repedések,
- c) porozitások,
- d) hengerlési hibák,
- e) kovácsolási hibák,
- f) megmunkálási és köszörülési hibák,
- g) beolvadási hibák hegesztés esetén,
- h) mérethibák,
- i) helytelen vegyi összetétel,
- j) hibás szövetszerkezet.

A szilárdsági és technológiai tulajdonságok legfeljebb összehasonlíthatók az eljárások valamelyikének segítségével. A roncsolásmentes vizsgálatok eredményeinek kiértékelése nagy gyakorlatot és üzemi ta-

pasztalatot kíván meg. Egyben a vizsgálatot végző személy teljes biztonsággal kell, hogy ismerje készülékének minden fortélyát és tulajdonságát.

A megfelelő roncsolásmentes eljárás kiválasztásának a problémához kell igazodnia. Nincs olyan eljárás, amely minden esetben és minden anyaghoz egyaránt alkalmazható lenne. Korlátokat szabhat pl. az a körülmény, hogy egyes darabok mindkét oldalon hozzáférhetőek, míg mások csak egy oldalról vizsgálhatók stb.

Egyes módszerek csak teljesen azonos méretű és alakú darabokhoz, mások viszont csak finoman megmunkált felületű darabokhoz használhatók.

Korlátozást jelenthet a darabok mérete és az eljárás érzékenysége is. Ez utóbbi szempontból meg kell jegyezni, hogy az érzékenyebb vizsgálatok általában bonyolultabb berendezést követelnek meg, ezért drágábbak. A vizsgálati költségek természetesen nem hagyhatók figyelmen kívül.

Egy-egy alkatrésznek különböző, egyidejűleg felépő hibája lehet, melyeknek kimutatása ugyanazzal az eljárással lehetetlen. Ezért helyénvaló, ha a vizsgálatok megkezdése előtt megállapítjuk, melyek azok a legfontosabb hibák, melyeknek esetleges előfordulása a daraboknak feltétlen kiselejtezését vonja maga után és a vizsgálatot elsősorban ehhez a hibafajta-hoz alkalmazzuk.

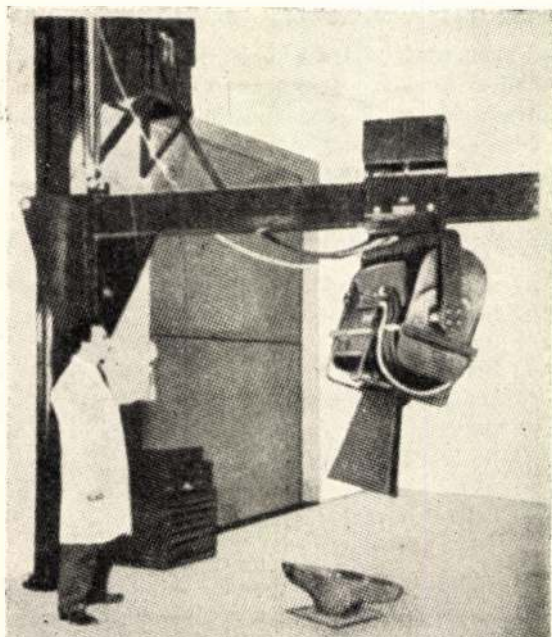
Ha több hibafajta esetleges előfordulásától kell tartani, úgy célszerű a vizsgálatokat a kevésbé költséges eljárással kezdeni.

1. Különbőféle sugárzó energiák alkalmazása vizsgálatok céljára:

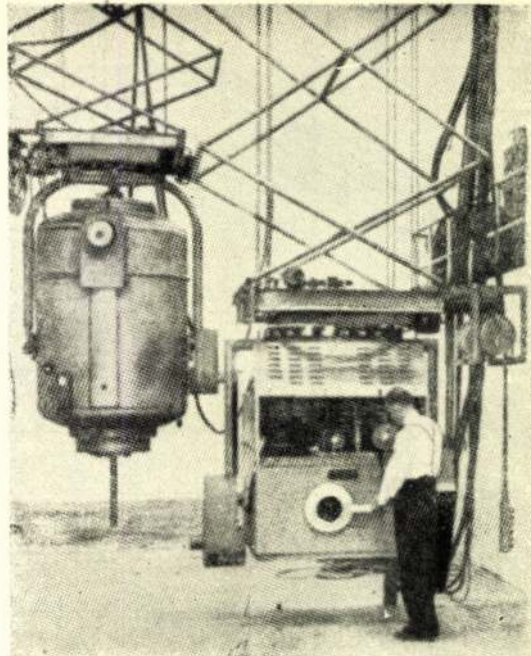
Mint sugárzó energiaforrások, számba jöhetnek:

- röntgen-sugárzás,
- gamma-sugárzás,
- ultrahang-sugárzás.

a) Röntgen-sugárzás alkalmazása a műszaki gyakorlatban, az eljárás különböző irányú erős korlá-



1. ábra.



2. ábra.

tozottságának megfelelően alakult ki. Tekintve, hogy a sugárzás áthatóképessége a sugárzás hullámhosszúságától függ, az ismert:

$$\lambda = \frac{12,345}{V_{cs}}$$

összefüggés alapján, ahol a V_{cs} a csőfeszültség KV-ban, így a minél nagyobb csőfeszültség elérése, ill. a rövid, ún. n. keménysugarak előállítására a cél. Ennek gyakorlati keresztülvitele azonban rendkívül sok akadályba ütközik, gondolva pl. a megfelelő szigetelés létesítésének nehézségeire, a nagy feszültség okozta életveszélyes munkakörülményekre, a nagyfeszültségű csövek előállításának nehézségeire. Ez a korlátozás azt jelenti, hogy az átsugározható legnagyobb anyagvastagságok az iparban elterjedt, max. málnisan 250–300 KV csúcspeszültségű készülékekkel 100–120 mm acél, 400 mm alumínium és 80 mm bronz és réz.

Az utolsó 10 évben ennek a korlátozásnak megszüntetésére törekedtek és sikerült is 400–1000 KV csúcspeszültséggel dolgozó berendezéseket is létrehozni, sőt 1000, 2000 és 10 000 KV csúcspeszültségű berendezések gyártása is sikerült; egyelőre csak kis mennyiségben. (1. ábra.)

A nagy feszültség okozta javulása behatolási mélység szempontjából kívánatos ugyan, de emellett arra is kell vigyázni, hogy a kapott röntgenképek eléggé kontrasztúak legyenek, mindamellett elegendő mennyiségű sugárzás is érje a tárgyat. Ezt a célt szolgálják a Betatronok, melyek aránylag szűk sugárnyalábot állítanak elő a fentjelzett nagy feszültség mellett. Ezek azonban az ismert röntgen-csövekhez képest nagyobb férőhelyet követelnek meg, tekintve, hogy a vizsgálandó tárgyakat — különösen, ha azok nagyobb méretűek — a sugárforrástól több méter távolságban kell elhelyezni. (2. ábra.)

A jelenleg előállított ipari röntgenkészülékek hibái folytán, a durvaszerkezetvizsgálat különösen a hegesztési varratok, öntvények, ólombronzcsapágyak, tartályok stb. vizsgálataira korlátozódott.

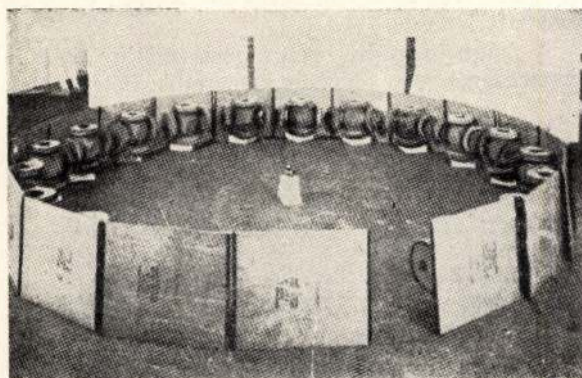
Az eljárás érzékenységének a hiba méretétől és síkjának a sugárzás irányával bezárt szögétől való függése — a jelenlegi berendezések mellett — további korlátokat szab az eljárás szélesebbkörű elterjedése elé. 50 mm falvastagságig a még kimutatható hibaméret a falvastagság 1,5%-a, 50 mm felett 2%, akkor, ha a hiba rögzítése filmre történik és 4–5%, ha fluoreszkáló ernyőt alkalmazunk a kiértékeléshez.

E megkötések mellett a berendezés költséges volta is arra kényszerítette a kutatókat, hogy olcsóbb, kisebb helyet igénylő és nagyobb hatásfokú eljárások felé forduljanak. Így alakult ki a sugárzások újabb típusának bevezetése révén a

b) *Gamma-sugárzás alkalmazása* az ipari anyagvizsgálatban.

Itt a sugárzás forrása gyanánt vagy rádiumot vagy radioaktív gázt (radiónt) alkalmaznak. A szokásos exponáló hüvelyek 25–1000 mg rádiumot tartalmaznak. Ezek a hüvelyek vastagfalú ólomtartók, melyek — tekintettel a sugárzás káros hatására — igen óvatos kezelést igényelnek.

A rádiumot magas ára miatt újabban olcsóbb sugárforrásokkal igyekeznek helyettesíteni. Az eljárás így különösen kisebb üzemek vagy öntödék számára a költséges, rosszabb hatásfokú röntgenberendezések árát megtakaríthatóvá teszi. (3. ábra.)

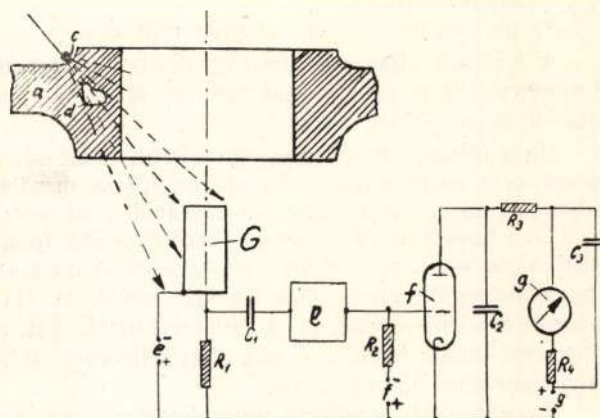


3. ábra.

Az eljárás megítélése céljából megemlítjük, hogy egy kb. 100 Millicurie (mc) erősségű rádiumkészítmény sugárzása lehetővé teszi 250 mm falvastagságú acélöntvény belső anyaghibáinak kimutatását.

A hibák láthatóvá tétele az ismert röntgenfilmek segítségével 100–200 órás megvilágítást kíván meg, ami gyakorlatilag nem járható út. A filmről való kiértékelés helyett a Müller—Geiger-féle elektron-számlálócső alkalmazására kellett áttérni. Ennek az eljárásnak elvi elrendezését a 4. ábra mutatja. Egy öntvény falának sugárátmenetében elhelyezve a rádiumkészítményt, a számlálócsövet az öntvényfurat tengelyébe helyezük. A belső anyaghibák, lunkerek, a számlálócsöves mérőberendezés műszerének kilengéséből állapíthatók meg. A készülék kapcsolási rajzát a 4. ábra szemlélteti. A mérőműszer kilengése a normális kilengésének 2–3-szorosára növelhető. Hengeres testek vizsgálata rögzített helyzetű készítmény és számláló-

cső között ezek csavarvonalban történő motorikus vagy kézi hajtású forgatása révén oldható meg. Ily módon 200 mm vastag acél 100 mC erősségű készítmény segítségével 0,5 m²/h sebességgel letapogatható.



- a próbadarab
- c rádiumkészítmény
- d anyaghiba
- G számlálócső
- e erősítő
- f thyatroncső
- g mérőműszer

4. ábra.

A legkisebb kimutatható beszívódások átmérője 10 mm, 100 mm falvastagságú acélban. Azonos vizsgálati sebesség mellett 25 mg-os készítmény segítségével 5 mm átmérőjű beszívódások még jól kimutathatók.

A filmfelvételezésnél a kép élessége miatt a sugárzás forrásának a tárgytól távol kell lennie, míg a film közvetlenül a tárgyon helyezendő el. A Müller—Geiger-féle számlálócső alkalmazása esetén a sugárforrás közvetlenül a tárgyra helyezendő és a számlálócső a tárgytól lehetőség szerint oly messze legyen, hogy a hiba teljes vetületéről jövő sugárzás a teljes számlálócsövet érje. Minél kisebb a cső és minél nagyobb az érzékenysége, annál sikeresebb lehet a vizsgálat.

c) *Ultrahangvizsgálatok.* A jelenleg használatos ipari röntgenkészülékek számos, az előbbieken felsorolt hibája, valamint a gammasugárzás veszélyes hatása miatt terelődött az érdeklődés a nagy rezgésszámú hanghullámoknak az anyagvizsgálatban való alkalmazása felé. Az első kutató, akinek elgondolásai és kísérletei alapján a mai alakjában ez a vizsgálati rendszer kialakult, a világhírű zsvojet tudós, Sokoloff volt. Az általa alkalmazott energiaforrás az emberi fül hallóképessége feletti 20 000/mp rezgésszámú, n. ultrahangot bocsát a vizsgálandó tárgy belsejébe. E rezgéseknek különleges tulajdonságai a hallható hangrezgésekkel szemben a magas frekvencián kívül a nagy terjedési sebesség és az egyenesvonalú reflektorhatású terjedés. Ez abban áll, hogy a sugarak nem szóródnak és éles sarkok körül elhajlást sem mutatnak. Mai berendezéseinkkel sikerült 5×10^5 KHz nagyságrendű rezgések előállítására is.

A gerjesztő berendezések négyfélék lehetnek, úgymint:

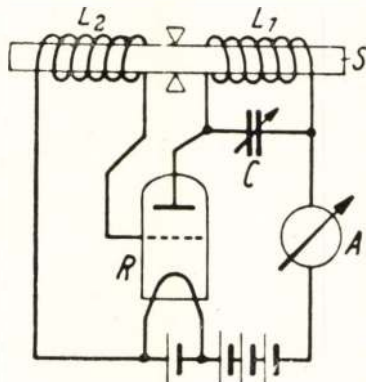
- a) mechanikus,
- b) termikus,
- c) magnetostruktív,
- d) piesoelektromos elv alapján működők.

A felsorolt eljárások közül gyakorlatilag csak a magnetostruktív és a piesoelektromos elvek alapján működő berendezések váltak be.

Ha a ferromágneses anyagból készült rudat vagy csövet vele párhuzamosan haladó mágneses mezőbe helyezük, úgy a rúd vagy cső hosszváltozást szenved. Ez a hosszváltozás, amely a mező előjelétől függ, meghosszabbodás vagy megrövidülés lehet és függ az anyagminőségtől, annak előzetes kezelésétől, az előmágnesezés erősségétől és a hőmérséklettől. Ezt a jelenséget „magnetostruktív”-nak vagy felfedezője után „Joule-effektus”-nak nevezzük.

Az így elért hosszváltozások természetesen viszonylagosan kicsik. A relatív hosszváltozás nagyságrendje 10^{-6} , mely kizárólag mikroszkóppal mérhető le. Az 5. ábra szemlélteti a ferromágneses anyagok hosszváltozását a mágneses térerősség függvényében. Csakis a nikkal és az izzított állapotban lévő kobalt mutatnak egyszerű és szabályos viselkedést. Nevezetesen a jelzett anyagok növekvő térerősség mellett növekvő megrövidülést mutatnak, míg más anyagoknál a diagram fordulópontot mutat, amelytől kezdve a deformáció növekvő térerősség mellett előjelét megváltoztatja. Növekvő hőmérséklet mellett a magnetostruktív hatás gyengül és a Curie-pontnál megszűnik. Mint a legtöbb fizikai jelenség, a magnetostruktív hatás is megfordítható. Nevezetesen egy előmágnesezett nikkalrudat nyújtva, csökkentjük a rúd mágnesességét, míg hosszában összenyomva, a mágnesesség növekedni fog. Ha most a rúdra tekercset húzunk, akkor ezzel a rugalmas alakváltozással elektromos áramot indukálhatunk.

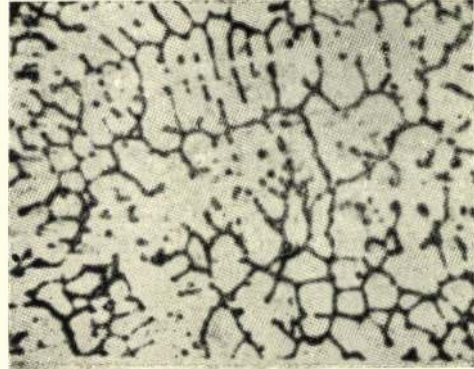
Ezen az elven alapulnak a magnetostruktív adók, melyek közül az elsőnek megépítése Piérce nevéhez fűződik, aki a 6. ábrán látható kapcsolási vázlat sze-



5. ábra.

rint dolgozott: a közepén két él közé befogott „S” rúd egyik oldalára L_1 tekercset helyez, mely a C kondenzátorral együtt egy, az R cső anódkörében lévő rezgőkört alkot. A rúd baloldalán lévő L_2 tekercs a cső rácsához és katódjához van kötve. Mindkét tekercs úgy készült, hogy bennük a rúd szabadon végezhet mozgást hosszirányban.

A fordított magnetostruktív hatás folytán ebben a kapcsolásban öngerjesztés jön létre, amely abban áll, hogy a rúd rugalmas alakváltozásai következtében változik a mágneses intenzitás, amely az L_2 tekercsben feszültséget indukál, amely által nyer vezérlést a



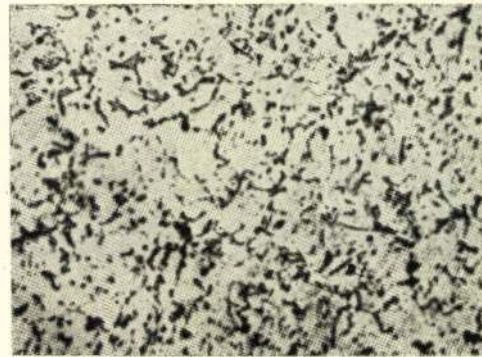
6. ábra.

rácson keresztül az anódáram. A rezgések megindítását az A milliampermérő jelzi. Ennél az elrendezésnél az előmágnesezést az anódárammal, vagy a rúd közelébe helyezett permanens mágnessel végezzük.

Anyag gyanánt, akár rúd, akár csőről van szó, tiszta nikkal vagy nikkelőtvözetek jól beváltak.

Piérce ajánlja a 36% Ni, 64% vas (Jnvar) ötvözetet, továbbá a Monell-fém néven ismert Ni-Cu ötvözetet (68% Ni, 28% Cu, kevés Fe, Si, Mn és C tartalommal).

A magnetostruktív rezgésgerjesztő főelőnye az egyszerűségében és olcsóságában rejlik. Főleg az ala-



7. ábra.

csnyabb ultrahang-frekvenciáknál jelentékeny hangenergiával dolgozik. Hátránya a magasabb frekvenciák körében mutatkozik, amikor is a hőmérséklettől a frekvencia erősen függ.

Ezzel az eljárással működnek pl. a metallurgiai célokat szolgáló ultrahanggenerátorok, melyekkel néhány fém kezelése területén jó eredményeket értek el. Egy ilyen berendezés vázlatát mutatja a 7. ábra. Az olvadt fémek ultrahangkezelésével elért finomabb szövetszerkezet kialakulását a 8. és 8/a. ábrán láthatjuk, ahol a kezeletlen és kezelt állapotú duralumínium mikroszerkezetét mutatjuk be.

A második mód, amelynek révén elektromos rezgéseket erőteljes ultrahang-rezgésekké lehet átalakítani, a piesoelektromos eljárás. Korszerű berendezé-

seknél már majdnem kizárólag ezt az eljárást használják. Ezen az úton sikerült a legmagasabb hangfrekvenciákat létrehozni. Működése a piezoelektromos elven alapszik, melyet a Curie-testvérek 1880-ban fedeztek fel. Lényege, hogy bizonyos kristályok, melyeket nyomásnak vagy húzásnak vetünk alá, bizonyos irányokban meghatározott felületeiken elektromos töltést nyernek. Már az első kísérletek mutatták, hogy a töltés arányos a nyomás, ill. húzás nagyságával. A töltés előjele változik, ha a nyomásból húzásba megyünk át. A piezoelektromos hatás fellép a többi között a turmalin, kvarc, nátriumklorát, cinkszulfid, borkősav, nádcukor, Seignett-só kristályoknál. Mint az újabb kutatások kimutatták, még más kristályok is rendelkeznek e tulajdonsággal, melyek a legkülönbözőbb kristálycsoportokba tartoznak. Közös tulajdonságuk azonban, hogy legalább egy vagy több poláris tengelyük van, vagy pedig, hogy szimmetriaközéppontjuk nincs.

Az anyagvizsgálatban használatos ultrahangon alapuló eljárásokat három csoportra oszthatjuk, és pedig:

1. hangvisszaverődéssel,
2. hangátbocsátással és
3. rezonanciával

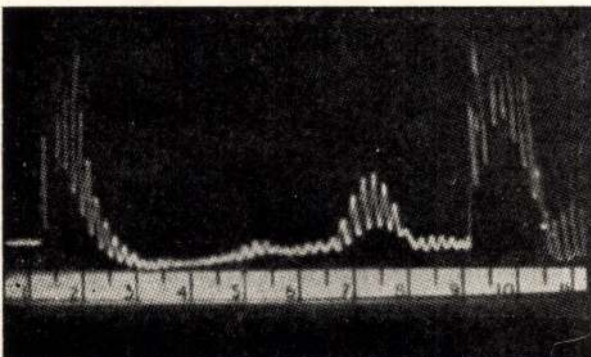
működő eljárásokra.

a) *A hangvisszaverődéssel működő berendezések* kétféle kivitelben készülnek. Vannak két és egy vizsgálófejjel dolgozó berendezések.

Mindkét rendszer közös tulajdonsága, hogy a rádiócsöves hangerősítő berendezés által létrehozott elektromos rezgéseket a piesokvarckristály ultrahangrezgésekké alakítja át. Ez a rezgésnyaláb a vizsgálandó tárgy belsejébe jut, amelynek alsó határfelületéről visszaverődve, a felvevő fejben elhelyezett második számú piesokvarckristályt éri. Ez a kvarckristály az oda-visszaverődő rezgéseket ismét elektromos rezgésekké alakítja át és ezek a rezgések a megfelelő felerősítés után katódsugár oscillográf-ernyőjére jutnak. Abban az esetben, ha a sugárnyaláb útjában anyaghiba nincs, akkor a katódsugár oscillográf-ernyőjén mindössze két jelzés lesz található.

Ez a két jel a bemeneti és a végjel.

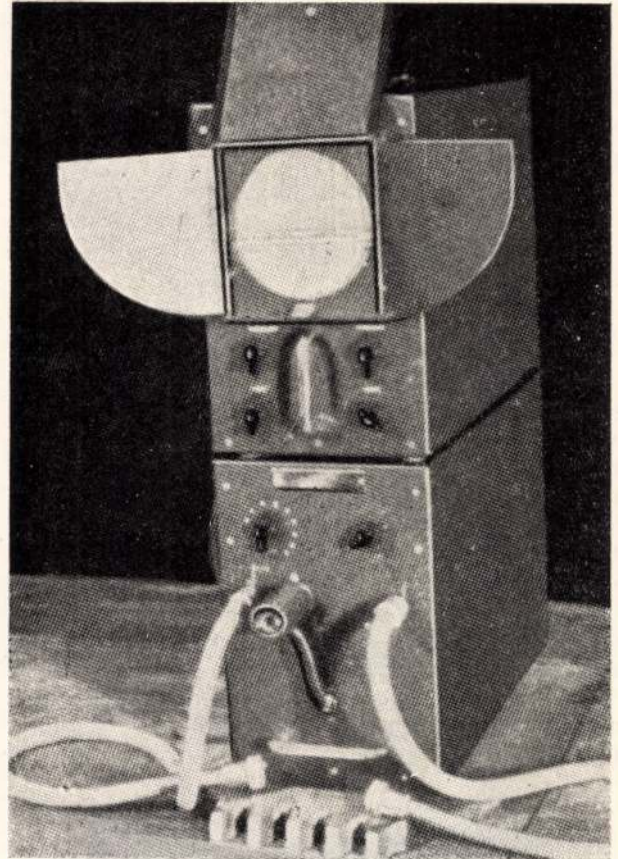
Ha a beeső sugárnyaláb útjába anyagfolytonossági hiány, esetleg salakzárvány, repedés vagy egyéb anyaghiba kerül, a sugárnyalábnak csak egy része folytatja útját a tárgy fenéklapja felé, a másik része már a hiba felületéről verődik vissza a felvevő fejbe.



9. ábra.

Tekintettel arra, hogy ez utóbbi sugár az útközben bekövetkezett törése miatt előbb jut időben a felvevő fejbe, mint a sugárnyaláb fenéklapról visszaverődő része, ennek következtében a hibának megfelelő jelzés a katódsugár oscillográf-ernyőjén a bemeneti jelhez közelebb fog jelentkezni, mint a végjel. Ennek az elvnek alapján az anyag belsejében lévő hibákat és azoknak helyét is meg tudjuk határozni. (9. ábra.)

Ezzel az elvvel dolgozik a Hughes-féle készülék. (10. ábra.)



10. ábra.

Ennek az eljárásnak a másik kiviteli formája, amikor a két piesokvarc-kristály helyett csak egyet alkalmazunk oly módon, hogy ezen a kristályon keresztül történik egy rövid periódus alatt az ultrahanghullámok leadása és az impulzus megszűnte után ugyan ezen a kristályon keresztül történik a visszaverődő hullámok felvétele is.

A két rendszer közül az utóbbinak előnye abban áll, hogy egyrészt gyakorlatilag könnyebben kezelhető, hordozható kivitelben elkészíthető és nem vagyunk korlátolva a vizsgálandó darab alakja szempontjából. Ennek a készüléknek kivitelét mutatja a 11. ábra.

Ez az elv a Sperry-féle készülékeknél nyert alkalmazást.

A kétkristályos ultrahangvizsgálati módszernek igen sok előnye mellett számos hátránya is van, e hátrányokról külön kell beszélnünk azért, nehogy az iparban dolgozó szakemberek korlátlan lehetőségeket lássanak a módszer bevezetésével az anyag belső szerkezetének vizsgálatában.

A hátrányok:

1. A felület durvasága okozta korlátozások.
2. Az ú. n. holt-zóna által létesített mérési korlátozások, melyeknek révén csak kb. 25 mm-nél mélyebben fekvő hibák mutathatók ki.
3. Csakis párhuzamos határfelületekkel rendelkező darabok esetén való alkalmazhatóság.
4. A kezelésben mutatkozó nehézségek, amelyek főként nagy darabok vizsgálati esetében mutatkoznak.
5. A készülékek üzemszerű alkalmazásának korlátozottsága a hordozással szemben mutatkozó érzékenység és a kettős vizsgálati fejrendszer miatt.

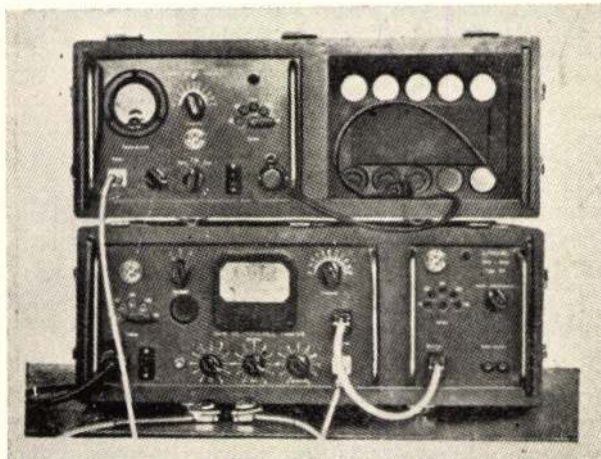
Hátrányai ellenére azonban megfelelő, nyugodt üzemi körülmények között és a fenti feltételeknek a kielégítésével és kellő gyakorlati tapasztalat birtokában a módszer igen sok előnyt és jó eredményt szolgáltat.

Mindezek a hátrányok jórészt ki vannak ugyan küszöbölve az egyvizsgálófejes rendszerrel, ennek kipróbálására azonban a hazai gyakorlatban még eddig nem volt mód.

b) A hangátbocsátás elvén működő berendezések

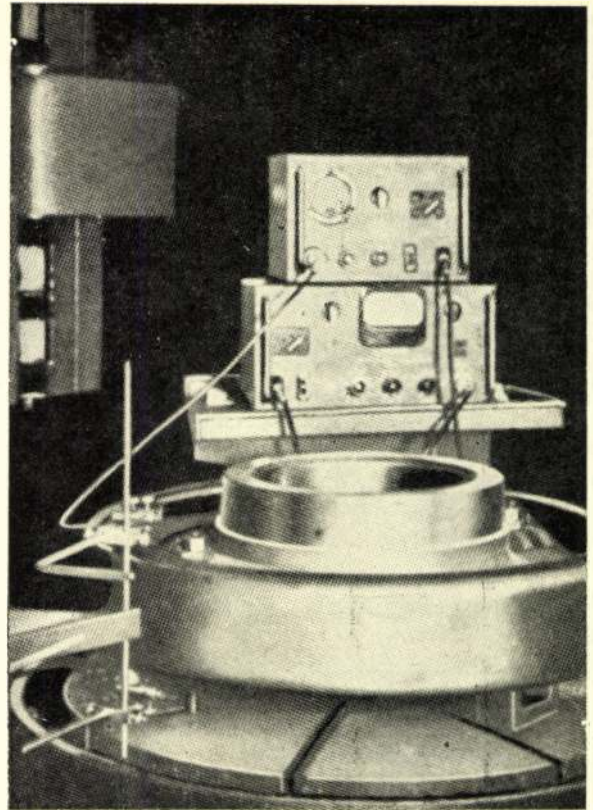
Lényegükben hangintenzitáscsökkenés mérésén alapszanak. Tárgyakon való áthaladás közben, ha az ultrahangszugárzás útjába anyaghiba (zárvány, lunke stb.) kerül, úgy a belépő energiának az egyébként normális szóródáson kívüli részén további vesztesége lesz a hiba által elnyelt, ill. reflektált energiámenység révén. Így a felvevőként szolgáló piezokvarc fejrészbe már csak csökkentett energiámenység juthat, amelyet akár folyamatos jelzőberendezéssel regisztrálhatunk színjelző lámpákkal, akár műszerjelzéssel mérhetünk meg.

A hangátbocsátással dolgozó berendezések egyik nálunk ismert típusa a Charleroi-féle készülék. (12. ábra.)



12. ábra.

Nagy előnye, hogy forgásfelületek esetén — mint a 13. sz. ábra mutatja — alkalmas elrendezés mellett a vizsgálat automatizálható. Ez esetben a vizsgálandó tárgyat esztergapadra vagy más forgatásra alkalmas berendezésben fogva fel, a leadó és felvevő fejeket egymással pontosan szemben rögzítjük és a forgó tárgyhoz képest annak alkotó irányában mozgatjuk.



13. ábra.

Ilyen módon az egész tárgyat, annak minden pontján átsugározhatjuk és a hibákat regisztrálhatjuk.

Mint valamennyi ultrahangvizsgálati eljáráshoz, úgy itt is a felület és a vizsgálófejek közé közvetítőanyagként oajfilmet kell alkalmazni a jobb energiátvitel céljából.

Az eljárás elvileg igen gyors és kényelmes, ezenfelül módot ad a hiba alakjának és helyének felrajzolására is. Hátránya azonban, hogy csakis forgásfelületek vagy egymással párhuzamos felületek esetén használható, továbbá kívánatos a finoman megmunkált felületek alkalmazása. A hiba mélységének meghatározása ezzel az eljárással nem végezhető.

c) Rezonancián alapuló eljárás

Ennek az eljárásnak alapelve, hogy a vizsgálandó tárgyat rezgésbe hozva rezonanciát létesítünk oly módon, hogy a tárgy saját rezgésszámával azonos rezgésszámra hangoljuk be a leadó készülék rezgőkörét.

Ha „d” a lemezvastagság, „n” a frekvencia „λ” a hullámhosszúság a lemezben, úgy írható:

$$d = \frac{k \cdot \lambda}{2}, \text{ lévén } \lambda = \frac{C}{n}$$

$$d = \frac{kC}{2n}$$

A gyakorlatilag megoldandó feladat tehát abban áll, hogy a piezoelektromos leadót úgy kell szabályozni, hogy a frekvenciája egy oktávon belül változtatható legyen. Ezt az oktávot 1,2—2,6 Mhz frekvenciahatárok között szokták megállapítani. A rezgőkör kapacitását motorral forgatható kondenzátorral

végezzük. Minden motorfordulattal egyidejűleg az oscillográf fénypontját egyszer balról-jobbra keresztül visszük az ernyőn. Ha a leadó fejet olajréteg közbeiktatásával a tárgyra szorítjuk, akkor a rezgőkör frekvenciájának és a tárgy saját rezgésének rezonanciája esetén a csőgenerátor anódárama hirtelen ugrásszerűen emelkedni fog, ami által az oscillográf fénypontja az ernyőn függőleges irányban kitér.

Ha a hang sebességét a tárgyban ismerjük és a tárgy vastagságát megmértük, akkor az oscillográf ernyőjén keletkező sugárkitérés helyének meghatározásával közvetlenül az ernyőn elhelyezett skálán leolvashatjuk a tárgy vastagságát.

Például: ha acéllemezen, ahol a

$$C = 5810 \text{ m/sec.}$$

a rezonancia $N = 1.8 \text{ Mhz}$ mellett lép fel

$$d = \frac{k \cdot C}{2 \cdot N} \text{ alapján}$$

$$d = \frac{5810 \cdot 1}{2 \cdot 1.8} = \frac{5810}{3.600,00} \phi = 0.0016 \text{ m} = 1.6 \text{ mm}$$

($k = 1$ a kérdéses saját rezgés rendszáma.)

Ezzel a módszerrel dolgozik az Erwin és Rasweiler által készített berendezés (14. ábra).



14. ábra.

Ugyanezen az elven dolgozik, de oscillográf helyett fejhallgatóval jelzi a rezonancia beálltát a Branson-féle vastagságmérő.

A Hughes-féle készülék szintén használható falvastagság mérésére, ha a készüléket kiegészítjük egy függőleges elrendezésű mérőberendezéssel, amelyben két piezokvarckristálylap helyezkedik el egymással szemben úgy, hogy az oszlop alján lévő kristály rögzített helyzetű, míg a vele szemben lévő mikrométer csavar segítségével állítható. A kristályok közötti teret olaj tölti ki.

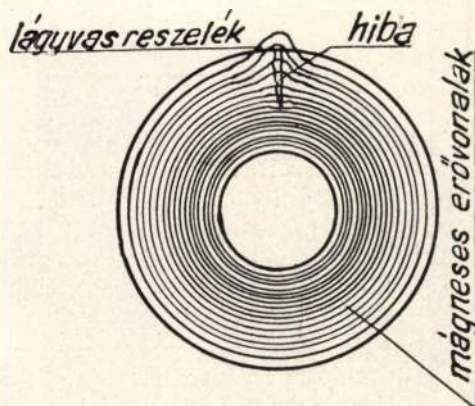
Mindkét kvarckristály párhuzamosan kapcsolandó a leadó és felvevő kvarckristályhoz. A mérés úgy történik, hogy a leadó és felvevő kristályokat — megfelelő olajfilm közbeiktatásával — reá helyezzük a mérendő tárgy felületére. Ekkor a hanghullámok a

mérendő tárgyban a fenéklapra és onnan a felvevő fejre verődnek, míg a távolságmérő készülékben a hanghullámok közvetlenül haladnak a leadóból a felvevő kristályba. A katód-sugárcső ernyőjén így két sugárkitérés lesz található. Ha a mikrométer csavarral állítható kristálylap helyzetét váltatva, az ernyőn keletkező két kitérés egymásra fedő helyzetbe hozzuk, úgy a csavar mellett elhelyezett mm beosztású skálán a tárgy vastagsága közvetlenül leolvasható. Ez a készülék 6—180 mm vastagságú tárgy mérésére szolgálhat.

2. Elektromágneses vizsgálati eljárások

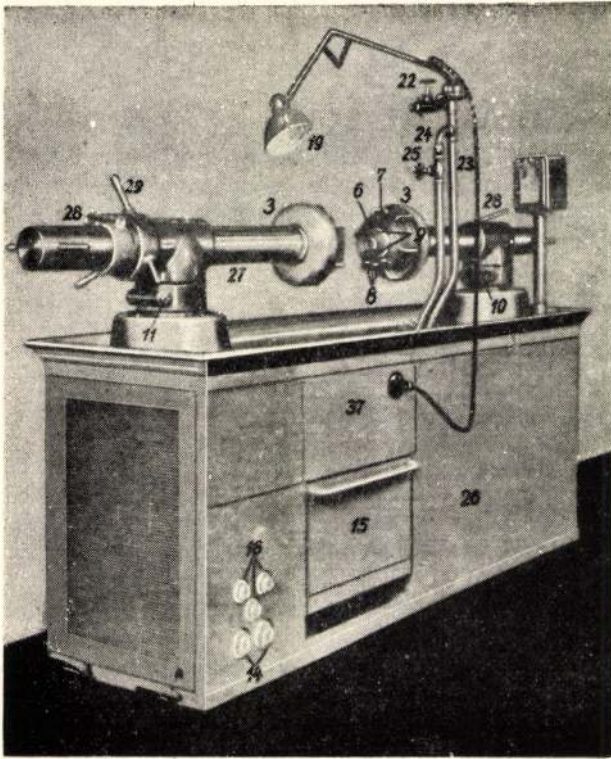
a) Mágneses repedésvizsgálat

Felületi hibáknak kimutatására legjobban bevált tömegvizsgálati módszerként a mágneses repedés vizsgálati eljárást tekinthetjük. Akár megmunkálásból, vagy zárványokból, hőkezelésből, lunkerekből stb. származó felületi folytonossági hiányokról legyen is szó, az eljárás egyaránt jó eredménnyel használható. Lényege a módszernek abban áll, hogy ha ferromágneses anyagot mágneses térbe helyezünk, akkor — ha annak felületén folytonossági hibák vannak — ezek a mágneses tér erővonalainak rendszerében zavart okoznak, illetőleg az erővonalak szóródását idézik elő. A hiba kimutatása oly módon lehetséges, hogy a tárgy felületére finom eloszlású lágy vasporeszeléket tartalmazó folyadékot (pl. petróleumot) juttatunk, ekkor a szóródó erővonalak igyekeznek a legközelebbi útton keresztül záródni, minek következtében a szóródási helyek mentén a lágy vasporeszelék összesűrűsödik és mutatja a hibáinak a helyét és alakját. Ezzel az eljárással sikerül kimutatni olyan nagyszámú hibákat is, amelyeket egyébként csak 2—300-szoros nagyítással lehetne észlelni. (15. ábra.)



15. ábra.

Tekintettel arra, hogy a fellépő hibák a tér három fő irányában helyezkedhetnek el, ezért a vizsgálatokat úgy kellene berendezni, hogy tulajdonképpen három egymásra merőleges irányú mágneses teret létesítsünk. A gyakorlatban erre nincs szükség. Teljesen elegendő 2 irányú mágneses térnek a létesítése ahhoz, hogy tetszőlegesen elhelyezkedő felületi hiba kimutatható legyen. Hogyha ugyanis a ferró-mágneses anyagot erős pólusok közé fogjuk és a pólusok között a tárgy hosszirányában mágneses mezőt létesítünk,



16. ábra.

tünk, akkor ezzel a mezővel sikeresen ki tudjuk mutatni mindazokat a hibákat, amelyek a tárgy hosszirányára merőlegesen helyezkednek el. Ezután létesítünk a tárgyon keresztül elektromos váltóáram segítségével elektromágneses körmezőt úgy, hogy ennek segítségével a tárgy hosszirányára eső felületi hibák kimutatása lehetséges.



17. ábra.

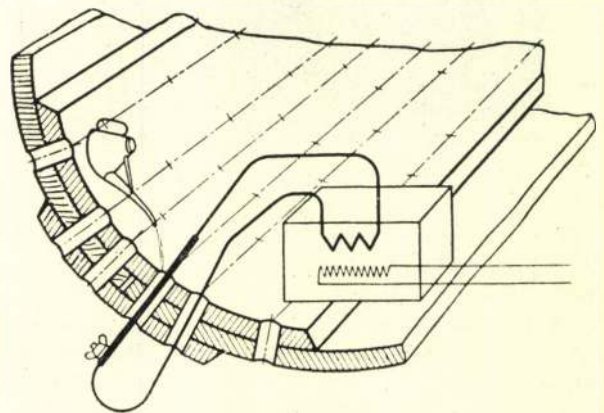
Látható tehát, hogy a felületi hibák mindig annak a mágneses mezőnek a hatására fognak legjobban mutatkozni, amelyeknek erővonalirányára merőlegesen helyezkednek el.

Ezzel az eljárással nemcsak a felszínen, hanem a felszín alatt néhány század-mm-re elhelyezkedő hibák kimutatása is lehetséges.

Főleg köszörült vagy finom megmunkált, simított felületek esetében tudunk egyértelmű vizsgálatokat végezni, míg a durván nagyolt vagy hengerlési kéreggel bíró felületek esetében az eljárás már kevésbé eredményes.

Ez utóbbi esetekben a vizsgálat céljára a fekete színű vasreszelék alkalmazása helyett újabban színes repedésvizsgáló közegeket szoktak alkalmazni, amelyek lehetnek alumíniumoxid és vasoxid finomra őrölt keveréke, amelyeket híg parafinolajba vagy spirítuszba keverünk. Ezzel a keverékkel sötét alapszínű felületekben tudunk hibát kimutatni. A vizsgálat céljára szolgáló berendezés lehet különféle nagyságú a vizsgálatra kerülő darabok várható méretei szerint. Készülnek már az egyes speciális alkatrészek természetének legjobban megfelelő mágneses repedésvizsgáló berendezések is. Ezeknek beszerzése természetesen csak akkor kifizetődő, hogyha a kérdéses alkatrészből elegendő nagy mennyiséget állítunk elő. A készülékek lehetnek helyhez kötöttek (16. ábra) és hordozhatók (17. ábra). Az utóbbi esetben a gerjesztő berendezés kézikocsin nyer elhelyezést és a vizsgálandó tárgyat hosszú, hajlékony kábelek végén elhelyezett fémpólusok közé fogjuk be. (18. ábra.) Ezeknek a készülékeknek a segítségével a különféle irányokba történő vizsgálat egyszerűen a tárgy 90°-ra való elfordításával vagy pedig a pólusoknak 90°-kal történő áthelyezésével is történhet.

A hordozható berendezés segítségével helyszíni vizsgálatokat végezhetünk nagyméretű tárgyak és öntvények esetében is. Ilyenkor a jelző folyadéknak a tárgyra való felvitele történhet a tárgy bemerítésével vagy kézi kannák segítségével. (18. ábra.)

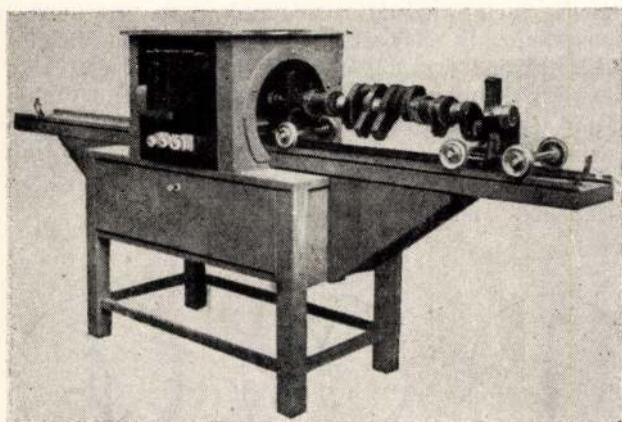


18. ábra.

A helyhez kötött berendezéseknél a folyadéknak a felvitele elektromotorral egybeépített szivattyú segítségével megy végbe és folytonos áramlás valósítható meg.

A vizsgálat elvégzése után a mágnessé vált anyagokat a mágnességtől mentesíteni kell. Erre a célra demagnetizáló berendezések szolgálnak. Ezeknek a működése abban áll, hogy nagyméretű indukciós te-

kercsben létesített elektromágneses tér hatására, ha azon a felmágnesezett tárgyat kis sebességgel néhányszor keresztülvezetjük, annak mágnessége az egyre csökkenő impulzusok hatására megszűnik. Erről legjobban úgy győződhetünk meg, hogyha kisméretű



19. ábra.

fémtestet, pl. tűt helyezünk a tárgy közelébe, úgy a vonzó hatásnak mutatkoznia nem szabad. (19. ábra.)

b) Repedésjelző folyadékok

Ha a vizsgálandó tárgyak igen nagyméretűek és hordozható mágneses repedésvizsgáló berendezés nem áll rendelkezésünkre, akkor a felületi folytonossági hiányokat ú. n. repedésjelző tintákkal vagy folyadékokkal végezzük el. Legegyszerűbb vizsgálati módszer a tárgyaknak olajban való főzése kb. 150 C-fokon. Az olajban való főzés után a vizsgálandó felületeket gondosan letisztítjuk, majd leszárítjuk pl. forró légfúvással. Ezután rövid idő múlva, ha a tárgy felületén repedések voltak, úgy azt az azokból kiszivárgó olaj nyomban jelezni fogja. Ennek az eljárásnak hátránya, hogy a kiszivárgó olaj nagyon gyorsan széjjelterül a felületen és így a repedés helyének és alakjának pontos megállapítása nehézkes.

Eredményesnek mondható különféle szerves festékeknek vizes és alkoholos oldataival történő vizsgálat is. A vizsgálandó tárgyakat mintegy 10–30 percig merítjük a felmelegített oldatba, majd vízőblítés és szárítás után a festékkoldat a lukerek és repedések helyén a felületen jól látható módon lép ki. Tökéletesebb eljárás a főleg könnyűfémöntvények területén használt kromátoldatokkal való kezelés. A kromátoldatok töménysége különböző határok között ingadozhat ugyan, azonban legalább 3%-os oldatot kell használni. A gyakorlatban általában használt oldatok 8%-os töménységűek szoktak lenni. A fürdők hőmérséklete legalább 40° C. A legjobb eredményeket azonban a 70–80° C hőmérsékletű oldat adja. A kezelési időtartam itt is legalább 15 perc. A kromátoldatos kezelés után hidegvizes öblítés, majd forró vízbe mártással vagy forró levegő lefúvatással való szárítás után néhány perc múlva a felületi repedésekből és hibákból sárga kromát fog kiszivárogni, amely mind a fehér alumínium, mind a szürkés vas felületén jól látható. A sárga kiszivárgás néhány órán belül még erősebbé válik, azonban kb. 12 óra múlva megállapodik.

A sárga kromát korrozíós veszélyt a felületen nem jelent, miután a felületen csak lazán tapad, kefével könnyen eltávolítható.

Vas, vagy bármely más fém felületi folytonossági hiányainak roncsolásmentes kimutatására felhasználhatjuk a fluorescens vizsgálatot is. Ennek lényege, hogy a vizsgálandó darabot olyan folyadékba mártjuk vagy bepermetezzük, amely ibolyántúli fény hatására fluoreszkál. Az oldat olajalapanyagú, vízzel emulválható. Az oldat a nyitott repedésekbe és pórusokba behatolva, a felesleget a felületről eltávolítjuk és a repedésekből kilépő folyadékot nedvszívó hatású porral beszorjuk.

A felületet ezután ibolyántúli fényvel megvilágítva a folytonossági hiányok jól láthatókká válnak.

Mint fluoreszkáló anyagok használhatók a különféle szulfidok, és szalicilátok, valamint az alkáli földfémek sói.

A vizsgálati módszer érzékenysége hasonló a mágneses repedés vizsgálatához. Természetesen a belső hibák kimutatására, ha azok a felületre nem érnek ki, nem használhatók.

Abban az esetben, ha a folytonossági hiányok eltömődhetnek, pl. homokkal vagy olajjal, úgy a felületet a vizsgálat előtt meg kell tisztítani.

A módszer felhasználható vas és acél, valamint alumínium, bronz vagy bármely más fémből készült alaktárs esetében. A vizsgálati darab lehet öntvény, kovácsolt vagy sajtolt. A módszer nagy előnye, hogy drágább berendezést és különösebb szakképzettséget nem igényel.

c) Magneto induktív eljárás

A mágneses repedésvizsgálatnak egyik hibája, hogy a vizsgálat nem lehet folyamatos. Ennek a hibának kiküszöbölése céljából fejlesztették ki az elektromágneses eljárást oly módon, hogy folyamatosan működő és automatizált berendezést tudjanak előállítani. Ezzel nemcsak kémpróbaszerűen vizsgáljuk meg a gyártmányokat, hanem a teljes gyártást (rudak, csövek) leellenőrizzük a fellépő hibák automatikus regisztrálása mellett. A selejtezés is nyomban végrehajtható oly módon, hogy egyidejűleg a selejtdarabokat, színjelzéssel is ellátva, a későbbi cserék kizárhatók. Ilyen eljárás az úgynevezett magneto-induktív módszer, amellyel félkész-, vagy készrúdból óránként kb. 1500–2000 méter vizsgálható le. Ezek a berendezések általában háromféle kivitelben készülnek:

1. a vas- és acélfajták vizsgálatára szolgáló ú. n. Ferro-automaták,
2. könnyűfémek és általában minden antimagnetikus anyagvizsgálatra szükséges berendezések,
3. az első kettőből kombinált automaták mindkét fajta anyag vizsgálatára.

A készülékek működésének alapelve, hogy az anyagban lévő hajszálrepedéseket, zárványokat és egyéb hibákat az ezek által a mágneses térben létrehozott zavarok által jelzik. Amíg a mágneses repedésvizsgálatnál indikátorként vasport, vagy vasreszeléket használnak petróleumba keverve, addig ennél az eljárásnál indukciós tekercseket alkalmaznak.

Ott, ahol az anyagban hiba van, az erővonalak a fentiekben kilépnek, szóródást mutatnak és ezzel az indukciós tekercsekben a mágneses egyensúlyt meg-

bontják. Az indukciós tekercsekben végbemenő sokszorosán felerősített változások egy anódkörbe kapcsolt relét (lámparelét) hoznak működésbe. Ez viszont megfelelő mágneses útján mechanikai változást létesít, amivel a hibás részek beszínezését végzik. (20. ábra.)



20. ábra.

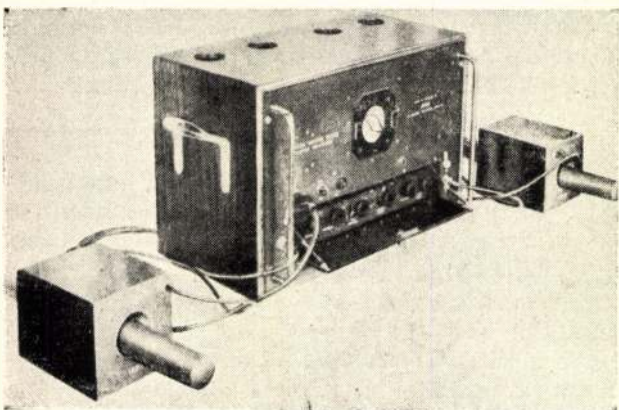
A nem ferromagnetikus anyagok vizsgálatánál magas frekvenciájú Foucolt-áramot gerjesztenek a rudakban vagy csövekben. Ez azután a vizsgálandó anyag körül mágneses mezőt létesít, amely mező az anyag hibás része felett deformálódik és ezt a jelenséget használjuk fel azután az indukciós tekercsben való impulzusok gerjesztésére, amelyek azután felerősítve és mechanikai mozgatóssá átalakítva végzik a hibás helyek beszínezését. Mindkét fajta készüléken kétféle mérőberendezés van beépítve:

1. repedések és gyártási hibák kimutatására szolgáló berendezés;
2. a hőkezelés, valamint belső struktúrájának jelzésére szolgáló berendezés, amely egyidejűleg az eltérő keresztmetszetű vagy méretű rudakat és csöveket is kimutatja.

A rúd vagy csőanyag egyszerre vethető alá mind a gyártási hiba, mind a struktúra vizsgálatának. A gyakorlatban mindkét vizsgálat egyszerre való elvégzése szokásos. Ezúttal a rudaknak vagy csöveknek a készüléken való egyszeri átbocsátásával azokat minden szempontból vizsgálatnak vetik alá.

d) Mágneses histerízis alkalmazása

A szériagyártás ellenőrzésének főleg kisebb darabok esetén egyik legjobban bevált eszköze az elektromágneses osztályozókészülék. (21. ábra.)

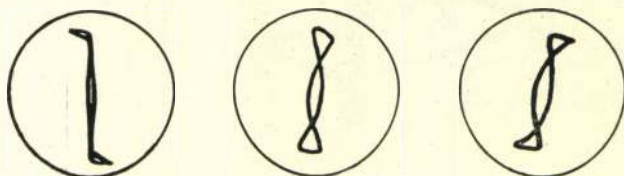


21. ábra.

A készülék működésének alapelve, hogy a vizsgálandó és a mintadarabokat teljesen azonos méretű, 1—1 indukciós tekercs belsejében helyezik el és így

mindkét darabot, a tekercsekben létesített elektromágneses tér hatására felmágnesezik.

Az összehasonlítás a mágneses histerízis görbék alapján történik. Ha a mágneses histerízis görbék teljesen azonosak, ezt azt jelenti, hogy mindkét anyag mind minőségileg, mind pedig belső hibák, vagy hibátlanság szempontjából megegyezik és a készülékkel kapcsolatos katódsugár oscillográf ernyőjén vízszintes jelzővonal lesz látható. Akár anyagszerkezeti, hőkezelési, keménységbeli és kémiai összetétel, akár pedig gyártásbeli differencia mutatkozik, a két darab histerízisgörbéje között különbség mutatkozik, amit a katódsugár oscillográf ernyőjén megjelenő különböző ábrák mutatnak. (22. ábra.)



22. ábra.

A készülékben természetesen azonos méretű próbákat kell alkalmazni mind az átmérő, mind pedig hosszúság szempontjából és a tekercsekben való elhelyezkedésnek is szimmetrikusnak kell lennie. A készülék tulajdonképpen Wheatstone-híd elrendezésű azzal a különbséggel, hogy galvanométer helyett katódsugár oscillográf szerepel. (22. ábra.)

A tapasztalatok szerint a készülékkel igen jól lehet érzékelni kb. 0,1% karbon differenciát, továbbá kb. 10 Brinell egység keménységváltozást is.

Nagy hátránya a berendezésnek, hogy nagyobb hosszúságú és keresztmetszetű tárgyak csak igen nehézkesen és megfelelő készülékek közbeiktatásával vizsgálhatók. Igen nagy előnye viszont a gyors kezelhetőség kisméretű tárgyak esetén, amikor is a mintadarab egyszeri behelyezésével a vizsgálandó darabok egymásután helyezhetők a vizsgáló tekercsbe és a katódsugár oscillográf ernyőjének megfigyelése által a darabok azonnal osztályozhatók. A kiértékelésnél megfelelő gyakorlatra kell szert tenni a készülék kezelőjének arra vonatkozóan, hogy a készülék által mutatott ábrák alakjából következtetni tudjon és ne csak azt tudja megállapítani, hogy valóban különbségek vannak-e az anyag között, hanem egyúttal, hogy ezeket a különbségeket mi okozza.

3. Az elektromos úton történő anyagvizsgálat

és anyagösszehasonlítás alapja az anyagok váltóáramú és mágneses ellenállásának a molekuláris állapottól való függése. Így a szerkezeti anyagok hőkezelése és hidegalakítása folytán keletkező szövet szerkezeti változások és a feszültségi állapot, valamint a felületen, vagy az anyag belsejében előforduló hibák pl. repedések, zárványok, gázhólyagok stb. jól észlelhetők.

A hibakutatás egy nagyfrekvenciás rezgőkör segítségével történik, amely pl. a Corneliuss-féle komparátornál (24. ábra) nagyfrekvenciás oscillátorból, hangolókondenzátorokból és a próba befogadására szolgáló indukciós tekercsből áll.

Tapasztalataink szerint a berendezéssel különféle keménységűre edzett darabok, eltérő mélységű cementálási rétegek, kémiailag nem azonos összetételű anyagok (C, Si, Mn, Ni stb. tartalommal való eltérések), méretdifferenciák, felületi repedések és egyéb hibák mutathatók ki. Természetesen az összehasonlításra szolgáló daraboknak mindenkor azonos alakkal és méretekkel kell bírniuk. Működését tekintve a fentemlített típusú készülékben forgó kondenzátorral hangolható elektroncsatolású oszcillátorral rezgéseket állítunk elő, amelyeket többfokozatú sávszűrőerősítés után egyenirányítva, Depréz-rendszerű mérőműszerbe vezetünk. A készülék rezgőkörében az önindukciót a fentjelzett tekercs és annak mágneses mezejében helyezett vizsgálatra kerülő darabok alkotják. Amidőn forgókondenzátor segítségével a rezgőkört behangoljuk úgy, hogy mérőműszerünk középállásban legyen, a mintadarabot az önindukciós tekercsben helyezzük el. Ezután a mintadarab helyére sorban a vizsgálandó darabokat helyezzük és a műszer kilengését megállapítjuk. Azonosság esetén kitérés nem lesz. Tekintettel arra, hogy a frekvencia nagyságától függ a vizsgálat behatolásának mértéke, rendszerint több készülékre van szükség, melyek mindegyike meghatározott frekvenciasávban dolgozik. Gyakori a 225—250 Kc határfrekvenciák között működő készülék, mely értékek mellett főleg felületi repedések és egyéb hibák jelezhetők.

E készülékek alkalmasak kapacitásváltozások kimutatására és mérésére is. Kapacitásméréssel végezhetünk méretellenőrzést, dielektromos tényezőmeghatározást és dielektromos anyagok összehasonlítását is.

A legújabb elektromos vizsgálati eljárások közé tartozik az ú. n. triboelektromos eljárás, az alkalmazott fizikai jelenség már igen régen ismert. Lényege, hogy különböző kémiai összetételű fém súrlódó érintkezése alkalmával a felületeken elektrosztatikus elektromos töltés keletkezik. Ha a két fém kémiai összetétele azonos, úgy mérhető áram nem jön létre. Ilyen esetben az összehasonlítást egy harmadik fém segítségével végzik úgy, hogy a két vizsgálandó fém mindegyike és a harmadik fém között fellépő áramok érték-különbségeit mérjük.

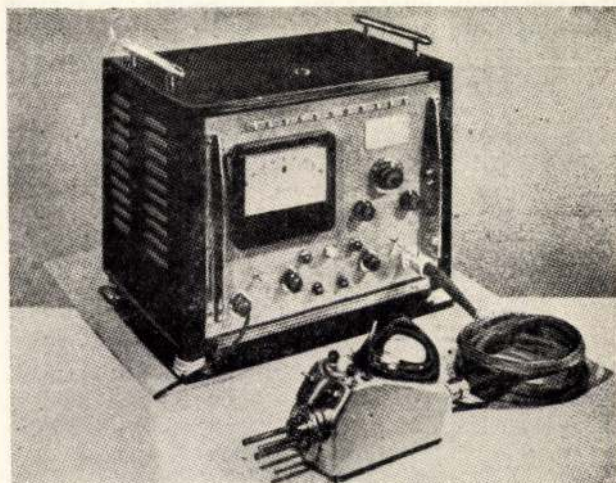


23. ábra.

Az alkalmazott próbáknak fémes, tiszta, revezmentes felülettel kell bírniuk.

A készülékszabályozó egységéből és hordozható osztályozófejből áll. Ezek egymással kábelösszeköttetéssel bírnak. A készülékben minta gyanánt egy kb.

6×5 mm méretű ismert ötvözetű rudat alkalmazunk, melyet a vizsgálandó rúddal súrlódó érintkezésbe hozva, elektromos úton mozgatunk. A keletkezett áramot mutató mérőműszer jelzi. (25. ábra.)



24. ábra.

Fentiekben ismertetett néhány vizsgálati eljárás a fejlődés útját kívánja jelezni az anyagvizsgálat területén. Ahhoz, hogy lépést tudjunk tartani az ipar fejlődésével és egyre fokozódó kívánalmaival, feltétlenül foglalkoznia kell műszeriparunk egy szektorának az *elektronikus anyagvizsgáló készülékek és műszerek gyártásával*. Tekintetbe véve, hogy jelen cikk keretében nem foglalkoztam sem az elektromos feszültségméréssel, sem az elektronmikroszkóp fémipari alkalmazásával és még néhány jelentős új elektronikus anyagvizsgálati eljárással sem, nem tarthatok igényt a teljességre, de ezt a célt egyébként is esetleg csak hosszabb szakkönyv érhetné el.

Ötéves tervünkért folytatott csatát azonban, úgy, mint a korszerű háborút, csakis jól felkészült laboratóriumokkal és gyárakkal nyerhetjük meg és érhetjük el a bevezetőben említett célunkat.

IRODALOM

1. Janusz: Magnitnaja defektoszkopija.
2. Tananajev: Bessztruzskovij metód analiza csornoj szvetnuch i dragocennuch szplavov.
3. Trapeznikov: Rentgenno-defektoszkopija.
4. L. Bergmann: Der Ultraschall und seine Anwendung in Wissenschaft und Technik 1950.
5. B. Carlin: Ultrasonics 1949.
6. B. Berthold: Entwicklung der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung. 1951.
7. R. Glocker: Material-prüfung mit Röntgenstrahlen.
8. Réti Pál: Ultrahangok alkalmazása a fémipari anyagvizsgálatban. Magyar Technika 1949.
9. R. C. Mc. Master and S. A. Wenk: Nondestructive Testing of Engineering Materials and Parts. Materials and Methods 1951 February.

Hozzászólás a vaskohászat időszerű kérdéseihöz

ÍRTA: COTEL ERNŐ NY. MŰEGYETEMI TANÁR

669.1

Высказание актуалны вопросам чулуиной металлургии

Különös, hogy az eszmék, a gondolatok néha még a viszonylag gyors fejlődésű műszaki életben is milyen lassan, milyen későn érnek meg. Milyen hosszú idő telik el néha addig, amíg a gondolatból valóság lesz. Érdekes az is, hogy a megvalósult eszme néha feltűnően rövid idő alatt elveszti hatását a korra, valósággal elöregszik, de egyszerre csak újraéled, érdeklődést ébreszt a szakemberek lelkében, akik újra beleviszik a gyakorlati életbe.

Ennek az újraéledésnek egyik nevezetes esete a Bessemer-konverter és a Martin-kemence kapcsolata, vagyis a *duplex acélgyártás*. Ez az eset minket, magyar kohászokat már csak azért is közelebről érdekel, mert *a magyar Borbély Lajos volt az első, aki a duplex eljárásnak igen nagy lehetőségeire az egész világon elsőként mutatott rá*. A Bányászati és Kohászati Lapok 1872. évfolyamában (tehát majdnem nyolcvan évvel ezelőtt, és mindössze néhány évvel a Martin-acélgyártás megindulása után) közölt munkájában előre megjósolta mindazt, amit ezzel az eljárással évtizedeken át elértek. Es — ime — az idők folyamán előregedett és divatból kiment duplex eljárás ma újraéledni készül külföldön is, nálunk is, amint az *Zsák Viktor* multévi és *Forbáth Róbert* legutóbbi cikkéből sejthető. De tartsunk sort, mert erről később még szó esik.

Már az eddig mondottakból is gondolható, hogy ezeknek a soroknak megírására a Bányászati és Kohászati Lapokban, illetőleg a Kohászati Lapokban a múlt évben és ezidén megjelent kitűnő munkák készítek. Ugy gondolom, hogy ötvenéves tapasztalat után nem jogosulatlanul szólok ezekhez a kérdésekhez. A munkák, amelyekre célok, elsősorban a következők:

1. Dr. *Nahoczky* Alfonz. Kell-e valóban világító láng a Martin-kemence fűtésére? B. és K. L. 1950. évf. 6. sz.

2. *Zsák* Viktor munkája a duplex eljárásról ugyanennek az évfolyamnak 7. számában.

3. *Visnyovszkij* László cikke a bauxit kohósításáról a K. L. f. évi 6. számában és

4. *Forbáth* Róbert tanulmánya a lap f. évi 7. számában a szélfriessítő acélgyártás jövőjéről.

Főleg ezekkel a munkákkal kapcsolatban fogom az alábbiakban röviden összefoglalni mindazt, amit a mai idők vaskohászatának szempontjából fontosnak tartok.

Az oxigénnel, vagy oxigénben dús levegővel való fűjtetés

A Magyar Mérnök- és Ép. Egy. Közlönye 1924. évfolyamának 50. számában, tehát már 27 évvel ezelőtt — azt hiszem itthon elsőnek — hívtam fel a figyelmet az oxigénben dús levegővel való kohófüjtetés nagy jelentőségére és előnyeire. Külföldön sokszorosan

próbálták és alkalmazták. Hogy itt csak egyet említsék, a *Szovjetunió* egy kisebb kohójában, *P. Chechin* kezdeményezésére hosszú időn át 35 és 50% oxigéntartalmú levegővel fűjtettek és azt találták, hogy így állandóan *hideg széllel* lehetett járítani a nagyolvasztót, amelynek mind nyersvasa, mind salakja kifogástalan összetételű és kellően hígolyású volt. (Stahl und Eisen, 1935. évf. 164. oldal.)

Kétségtelen, hogy az oxigénes fűjtetés a *sze-gényércek* gazdaságos kohósítását is megkönnyíti. Ha oxigénben dús levegővel fűjtünk, úgy a fel-szálló gáztömeg jóval kisebb lesz, a torok hőmérsék-lete lejjebb száll, aminek következtében — kellő oxigéndúsítású levegő esetében — a *nagyolvasztó ma-gassága is erősen csökkenthető*. Új telepítésű nagy-olvasztóknál tehát további jelentékeny előny kínál-kozik. *A vaskohászat ezen az úton fog egészen biz-tosan eljutni az alacsony-aknás nagyolvasztó típusá-hoz*. Ezt nem lehet elég gyakran hangoztatni, és itt újból felhívom a figyelmet arra, hogy a nagyolvasztó aknájának *csak a legalsó öveiben megy végbe némi* (10—15%-nyi) *redukáló munka*. (V. ö. St. u. E. 1933. évf. 295. oldal.) A kohó, illetőleg az akna magassá-gának jórésze tehát alig végez számottevő munkát és így egészen bizonyos, hogy a jelenlegi túlzott kohó-magasságokat kockázat nélkül lényegesen csökken-teni lehetne. A nagyolvasztók eddigi tervezőit ebben a kérdésben nem tárgyilagos meggondolás, hanem öröklött elfogultság vezette. *Durrer*, azelőtt berlin-charlottenburgi, jelenleg zürichi műegyetemi kohász-tanár, hat évvel az én idevágó munkám („Die Hö-henabmessung des Hochofens“, Mitteilungen stb. Sopron, 1931.) megjelenése után részletesen kifejti, hogy megfelelő oxigéndúsítással fűjtve, a *kohó-magasság annyira csökkenthető lesz, hogy az akná-nak csak a csökevénye marad meg*. (St. u. E. 1937. évf. 1118. oldal.)

Ennek az írásomnak legépelése közben érkezett meg a *Stahl und Eisen* legfrisebb (1951. évf. augusztus 30.) száma, amelynek 922—925. oldalain *W. Wolf* közli azokat a kísérleteket, amelyeket West-fahlenhütte egy 6,5 m medenceátmérőjű és 29 m tel-jes magasságú kohójában abból a célból végeztek, hogy megállapítsák azt a minimális betétozlop-, illetőleg aknamagasságot, amellyel a kohó még jól és gazdaságosan dolgozik. Az eredményt így fog-lalja össze: a 40%-ban finomszemű érccel és 60%-ban agglomerátummal dolgozó nagyolvasztót a kísérlet alatt állandóan csak annyira töltötték fel, hogy az anyagoszlop legfelső szintje a fűvósík felett 12 méternyire állott, vagyis *az akna felső 9 métere üre-sen maradt*. *A metallurgiai eredmények rendkívül kedvezőek voltak, az indirekt redukció nem romlott és a torokhőmérséklet mindössze 20—30 fokkal emel-kedett*. Bár a fajlagos kokszelegetés nem volt éppen nagy, mindössze 675 kg óránként és négyzetméteren-ként, de nem szabad elfelejteni, hogy a kísérletet *kö-zönséges levegővel* és nem oxigénes fűjtetéssel vé-gézték.

Az oxigénes fújtatás lehetőségének döntő tényezője még mindig az oxigéngyártás beruházási és gyártási költsége. Újabb adatok szerint a mai, legnagyobb oxigéngyártó telepek a tiszta (98%) oxigént normálköbméterenként kerekén 10 filléres áron állítják elő. Ez az ár a technikai fejlődés számára nem kellemes meglepetés, mert 15 évvel ezelőtt például ennek az egységárnak alig felével kalkuláltak.

Meg kell itt emlékeznem a *Kohászati Lapok* egyik legutóbbi számában (1951. évf. 8. sz.) megjelent ismertetésről, amelynek tartalma tökéletesen idevág, mert „az oxigén használatáról a nyersvasgyártásban” címmel jelent meg. Ez az ismertetés az oxigénes fújtatásról ugyan egyáltalában semmi újat, illetőleg semmi olyat nem tartalmaz, ami a fentebb idézett korábbi munkákban elő ne fordulna, mégis érdekesnek és fontosnak tartom az ismertetésnek azt a részét, amelyik a bajorországi *alacsonyaknás nagyolvasztó* rajzát és adatait mutatja be (189. és 190. oldal). Ez a rajz és a hozzá tartozó adatok azt bizonyítják, hogy a kohások kezdik az alacsonyaknás kohó gondolatát komolyan venni és már *mernek teljesen hengeres profilú nagyolvasztót építeni*, ha egyelőre a rendesnél kisebb méretekkel is. Erről a témáról is írtam és beszéltem 10 és 15 évvel ezelőtt itthon és külföldön. Így például a „*Mitteilungen*” stb. kári folyóirat 1941. évi XIII. kötetében („Die Entwicklung des Hochofenprofils”) ezt írtam: „Die natürliche Form des Hochofenprofils wäre wohl die zylindrische Form. *Der Versuch mit einem vom Bodenstein bis zur Gicht zylindrische Hochofen kann nicht fehlen*”. Ugyanígy szóról szóra idézi ezt a megállapításomat a Stahl und Eisen 1943. évfolyamának 598. oldalán. *W. Feldmann*, a kohóprofil hírneves kutatója is, mikor fentemlített munkámat ismerteti. Ha nem is jelentékeny eset, mégis egyik példája a gondolat érlelődési folyamatának.

Érdekes és groteszk tünet, hogy amíg az oxigénes fújtatást éppen ott mellőzik, ahol annak használata a legmegokoltabb volna, vagyis a nagyolvasztók üzemében, addig ugyanazt buzgón igyekeznek bevezetni a Martin-kemencék, sőt az elektro-kemencék üzemébe is. Persze a sokkal kisebb oxigénszükséglet mindezt könnyebben érthetővé teszi. Hogy a Martin-acél gyártása során az oxigénes levegőnek befújtása előnyökkel jár, az természetes és üzemi eredményekkel igazolt tény. Ezt azért kell természetesnek találnunk, mert a Martin-kemence folyamata amúgyis oxidáló atmoszférában játszódik le. Ennek az oxidáló folyamatnak gyorsabbá és erélyesebbé tétele oxigéndús levegő befújtásával mindenképpen logikus. Tartós külföldi kísérletek bizonyítják, hogy 27% oxigént tartalmazó levegővel a Martin-kemence termelését 50%-kal növelni, tüzelőfogyasztását pedig 24%-kal csökkenteni lehet. (Stahl und Eisen 1949. évf. 26. sz.) Az oxigéndús levegő befúvása tehát a Martin-acélgyártásban is hasznos, sőt szükséges segítőeszköz.

De semmiképpen se rajongok azért az igyekezetért, hogy az acélgyártás elektromos kemencéire is ráerőszakoljuk az oxigénes befúvást. Ezt amolyan igazi amerikai túlkapásnak tartom az elektro-acélgyártásának becsületes alapelvével szemben. Hogy az elektrokemencében a rendes acélgyártási folyamat

lassú, az természetes dolog, és a *nemes minőségű elektroacél gyártásának természetes velejárója*. Igen gyors a *Bessemer-acél* gyártási folyamata és leggyengébb a minősége. Lassabban dolgozik a *Martin-kemence*, de már lényegesen nemesebb minőségű acélt termel. Leglassúbb az *elektroacélgyártás*, de a legnemesebb acélt szolgáltatja. Ugyanez áll az ugyancsak lassú és ugyancsak legnemesebb acélt termelő, de ma már alig használt *tégelyacél* gyártási módjára is. Téves útnak tartanám, ha az elektrokemencében mindenáron valamiféle Bessemer-acélt akarnánk gyártani.

A kísérletek különben is kétségtelenné tették, hogy az elektrokemencének oxigénes fújtatása során az *oxigénfogyasztásnak és a gyorsan fogyó fúvócsőnek költsége teljes egyensúlyban van az áram- és időmegtakarítás értékével*. Mint kellemetlen mellékjelenséget kell megemlíteni, hogy a fújtatás alatt a kemence sűrű füsttel telik meg, ami zavarja a kemence belsejének megfigyelését, valamint azt is, hogy a kemence jobban szenved, mint a fújtatás nélküli üzemben. Tiszta haszonként ilyenformán csak az ötvözött hulladékok takarékosabb feldolgozási lehetősége marad meg. (Stahl und Eisen, 1950. évf. 10. oldal.)

Magának a régi Bessemer-konverternek oxigénes fújtatását 25 év óta sokszor és sokáig kipróbálták és pedig jó eredménnyel, ami az elmondottak után egészen természetesnek található. (V. ö. L. J. Haag cikkét a Stahl und Eisen 1925. évf. 1873. old.) Ezen a vonalon tehát újdonságról egyáltalában nem lehet beszélni. De erre itt nem térek ki bővebben, mert nálunk a szélfrissítés 45 esztendővel ezelőtt megszünt és annak visszahozatalát senkinek se tudnám jó szívvel ajánlani.

De — úgy látszik — most ezen a téren is mutatkozik a *megújulás jelensége*. Az osztrák vas-kohások szövetségének (Eisenhütte Österreich) folyó évi kongresszusán *Dr. Oberegger* elnöki beszámolója során bejelentette, hogy: „osztrák kohómérnökök *tiszta oxigénnel fújtott konverteres acélgyártó módot dolgoztak ki*, amelynek kiinduló anyaga a tisztán erzbergi pátvasércből készülő legjobb minőségű nyersvas (hochwertiges Roheisen). A két egymásutáni évben *így gyártott acélok minősége eléri a Martin-acél minőségét*, sőt itt-ott még jobbak is. *Donauwitzon és Linzben fognak ilyen acélműveket berendezni*”. Tekintve az említett kétéves tapasztalatot, el kell hinnünk, hogy ez így van, és hogy az új osztrák konverteres eljárás eszerint jelentős állomása lehet a Bessemer-eljárás fejlődésének, illetőleg újjáéledésének. De meg kell várnunk a további fejleményeket és addig se szabad felejtenünk, hogy az új eljárás bemozdója maga is kiemeli a kiinduló anyagnak, a felhasználandó nyersvasnak legkitünőbb minőségét. Ennek az eisenerzi nyersvasnak páratlanul álló kitünő minőségéről eisenerzi látogatásom alkalmával — az analízisek alapján — magam is meggyőződtem.

A nagyolvasztó profilja és magassága

Minthogy a nagyolvasztók profilja — kitartó következetességgel — általában még mindig felfelé

szűkülő, azért a termelékenységre a meglévő kohóknál nincs más mód, mint az *oxigénes fújtatás*, vagy a *kohó belső atmoszférájának felduzzasztása*. Az előbbi régóta kipróbált eszköz, a gázáram belső nyomásának növelése viszont új módszer, amelyet még aránylag kevés helyen próbáltak ki, üzemeredményei általában nem ismeretesek, illetőleg nem nyilvánosak. A két módszer között lényeges különbség van. Az előbbinél az oxigéngyár jelentékeny beruházó és termelőköltése esik nagy súllyal a mérlegre, míg a második módszernél — ha a fúvógép bírja a nagyobb feszültségű szél szállítását — csupán a gázvezető cső rekesztő szerkezetének költsége jelent kiadást. De elvi tekintetben is nagy az eltérés a két módszer között. Az oxigénes fújtatás kevés, de nagyértékű gázt ad, míg a másik módszer a szokott gázösszetételt adja ugyan, de annak portartalma a gázok rekesztése, lassítása következtében csekély.

Ha az oxigénes fújtatás előnyeit nem is, vagy nem nagy mértékben pótolhatjuk profil módosítással, bizonyos, hogy a *felfelé táguló kohóprofil* a gázáram mesterséges rekesztésének, lassításának módszerét jól pótolhatja és a gázok portartalmát is csökkenteni. Célszerűnek látszanék tehát legalább új telepítésű kohókat olyan szélesebb torkú profillal építeni, amelyben a gázok jóval kisebb sebességgel érnének a torokszintre; így egyben a kohómagasságot is kisebbre lehetne venni. Nincs semmi kockázat. Oroszországban a 80 évvel ezelőtt divatban volt *felfelé táguló négyszögszelvényű Rchette-féle nagyolvasztók* kitűnő fajlagos teljesítménnyel és igen kedvező faszénfogyasztással dolgoztak. A magasságuk kisebb volt a rendesnél. Érdekes, hogy ezen a ponton is mutatkozik már a gondolat újjáéledésének jele; *Bulle*, a kiváló kohász hét évvel ezelőtt (1944) írt munkájában például a következőket mondja:

„Ha kétezer tonna napitermelésű nagyolvasztót fogunk tervezni, akkor felvetődik a kérdés, hogy azt továbbra is köralakú vízszintes szelvényvel, avagy *hosszútkás négyszögű szelvényvel építsük-e meg*“. (Bány. és Koh. Lapok, 1947. évf. 197. oldal.)

A Martin-kemencék termelékenysége és a duplex eljárás

Itt mindjárt azzal kell kezdenem, hogy teljesen egyetértek *Dr. Nahocky Alfonz* kartársamnak a Bány. és Koh. Lapok m. évi 6. számában megjelent munkája megállapításaival. A legtöbb mai Martin-kemencének csakugyan az a hibája, hogy — mint Nahocky mondja — „a használatos tűzfejekben az égés nem pillanatszerűen folyik le, hanem — a gáz és a levegő párhuzamos áramlásának megfelelően — elhúzódva, a tűzfej szerkezete szerint hosszabb, vagy rövidebb lángképződéssel. Vagyis a láng és a fűrdő hőmérsékletének különbsége kisebb lesz és a termelés csökken. Jobb tűzfej beépítésével tehát jobb hőleadást és jobb termelést érhetünk el“.

Minthogy Nahocky kartársam az én kemence-szerkezetem tűzfejét is megemlítette, megállapítom itt, hogy a kivitel tervezésekor a helyi adottságokhoz és helyi megfontolásokhoz igazodva, a gáznak és a levegőnek összevezetésére nem a 180 fokos, tehát az egyenes szöveget, hanem a 150 fokos tompaszöveget fogadták el. A 180 fokos, vagyis egyazon egyenesben

történő találkozástatásnál a gáz és a levegő pillanatszerűen alkot lángot, amelynek hőfoka így maximum kell, hogy legyen, mert a párhuzamos egymás-melletti haladás ennél a kiviteli módnál teljesen ki van zárva. Ennek a 180 fok alatti találkozástatásnak kiviteli módját mutatta be *Kerpely Kálmán* kartársam a Bány. és Koh. Lapok 1947. évfolyamának 10. számában. Bizonyosra vehető, hogy ez a kiviteli mód biztosította volna azt a legnagyobb hatást, amelyet Nahocky kartársam az igazán korszerű Martin-tűzfejtől joggal vár. Nagyon megokoltnak tartom azt az elgondolást is, hogy *Donner* kísérleteinek eredményét értékesíteni akarja. Donner kezdeményezéséről a „Martin-acélgyártás“ című könyvemben (20—21. old.) én is megemlékeztem, mert akkor is figyelemreméltónak tartottam.

Igen értékes eredményekre lehetne számítani, ha Nahockynak az *oxigénes gázfejlesztőkre és a 2,5 tonnás kísérleti Martin-kemencére* vonatkozó javaslatai megvalósulnának. Ennek a kis kemencének tervét és munkamenetét a *Vasipari Kutatóintézet*tal együttesen lehetne igazán eredményesen megoldani. Megemlítem itt az analogia kedvéért, hogy az angol vas- és acélkutató egyesület (British Iron and Steel Research Association) például állandóan egészen kisméretű „nagyolvasztót“ járat kísérleti célokra. A kis kohó medenceátmérője 500, torokátmérője pedig 660 mm, míg a kis kohó teljes belső magassága 2790 mm. *A felfelétágulás tehát igen jelentékeny*. A kis kohó igen alkalmasnak bizonyul a kutatásokra és éppen ezért mindenféle műszerrel el van látva. (St. u. E. 1950. évf. 109. oldal.)

Zsák Viktor kartársamnak bevezetőben említett értékes munkája a Bessemer-konverternek és a Martin-kemencének együttműködését (a duplex eljárást) tárgyalja. Teljes tárgyilagossággal maga is megállapítja, hogy *a duplex eljárás drágább, mint a például 60% ócskavassal és 40% nyersvassal dolgozó Martin-acélgyártás*. Ez a megállapítás tökéletesen egybevág azzal a történeti ténnyel, hogy *Vitkovícén*, ahol a (Bessemer — bázikus Martin) duplex eljárással 15 éven át dolgoztak, azért hagyták el ezt a gyártási módot, mert *drága volt*. A minőség kérdéssel nem volt bajuk. A kettős berendezés fenntartásának és a teljes kettős személyzetnek költségei azonban gazdaságtalanná tették a kettős eljárást, amint azt Schuster akkori vitkovicei vezérigazgató cikkeiben világosan megírta.

Korszerű duplex eljárásnak nézetem szerint egyedül a keverő és a Martin-kemence állandó együttműködését lehet tekinteni. Olcsó, nyugodt és üzembiztos. Igaz, a keverőből rendes körülmények között nem lehet egészen 0,2%-ig lefrissített anyagot kapni, bár tapasztalatom szerint a keverőt is igen erélyes frissítésre lehet kényszeríteni. *A túlságos előfrissítés azonban mindig az acél vegyi aktivitásának veszélyes romlásához vezet*. Ez a tény egymagában is elegendő ahhoz, hogy a Bessemer—Martin kapcsolatot ellenszenvenné tegye. Minden acélgyári mérnöknek egyik legfontosabb feladata, hogy megtalálja a helyes egyensúlyt az előfrissítés mértéke és a gyártott acél minősége között.

A második magyar műszaki egyetem

Bár a vasipar fejlődése és a kohászati felsőoktatás kapcsolata és egymásrahatása sohasem volt kétséges, ennek a témának ebben a cikkben való érintéseért annyiban mégis a Szerkesztőség külön engedélyt kell kérnem főleg azért, mert ez alatt az alcím alatt majdnem tisztán csak személyes reflexiómról szólok.

A miskolci *Nehézipari Műszaki Egyetem* két év előtti megindulásával 50 év óta élő gondolat valósult meg. Ennek a gondolatnak tehát *igazán hosszú érési időre volt szüksége*. Ez a mozzalom a második műszaki egyetemért időnként ugyan alig hallatott magáról valamit, de mégis tudtuk, hogy egyszer valósággá kell változnia. Nekem a miskolci műszaki egyetem megszületése még kedvesebbé tette azt a régi emlékemet, hogy mint egészen fiatal mérnök 45 évvel ezelőtt erről a kérdésről cikket írtam az akkor legelterjedtebb polgári napilapba, a Pesti Napló 1906. évfolyamának június 3-i számába „*A második műegyetem*” címmel. A saját lappéldányom ugyan régen elkallódott, de a Magyar Nemzeti Múzeum könyvtárának fotokópiája alapján idézem ebből a cikkből a következőket:

„A selmecbányai bányászati és erdészeti főiskolának műegyetemmé való átszervezése és a szükséges karokkal való kiegészítése az a megoldás, amellyel a második műegyetem kérdését a legcélszerűbben és a legkisebb költséggel lehetne megvalósítani.

A főiskolából igen jól lehet olyan műegyetemet alkotni, amelynek tagozatai a bánya-, kohó-, gépész- és vegyészmérnöki lennének. Az új műegyetemet a közoktatásügyi minisztérium főhatósága alá kell helyezni.

A főiskolán ma fennálló erdészeti tagozat, mini egyáltalában nem rokon szakosztály, át lenne teendő máshová, például egyesítve a gazdasági főiskolával, mint erdészeti és mezőgazdasági főiskola... A főiskolának előbb-utobb műegyetemmé kell lenni.“

Időközben — természetesen jó későn — a cikk célkitűzéseiből egy és más meg is valósult, mégis anélkül, hogy a második műszaki egyetem létrejött

volna. Így 1934-ben törvényhozási intézkedéssel (1934. évi X. tv.) a selmecbányai főiskola jogutódját, a soproni Bányamérnöki és Erdőműszaki Főiskolát a Műegyetemhez csatolták, mint ennek egyik karát. Az új nagy műegyetem szervezetében ennek a karnak továbbra is Sopron maradt a székhelye, de most már a közoktatásügyi miniszter főhatósága alá került.

A felszabadulás után a cikknek egy másik célkitűzése is megvalósult, mert a soproni kar erdőmérnöki osztályát 1945-ben az Agrártudományi Egyetemhez csatolták, mint annak egyik karát, de a rendelet e részének végrehajtása négy éven át függőben maradt. Két esztendővel ezelőtt az erdészeti szakosztály véglegesen az Agrártudományi Egyetemhez került.

Mindig kifejezést adtam annak a meggyőződésnek is, hogy a kohászati felsőoktatás Sopronban földrajzilag sincs jó helyen. Hangoztattam, hogy a bánya- és kohómérnökök kiképzése csak ott tekinthető földrajzilag is jól elhelyezettnek, ahol nagytermelésű kohótelepek működnek. Ez a feltétel pedig az ország keleti része felé mutat és így a soproni elhelyezés mindenképpen célszerűtlen.

Négy és fél évtizeddel ezelőtt írt cikkem elképzelései tehát a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem létesítésével mind megvalósultak. Az a beszéd, amelyet ennek az új egyetemnek első rektora, Szádeczky-Kardoss Elemér kartársam a Péch Antal-ünnepség keretében mondott, tökéletes képet adott az új egyetem helyzetéről és markáns szavakban kapcsolta össze a bányászati és kohászati felsőoktatás multját és jövőjét. Minden magyar bányász és kohász szívből kíván sikert ehhez a jövőhöz.

Zusammenfassung

Prof. Ernst Cotel, „*Zeitgemässe Fragen der Eisen- und Stahlerzeugung*. Vergangenheit und Zukunft der sauerstoffangereicherter Luft im Hochofen- und Stahlwerksbetrieb. Das zeitgemässe Profil des Hochofens. Die Bedingungen des guten Martinofenkopfes. Betrachtungen über das Duplex-Verfahren. Aus der Vorgeschichte der Technischen Hochschule für die Schwerindustrie in Ungarn.

Régi áramgyűjtősin vizsgálata

ÍRTA: DR. ROMWALTER ALFRÉD ÉS MACHER FRIGYES OKL. KOHÓMÉRNÖK

578.086

Összefoglalás.

Szerencsés véletlen tette lehetővé az összehasonlítást egy régi, leszerelt áramgyűjtősin olyan részének, amely 30 éven át Sopron város erőművének egykori 135 voltos egyenáramát vezette, ugyanezen sín olyan darabjával, amely állandóan árammentes volt. Az összehasonlított darabok színe és csiszolatképe egybehangzóan bizonyítja, hogy a tartós igénybevétel anyag, vagy szövetváltozást nem okozott.

Заклучение

Благодаря шастливой случайности дающей возможность сравнительную часть такой старой

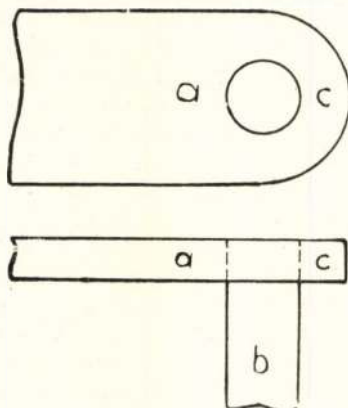
сборной шини тока, применяющей в городе Шопрон. проводящей постоянный ток напряжением 135 в. в течении 30 лет, с такой частью той же самой шини, через которую все время ток не проходил. Шлифовочный снимок сравниваемых деталей согласно подтверждает, что длительная нагрузка не вызвала изменение материала или структуры.

Zusammenfassung.

Ein glücklicher Zufall ermöglichte den Vergleich zweier Stücke jener Sammelschiene, welche im alten Elektrizitätswerk der Stadt Sopron im Gebrauch war. Während das eine Stück derselben dreissig Jahre lang den Gleichstrom der Stadt zum Verteilungsnetze

leitete, blieb das anders Stück derselben Schiene immer stromlos. Die Spektre, und Anschliffbilder der beiden Stücke beweisen übereinstimmend, dass die Dauerbeanspruchung durch Gleichstrom keine stoffliche, bzw. keinerlei Gefügewänderung herbeiführte.

Századunk elején épült Sopron város első villamos erőműve. Akkor 135 V-os egyenárammal látták el Sopront és dinamógépek közös gyűjtősínén keresztül szolgáltatták az áramot. Kb. 30 esztendővel később korszerűsítették a város erőművét, váltóáram szolgáltatására alakították át. Az átépítés kapcsán egyikünk (Romwalter) Köves Ferenc igazgatótól el kérte a régi gyűjtősín egyik végét (1. ábra), mert



1. ábra.

ennek „a” részén és a „b” fővezetéken 30 esztendeig haladt keresztül a város egyenárama, amíg „c” része az egész használati idő folyamán árammentes maradt. Így kínálkozott a ritka alkalom olyan fémtest vizsgálatára, amelynek egyik vége évtizedeken keresztül állandóan nagy intenzitáson egyenáramot vezetett, míg ezalatt ugyanennek a testnek másik részén áram nem haladt keresztül. Véletlen körülmények megengedték tehát, hogy utólag és költségmentesen önkéntelenül végbement évtizedes és nagyarányú kísérletként hasznosítsuk a helyi adottságot és megvizsgáljuk a leírt igénybevétel hatását az elsőrendű vezető anyagára és szövetére.

100 éves elektrotechnikai tapasztalás és az elsőrendű vezetés elektronelmélete alapján a leírt sín két részlete között nem tételezhető fel anyag- és szövetszövevénykülönbség. De meg volt a mód arra, hogy eme jól megindokolt következtetés helytálló voltáról tapasztalati úton meggyőződjünk.

Egyelőre adva volt a kérdés teljes tisztázásának minden feltétele, mert régi Karunkon egy fedél alatt volt az Elemzővegytani és a Metallografiai Tanszék minden szakembere és korszerű műszere. Munkaközösségünk terve szerint az Elemzővegytani Tanszék a rendelkezésére álló „Q 12” jelű Zeiss-féle emissziós spektrográf segítségével felvehette a sín „a” és „c” részének színeképét és a Metallografiai Tanszék fém-mikroszkópja segítségével a sín „a” és „c” részének csiszolatfényképét. 20 esztendővel ezelőtt, a soproni villamos erőmű átalakítása idejében, még nem álltak itt rendelkezésre ezek a korszerű műszerek, de most még igen, mielőtt kétvázszázados Karunk felosztása kapcsán a kohászati szakok Miskolcra áttelepültek.

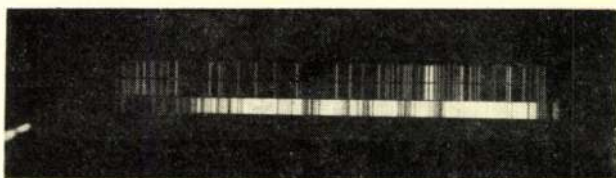
A mellékelt színeképfelvételek igazolják, hogy a régi áramgyűjtő sín anyaga műszaki értelemben tiszta réz. Sínünk „a” és „c” részének egybevágó színeképe igazolja azt is, hogy az „a” rész színeképében nincs vonal, amely a „b” rész színeképében hiányzik és megfordítva a „b” rész színeképében sem fordul elő vonal, amely az „a” rész színeképében hiányzik. Az alattuk látható vas színeképet csak az egyes vonalak azonosíthatósága végett vettük fel.



2. ábra.



3. ábra.



4. ábra.

Másrészt az ugyancsak mellékelt csiszolatképek félreismerhetetlenül mutatják, hogy a sín „a” és „c” részének szövete is azonos. Tehát mind a négy kép tanúsítja, hogy a 30 évig tartó erős egyenáramvezetés — várakozásunk szerint valóban nem okozott sem anyag- sem szövetváltozást.

A csiszolatképek szakszerű elkészítéséért dr. Hajtó Nándor Kartársnak hálás köszönetet mondunk.

A Magyar Tudományos Akadémia Nagygyűlése elé

727.5

A Magyar Tudományos Akadémia ezévből is megtartja évi nagygyűlését. A nagygyűlés során tudósaink beszámolnak a magyar tudomány legfelsőbb testülete előtt, azokról a kimagasló eredményekről, melyeket ez évben a különböző tudományágak elméleti és gyakorlati továbbfejlesztése terén elértek. Az Akadémia osztályainak ülésein megbeszéljük az ötéves tudományos terv egyes kiemelkedő kérdéseit.

Az Akadémia nagygyűlésének keretén belül elvi és gyakorlati feladatokat tárgyaló tudományos kongresszusokat is rendeznek. Az Akadémia műszaki tudományok osztálya üléseinek keretén belül megtárgyalandó kérdések műszaki dolgozóink érdeklődésének középpontjában álló problémák. Így a többi között a kongresszusok tárgyát képezi öntödei, kohászati, építési, stb. kérdések megvitatása. Hevesi Gyula akadémikus, a Magyar Tudományos Akadémia műszaki osztályának eddigi munkájáról nyilvános osztály-ülésen számol be, míg Osztrovski György akadémikus az ötéves tudományos kutatási terv feladatait ismerteti. A beszámolóhoz tudományos, műszaki életünk legjobbjai szólnak hozzá, így Tárczy-Hornoch Antal akadémikus, Gillemot László lev. tag, Geleji Sándor lev. tag, Vadász Elemér akadémikus. A hozzászólók között van Rényi Alfréd lev. tag, Varga József akadémikus, Csörgő János, a kohó- és gépipari miniszter első helyettese, valamint Réti Pál, a Rákosi Művek metallográfiai laboratóriumának vezetője.

Az Akadémia műszaki tagozatának Bányászati Állandó Bizottsága behatóan foglalkozik népgazdaságunk bányászati kérdéseivel. Az akadémiai nagygyűléssel kapcsolatos konferenciák keretén belül több előadás hangzik el bányászati kérdéseinkkel kapcsolatban. Ajtai Zoltán Kossuth-díjas bányamérnök „Szénenergia-gazdálkodásunk kritikai vizsgálata és szénbányászatunk komplex fejlesztésének irányelvei” címmel tart előadást. Péczely Antal, a gépesített tömegtermelés alkalmazását és a fejlesztési rendszer újabb irányzatát ismerteti.

Az Akadémia műszaki osztálya Földtani Állandó Bizottságának gyűlésén Balogh Kálmán, a rudabányai vasérc-vonulat szerkezetéről, Panthó Gábor a gyöngyöSOROSZI magma differenciációjáról és az érc-kérdésről tart előadást, míg Kertai György, ásványolaj- és földgáz-kutatásaink időszerű kérdéseiről számol be. A Vaskohászati Állandó Bizottság ülésén Zsák Viktor egyetemi tanár, a kombinált acélgyártási eljárásokról tart előadást.

A Tudományos Akadémia ünnepi hetében öntödei konferencia keretében beszéljük meg nehéziparunk egyik legfontosabb kérdését, az öntödei problémákat. A konferencián Gillemot László lev. tag, „A grafit kialakulásának elmélete az öntöttvasban” címmel tart előadást, Frank László Kossuth-díjas mérnök a nagyszilárdságú öntöttvasokkal kapcsolatos kutatások eredményeiről számol be. Ugyanekkor Körös Béla, a compound-hengerekkel végzett kísérletekről, valamint a kéreghengerek gyártásáról tart előadást.

Az Akadémia műszaki osztálya Állandó Fém-bizottságának ülésén Gedeon Tihamér a bauxit-feltárás újabb útjairól, Domony András az alumínium vezetőképesége javításáról, Jakóby László gyöngyövidéki ólom- és cinkérczek hazai kohósításának lehetőségéről és jelentőségéről tart előadást. A gépészeti Állandó Bizottság beszámolóiban során Vörös Imre „Fogaskerek vita”, Zorkóczy Béla „Automatikus hegesztés a gépiparban” címmel tart előadást. Az Energetikai Állandó Bizottság munkájával kapcsolatban Geszti Pál Ottó a földvezetéses rendszer elméletét ismerteti, Forgó László „Apróbordás hőkicszerelő elmélete és alkalmazása” címmel tart ismertetést.

Vegyészeink nagy érdeklődéssel tekintenek Schulek Elemér akadémikus beszámolója elé, ki ismertetni fogja az Akadémia vegyész csoportjának eddigi működését és beszámol a kémiai tudomány hazai helyzetéről.

A Magyar Tudományos Akadémia Nagygyűlésének kongresszusai visszatükrözik azt a hatalmas segítséget, amelyben a Párt és kormányunk részesei tudományos kutatóintézetek munkáját és tudományos kutatóinkat. Tudósaink elvi és gyakorlati téren elért eredményeiben gyümölcsözően mutatkoznak meg az a hatalmas erkölcsi és anyagi támogatás, amelyben tudományos munkásaink, tudósaink, kutatóintézetek részesei.

Eredeti ötéves tervünk 177,5 millió forintos előirányzatával szemben 775 millió forintot fordítunk felemelt ötéves népgazdasági tervünk keretén belül kutató-intézetek, laboratóriumaink fejlesztésére. Tudományos életünknek szoros kapcsolata az iparral és a mezőgazdasággal a szovjet tapasztalatokon alapszik. Ma már népi demokráciánkban a Párt harca nyomán tudósaink, műszaki és fizikai dolgozóink mindinkább magukévá teszik a sztálini szavakat: „A tudomány és a gyakorlat egysége a proletariátus vezérszavak”.

A Magyar Tudományos Akadémia ünnepi hete a tudomány ünnepét jelenti, azt, hogy az emberi szellem legmagasabb alkotásai a tudomány vívmányai, és azok művelői a tudósok, mélységes megbecsülésben részesülnek dolgozó népünk részéről. Kétségtelen, hogy a Bányászati és Kohászati Egyesület tagjai a Magyar Tudományos Akadémia ünnepi hetének előkészítéséből és munkájából kiveszik részüket és ott lesznek az akadémiai rendezvények részvevői között, meghallgathatják tudósaink beszámolóit, hogy tapasztalatokat meríthessenek tudósaink, valamint az Akadémia nagygyűlésein és kongresszusain részt vevő, mintegy negyven-ötven külföldi delegátus előadásából. Az ünnepi hét eredményes munkáját nagy mértékben elősegíti az a tény, hogy a világ haladó, élenjáró tudósai, a szovjet tudósok küldöttsége is részt vesz a nagygyűlésen. Az Akadémia vendégei lesznek a Kínai Népköztársaság, a népi demokratikus országok, valamint a Német Demokratikus Köztársaság tudósai, és a kapitalista országok haladó tudósainak kiváló képviselői is. Az ünnepi hét ünnepet jelent műszaki dolgozóink számára is, akik számos területen akadé-

mikusainkkal vállalva harcolnak a tudományos problémák kimunkálásáért, együtt harcolnak haladó tudásainkkal felemelt ötéves népgazdasági tervünk megvalósításáért.

Tokár Péter.

Egyesületi hírek

A dokumentációs munka Egyesületünk keretében is megindult a „Szovjet Dokumentációs Bizottság” október folyamán történt megalakulásával. A bizottság célja a könyv alakban megjelent terjedelmesebb külföldi, különösen szovjet irodalom összegyűjtése, rendszerezése, ismertetése és az érdeklődők rendelkezésére bocsátása. Szakmai szempontból a bizottság a kohászat legújabb fejlődési irányával és a hazai ipart érdeklő problémákkal foglalkozik, amelyek külföldön már fejlettebb formában megtalálhatók. A fontosabb tárgykörök közé a bizottság egyelőre a ferroötvözetek gyártását, a mágnesgyártást, a porkohászatot, színes és könnyű fémkohászatot és az öntészet legújabb irányait vette fel. Kérjük Egyesületünk tagjait, hogy a rendelkezésükre álló anyagnak Egyesületünk részére történő átengedésével a bizottság munkáját segítsék elő és a dokumentációval kapcsolatos kérdéseikkel közvetlenül az Egyesülethez forduljanak. (Cím: Szovjet Dokumentációs Bizottság.)

Pályázati felhívás

A Magyar Tudományos Akadémia, a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége, a Műszaki Fejlesztési Hivatal és az Országos Találmányi Hivatal pályázatot hirdet *acélgyártó kemencék fűtőgázai karburálásának eljárására*.

Tüzelőanyag teljesen kátránymentesített ipari gáz, eljárására.

1. A lángvezetéshez szükséges színezést biztosítsa.
2. A javasolt eljárás szerint alkalmazott anyaggal, valamint berendezéssel az adott gázok tüzelőhatása

fokozható legyen, hogy az acélgyártás adagideje a lehető legrövidebb időre csökkenjen.

3. A javasolt eljárás anyagigénye a felemelt ötéves terv célkitűzéseit mind a vegyipar fejlesztés, mind az anyagtakarékosság szempontjából figyelembe vegye.

4. A keletkezett égéstermékek az acél minőségét károsan ne befolyásolják.

A pályázatban közzendő az eljárás gyakorlati kivitelének leírása és a további tervezéshez szükséges diszpozíciós rajza.

A pályázatokat egyúttal újítási javaslatnak is tekintjük és a javaslattevőket eljárásuk gyakorlatbavétele esetén az 56/1951. M. T. sz., ill. a 166/1951. M. T. sz. rendeletben előírt díjazás illeti meg.

Pályadíjak:

I. díj	20.000.— Ft
2 drb II. díj	10.000.— Ft
2 drb III. díj	5.000.— Ft

A bíráló bizottságnak jogában áll a pályadíjakat megosztani.

A bíráló bizottság tagjai: a Magyar Tudományos Akadémia, a Műszaki- és Természettudományi Egyesület Szövetsége és a Műszaki Fejlesztési Hivatal kiküldöttei.

A pályázat benyújtásának határideje: 1952. március 15. Eredményhirdetés: 1952. április 30.

A pályázatokat 4 példányban kell benyújtani az Országos Találmányi Hivatalhoz (Budapest, V., Nádor-u. 7.) „Karburálási pályázat” felirással és jeligével. Külön lezárt borítékban közzendő a pályázó neve és címe. Pályázhatnak személyek és brigádok.

A Szovjet Mintaraktár felhívása.

„Közöljük, hogy kiállításunk nyitvatartási ideje megváltozott. Október 15-től kezdve nyitvatartási időnk a következő:

kedden, szerdán, csütörtökön 12—20 óráig
vasárnap 9—14 óráig

minden csütörtökön 17.15 órai kezdettel gépbemutatói szakelőadással.”

AZ AKADÉMIA ÜNNEPI HETÉBEN

A MŰSZAKI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI EGYESÜLETEK SZÖVETSÉGE

MŰSZAKI KÖNYVKIÁLLÍTÁST

RENDEZ

DECEMBER 9-TŐL DECEMBER 22-IG

V., SZALAY-UTCA 4.

A SZOVJET KÖNYVTÁR HELYISÉGEIBEN

NYITVA: 11—21 ÓRÁIG

KOHÁSZATI LAPOK

Felölös szerkesztő: Vajk Péter. — Felölös kiadó: A Nehézipari Könyv- és Folyóiratkiadó Vállalat vezérigazgatója.
Szerkesztőség: V., Szalay-u. 4. Telefon 129-696.

Budapesti Szikra Nyomda, V., Honvéd-u. 10. — Felölös vezető: Racnóti Károly.

Könyvtárszaporulat.

- SEFCSENKO: **Elővadások és fejtések biztosítása.** Budapest 1951.
- MITYIN—HEJFIC: **A szénipar biztonságtechnikájának útmutatója.** Moszkva 1949, 3. kötet.
- NYEKRASZOVSKIJ: **Bányaművelés.** Bp. 1951.
- JAROVJ: **Szén- és gázkiterőses telepek lefejtése.** Bp. 1951.
- Russisch—deutsches Wörterbuch** Leipzig, 1951.
- DR. VENDL ALADÁR: **Geológia.** Bp. 1951.
- BIRÓ FERENC: **A termelés néhány időszerű kérdése marxista megvilágításban.** Bp. 1951.
- Műanyagokkal az anyagtakarékosságért.** Bp. 1951.
- RAKOSI MÁTYÁS: **A forculat éve.** Bp. 1950.
- RAKOSI MÁTYÁS: **A magyar jövőért.** 1950.
- RAKOSI MÁTYÁS: **A békéért és a szocializmus építéséért.** Bp. 1951.
- Lenin művei I—II.** Bp. 1951.
- JURJEV: **Az acél deformálódása a vegyi hőmegmunkálásnál.** Moszkva 1950.
- A bányászat és bányamérés kérdéseinek tanulmányozása.** Moszkva 1950.
- VASZILJEV: **Újdonság a szénbányák világítási technikájában.** Moszkva 1950.
- ROMAROV: **A réselőgépek, kombájnok részére készült fogak minőségéről.** Moszkva 1950.
- BELEVCEV: **Az OGPU nevű „Nyeszvetjantracit” tröszt bányájának napi egy ciklusmenete grafikon szerint.** Moszkva 1950.
- HADROVITS—GÁLDI: **Orosz—magyar szótár.** Budapest 1951.
- SCHIMPKE: **Technologie der Maschinenbaustoffe.** Leipzig 1951.
- KLAGES: **Die Gefässförderung.** Halle 1949.
- JUNGNITZ: **Bergwerksventilatoren.** Halle 1949.
- KEGEL: **Bergmännische Wasserwirtschaft.** Halle 1950.
- KEGEL: **Bergmännische Gebirgsmechanik.** Halle 1950.
- GERCSIKOV: **A termelés szervezése a szénbányáiparban.** Budapest 1951.
- DR. HORVÁTH ZOLTÁN: **Technikai elektrokémia.** Sopron 1951.
- DR. TÁRCZY-HORNOCH ANTAL: **A kiegyenlítő számítás.** Sopron 1950.
- DR. MOLNÁR LÁSZLÓ: **Hegyiőmtan I—II.** Sopron 1950.
- DR. VENDEL MIKLÓS: **Földtan.** Sopron 1950.
- FALLER JENŐ: **Bányarendészet.** Sopron 1951.
- FALLER JENŐ: **Bányagazdaságtan.** Sopron 1951.
- DR. HAJTÓ NÁNDOR: **Acélgégyártás.** Sopron 1951.
- DR. MIKA JÓZSEF: **Szinképelemzés.** Sopron 1951.
- DR. KÁNTÁS KÁROLY: **Alkalmazott geofizika.** Sopron 1951.
- MIKA JÓZSEF: **Kohászati elemzések.** Sopron 1951.
- DR. DIÓSZEGHY DÁNIEL: **Tüzelés.** Sopron 1951.
- KŰVESI ANTAL: **Változó keresztmetszetű vizgyűjtő gátakból függőlegesen oldalfalon kiáramló víz kifolyásának és kiürítésének időtartama.** Sopron 1950.
- KÖVESI ANTAL: **Súlymegtakarítás statikailag határozatlan tartóknál mozgó terhelés esetén.** Sopron 1950.
- LEVIN—LIBERMAN—KOTOK—GILDINER: **Műszaki normakészítés, munkaszervezés és tervezés a vaskohászatban.** Bp. 1951.
- BALSIN: **Porkohászat.** Bp. 1951.
- EMÖD—JAKÓBY: **Könnnyűfémek kovacsolása.** Bp. 1951.
- PETROVICSEV: **Porszéntüze- és ipari kemencék.** Bp. 1951.
- ROLAND IRMANN: **Aluminiumguss in Sand und Kokille.** Bp. 1945.
- Kohóipari anyag és gyártásismeret.** 1951.
- Magyar Tudományos Akadémia Közleményei, 1951. I. évf. 2. szám.**
- Magyar Állami Földtani Intézet évi jelentése 1939—40. év III. rész.**
- SZTRELEC—TAIC—GULJANICKIJ: **Magnéziumkohászat.** Bp. 1951.
- REIMANN: **Das Härten.** Bp. 1951.
- DR. ERICH MÜLLER: **Elektrochemisches Praktikum.** Dresden 1950.
- DR. FR. BOSNJAKOVIC: **Technische Thermodynamik.** Dresden 1951.
- Kohászati I.** Bp. 1951.
- ZAMORUJEV: **Acélgégyártás.** Bp. 1951.
- RICHARD LÖWER: **Formen und Giessen.** Leipzig 1950.
- Die neue Giesserei. 1950.**
- DR. A. RÜPPEL: **Bergwerksbahnhöfe.** Halle 1950.
- K. KEGEL: **Bergmännische Gebirgsmechanik.** Halle 1950.
- MOROZ—SZIBAROV: **Könyvelési számvitel a széniparban, I—II.** Bp. 1950.
- EMBER GYÖRGY: **Varga Barnabás Kossuth-díjas vágár.** Bp. 1951.
- Technikai minimumok az öntő szakmában.** Bp. 1951.
- BIHARI SÁNDOR: **A kohászat története.** Bp. 1951.
- SZÉKELY LAJOS: **Bányabalesetek elhárítása sztahanovista szemzőből.** Bp. 1951.
- BOLDIZSAR TIBOR: **A hidraulikus energiaátvitel alkalmazása a bányászatban.** Bp. 1951.
- VÖRÖS LAJOS: **Bányaszellőztetés.** Bp. 1951.
- AJTAY ZOLTÁN: **A hazai fejtőgépgyártás és az ezzel kapcsolatos kísérletek ismertetése.** Bp. 1951.
- SILLAY VILMOS: **Földalatti szállítási módok.** Bp. 1951.
- HONT LÁSZLÓ: **A bányászati szabványok és a sztahanovisták.** 1951.
- Minisztertanács határozata a művezetők köteleességéről és jogairól, valamint a végrehajtás utasítása.** Bp. 1951.
- FRANZ HALLA: **Kristallchemie und Kristallphysik metallischer Werkstoffe.** Leipzig 1951.
- DEHMLOV—RONGEN: **Werkstoffkunde für das Metallgewerbe.** Leipzig.
- HRUSCSOV—GOLD—MAURAH: **Gépkocsis- és traktoralkatrészek anyagai.** 3. kötet. Bp. 1951.
- JOACHIM ALBERTI: **Böhlener Scowelfibel.** Halle 1951.
- FRITZ NAUMANN: **Das Schlackensand-Formverfahren.** Berlin 1951.
- JEGORENKOV: **Öntődei formázók kézikönyve.** Bp. 1951.
- GRÁF LÁSZLÓ: **Olajbányászati kémia.** Bp. 1951.
- DR. DOMONY ANDRÁS: **Alumíniumhulladékok feldolgozása.** Bp. 1951.
- DR. FALK RICHARD: **Olajbányászati gépészeti ismeretek.** Bp. 1951.

Kiadásunkban megjelent

f o n t o s szakkönyvek :

	Ft
<i>Aáron Péter:</i> A mintavétel alapvonalai	2.—
<i>Aixinger—Hlányánszky—Száva—Vajta:</i> Ásványolaj-technológia	26.—
<i>Ajtay Zoltán:</i> A hazai fejtőgépgyártás és az ezzel kapcsolatos kísérletek ismertetése	1,60
<i>Amiantov N. I.:</i> Közbeeső termékek és festékek kémiája és technológiája	18.—
<i>Atabekov:</i> Nagyfeszültségű hálózatok relévédelme	50.—
<i>Bagó Ferenc:</i> Tömedékelési rendszerek	1,60
<i>Banykovszkij V. G.:</i> A befejezetlen gyártás normáinak megállapítása	8,50
<i>Balsin M. Ju.:</i> Porkohászat	38.—
<i>Benedek Pál dr.:</i> A kémiai technológiai számítások fizikokémiai alapjai I. rész	20.—
<i>Blabolil F.:</i> Műanyag gépelemek, csapágyak, mellékek és fogaskerekek	10.—
<i>Bontó—Flock:</i> Központi termelésintézőség megszervezése és feladata a vegyiparban	2,40
<i>Emőd Gyula—Jakóby László:</i> Könnyűfémek kovácsolása	15.—
<i>Dr. Freund Mihály:</i> Alifás szénhidrogének gyártása	20.—
<i>Galusko M. K.—Leszin K. K.:</i> A Makajevszkai Tudományos Kutató Intézet személyszállító csillái lejtős bányaterek részére	6.—
<i>Gercsikov Sz. Sz.:</i> A termelés szervezése a szénbányaiparban	35.—
<i>Gierdziejewski:</i> Öntési hibák és rendszerük	9.—
<i>Gottlieb:</i> A lángedés technológiája	15.—
<i>Gráf László:</i> Olajbányászati kémia	30.—
<i>Hiszin R. J.:</i> Az időelemző kézikönyve	12.—
<i>Hont László:</i> A bányászati szabványok és a sztahanovisták	1,60
<i>Hruscov—Gold—Maurah:</i> Gépkocsi- és traktoralkatrészek anyagai I., II., III.	15.—
<i>Izjumov N. M.:</i> Rádiótechnikai tanfolyam II. kiadás	22,50
<i>Judín T. A.:</i> Vállalatok műszaki anyagellátása	2,50
<i>Jurjev N. M.:</i> A grafikon szerinti ütemes munka szervezése	10.—
<i>Karsa Béla:</i> Villamosmérések	36.—
<i>Kertai György:</i> Kőolajföldtani alapismeretek	12.—
<i>Kimmelmann D. N.:</i> Gépalaktrészek szilárdsági számításai ismételt igénybevételknél	14.—
<i>Kiss Pál:</i> Világítás a bányában	1.—
<i>Korscagin—Nyikolszkij:</i> Bányász időmegfigyelések	20.—
<i>Levin—Liberman—Kotok—Güldiner:</i> Műszaki normakészítés, munkaszervezés és tervezés a vaskohászatban	45.—
<i>Lizlov B. M.:</i> A műszaki normázás alapvető kérdései	9,50
<i>Losszjevskij:</i> Automatikus szabályozás alapelvei a technológiai folyamatokban	27.—
<i>Maszanov D. F.:</i> Rádiótechnikai feladatok	32,50
<i>Medek—Knizsek—Szabó:</i> A tervszerű megelőző karbantartás a gépiparban	22,50
<i>Minkjevics A. M.:</i> Az acél termokémiai kezelése	60.—
<i>Dr. Mohi Rezső:</i> Aknamélyítési munkálatok	1,60
<i>Öntödék és gyári laboratóriumok tervezése</i>	26.—
<i>Pelnár:</i> Mire tanít bennünket a szovjet bányászat	18.—
<i>Plackij V. M.:</i> A nyomásos öntés technológiája	36.—
<i>Petrovicsev V. V.:</i> Porszéntüzelésű ipari kemencék	20.—
<i>Pohlád I. I.:</i> Öntödék munkájának műszaki és gazdasági elemzése	13.—
<i>Popov:</i> Öntvények felületi tisztasága	8,50
<i>Radó Aladár:</i> Gázkitörések és gázkitöréses telepek művelése	1,60
<i>Sesztópál:</i> A szerszámgépgyártás öntvényei	36.—
<i>Sillay Vilmos:</i> A bányászat műszaki fejlesztési terve	1,20
<i>Sillay Vilmos:</i> Földalatti szállítási módok	2,40
<i>Silbersdorff László:</i> Korszerű gyártáselőkészítés	6,50
<i>Susánszky László:</i> Rádiófrekvenciás energiatovábbítás vezetéken	8.—
<i>Dr. Schlésinger György:</i> Szerszámgépek vizsgálati könyve	30.—
<i>Tettamanti Jenő:</i> Nagynyomású centriugális szivattyúk és bányavízmentesítő telepek	55.—
<i>Tóth György:</i> Tanjegyzet a szabványosításról	1,60
<i>Török Sándor:</i> Gördülő- és függőpályák üzeme	1,60
<i>Trupák N.:</i> A repedéses közetek cementálása	12.—
<i>Tyeplov:</i> A gyártási ciklus lerövidítésének módjai	2,50
<i>Dr. Vajta Miklós:</i> A váltakozóáramú villamosenergiaátvitel feszültségessége és vesztesége	7.—
<i>Vargha Béla:</i> Bányászatot veszélyeztető elemi erők	1,60
<i>Dr. Vitéz Sándor:</i> Általános földtan	1,60
<i>Vörös Lajos:</i> Bányászellátás	1,60
<i>Zamorujev V. M.:</i> Acélgyártás	40.—
<i>Zsdanov B. G.:</i> Elektromos rendszerek stabilitása	50.—

Nehézipari Könyv- és Folyóiratkiadó Vállalat

Budapest, V., Alkotmány-u. 16.

KOHÁSZATI

lapok



AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA

KIADJA A NEHÉZIPARI KÖNYV- ÉS FOLYÓIRATKIADÓ VÁLLALAT

1951. DECEMBER 17. — VI. (LXXXIV.) ÉVFOLYAM **12** SZÁM

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

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

A Kohó- és Gépipari Minisztérium 1951. október 13-án tartott vaskohászati konferenciája	265
Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület kibővített választmányi ülése	271
<i>Visnyovszki László</i> : Vasérccek darabosítása golyóképzéssel	278
<i>Emőd Gyula</i> : Újabb adalékok a Gyöngyösoroszi-i ércek dúsításához	284
<i>Szeless László</i> : Hengerész-konferencia Diósgyőrött	286
Lapszemle	287

Ö n t ö d e

<i>Dr. Hajtó Nándor</i> : Megjegyzések Kövess Gábor: Gömbszemcsés grafitserkezetű öntöttvasak önthetősége és zsugorodása c. tanulmányához	265
<i>Maréchal Károly</i> : Anyagtakarékosság a fémöntődében	267
<i>Hajdú Lajos</i> : Vasöntvények beömlőcsatorna-rendszerének meghatározása . . .	273
<i>Ágotai Béla és Szekeres János</i> : Öntödei természetes és szintetikus homokok . .	277

A l u m í n i u m

<i>Dunay Sándor</i> : A timföldgyártás melléktermékeinek feldolgozása	265
<i>Timár Vilmos</i> : Alumíniumkohók energiagazdálkodása	273
<i>Vajk Péter</i> : Hozzászólás Timár Vilmos „Alumíniumkohók energiagazdálkodása” című előadása nyomán kialakult vitához	278
<i>Harrach Valter</i> : Tapasztalatok a hazai műkorundgyártás terén	280

A Kohó- és Gépipari Minisztérium 1951. október 13-án tartott vaskohászati konferenciája

A kohászati értekezlet összehívásának az volt a célja, hogy a kohászati üzemek vezetői, mérnökei, párt- és szakszervezeti titkárai, legjobb sztahanovistái megtárgyalják azokat a kérdéseket, hogyan lehet biztosítani a vaskohászat 1951. évi tervének teljesítését és legalábbis bizonyos területeken túlteljesítését, és ezzel megteremteni a szilárd alapját annak, hogy 1952. évi, meglehetősen nehéz feladatot jelentő tervünket is teljesítsük.

Hogy 1951. október közepe táján ilyen értekezletet össze kellett hívni, ez azt mutatja, hogy a vaskohászat területén bajok vannak. Bajok vannak, mert nem teljesítettük maradéktalanul azokat a feladatokat, amelyeket Pártunk, kormányzatunk és egész népgazdaságunk elének szabott, első háromnegyedévi tervünkkel súlyos adósságot csináltunk a magyar népnek.

A konferencia beszámolóját Zsofinyecz Mihály elvtárs kohó- és gépipari miniszter tartotta és mutatja ennek a konferenciának a jelentőségét, hogy azon résztvett Gerő Ernő elvtárs államminiszter, a Népgazdasági Tanács elnöke, Vas Zoltán elvtárs, az Országos Tervhivatal elnöke, Friss István elvtárs, az MDP állampolitikai osztályának vezetője, Szita János elvtárs, az NT főtitkára, a Kohó- és Gépipari Minisztérium miniszter-helyettesei.

Zsofinyecz elvtárs beszámolójában leszögezte, hogy Pártunk II. Kongresszusa azt a célt tűzte dolgozó népünk elé, hogy felemelt ötéves tervünk teljesítésén keresztül lerakjuk a szocializmus alapjait. De ahhoz, hogy ezt a célt elérjük, a sztálini iparosi-tási politika alapjait szilárdan lerakjuk, szükségeses kohászati iparunk termelésének állandó emelkedése és terveinek maradéktalan teljesítése. Világos, hogy a terv teljesítése, a szocializmus építése, a béke megvédése jelentős mértékben a kohászati üzemek dolgozóitól, vezetőitől, mérnökeiktől, technikusaitól, mestereitől függ. Ezért a kohászat minden dolgozójának érezni kell azt a nagy és megtisztelő feladatot, amellyel Pártunk és dolgozó népünk őket megbízta.

A kohászat termelése állandóan fejlődik és a kohászati üzemek dolgozói a termelés terén komoly sikereket értek el. A nyersvastermelés a III. negyedévben 1950. évhez viszonyítva 17%-kal, a Martin-acéltermelés 25%-kal, az elektróacéltermelés 15 százalékkal, az egész kohászat termelése globálisan szintén 15%-kal emelkedett.

Az egy év alatti termelésemelkedés azt bizonyítja, hogy pártunk vezetésével, hathatós segítség-

vel, a műszaki vezetők jó munkájával, a dolgozók áldozatkészségével komoly eredményeket tudunk elérni. Az új és régi értelmiségi dolgozók, kiváló munkásigazgatók, nagy tapasztalatokkal bíró régi műszaki vezetők, mérnökök és művezetők, valamint nagy munkasikereket elért, megbecsült sztahanovisták, együtt az egyes üzemek kollektívájával olyan hatalmas erőt képviselnek, amelyek alkalmasak nagy feladatok megoldására.

A felsorolt számok azt bizonyítják, hogy helyes volt Pártunk II. Kongresszusának kezdeményezése, amikor ötéves tervünk célkitűzéseit felemelte. De a számok egyúttal azt is bizonyítják, hogy 1951. évi tervünk reális és maradéktalanul teljesíthető. Tervünk realitását még alátámasztja számos szovjet műszaki tanácsadás alapján bevezetett helyes kezdeményezés. Ezeknek a kezdeményezéseknek maradéktalan végrehajtása olyan termelési lehetőséget biztosít kohászatunk részére, amelyek alapján mód adódik nemcsak a tervek teljesítésére, hanem jelentős túlteljesítésére is.

De nézzük meg közelebbről, hogy kihasználta-e kohászatunk mindazokat a lehetőségeket, amelyek a tervek, a reális tervek teljesítéséhez szükségesek.

Megállapíthatjuk, hogy nem! Ennek következtében elmaradt, sőt döntő fontosságú nyersanyagok termelésénél súlyos adósságot csinált népgazdaságunkkal szemben. Ma ugyanis azt látjuk, hogy a reális lehetőségek ellenére a Martin-acéltermelés vonalán mindhárom acélmű elmaradt és ezzel veszélyezteteti mindhárom üzem készáru kibocsátását. A lemaradás annál súlyosabb, mert a hónapok során ahelyett, hogy csökkent volna, emelkedett a lemaradás, a III. negyedév végére Diósgyőrött 21 500 tonnára, Ózdon 12 000 tonnára emelkedett. Tovább fokozza a lemaradások súlyosságát, hogy kormányzatunk a Martin-műveket jelentős mértékben fejlesztette. Diósgyőr három nagyteljesítményű modern kemencét, az RM Művek egy 40 tonnás kemencét kapott, Ózdon pedig a kemencéket fokozatosan nagyobb befogadóképességre építik át.

Lemaradtak hengerdeink is. Diósgyőrött 12 000 tonnával, Lőrincen 13 600 tonnával, Borsodnádason 400 tonnával. Ezek a lemaradások veszélyeztetik egész népgazdaságunk fejlődését.

A lemaradások okait vizsgálva, azt a beszámoló a következőkben foglalta össze:

I. Martin-üzemeinkben, de ez vonatkozik egész kohászatunk munkájára, a legnagyobb hiányosság,

hogy a termelést nem vezeték előre megtervezett grafikon szerint. Általában az üzem dolgozói objektív nehézségekre hivatkoznak, de ezek az objektív okok képzelt objektív okok. Hivatkoznak daruhiányra, kokillahiányra, üsthiányra stb. Hogy ezek mennyire nem állnak fenn, mutatják a következő számok: az ózdi kohászatnál augusztus hónapban a következő kiesések voltak: berakó darura várás 20,30 óra, öntődarura várás 32,20 óra, hulladékra várás 25,30 óra, kokillára várás 20,20 óra, öntőüstre várás 23,50 óra, míg torlódás következtében 49,50 óra volt a kiesés. Ugyanez a helyzet Diósgyőrön is. Mindezek a kieső idők azonban lecsökkenthetők a grafikon szerinti üzemvezetésnek gyakorlatba való átvitelével. Ha a grafikont komoly műszaki munkával, a helyzet alapos ismeretében készítenék elő és nem adminisztratív intéznék ezt a kérdést, akkor ma nem kellene szőgyenkezve beszélni kohászatunk lemaradásáról.

De nem elég csak a grafikon, a grafikont ki kell vinni a dolgozók közé, hogy a dolgozók is lássák az egyes kemencék felfektetett munkáját, aszerint végezzék saját munkájukat és mindent elkövessenek a diagram betartásáért.

A kohászati üzemek vezetői elhanyagolták az egész üzemre vonatkozó ütemterv szerinti munka megszervezését. A grafikon szerinti munka hiánya miatt beállott zavarok folytán augusztus hónapban acélnyersvasból 4900 tonna, martinacélból 900 tonna, elektroacélból 2300 tonna, hengerelt áruból 4000 tonna esett ki a termelésből. Tehát, ha az egész vonalon kiküszöböljük azt a szervezatlenséget, amely jelenleg üzemünkben található, bevezetjük az ütemterv szerinti termelést és biztosítjuk a termelési folyamat nyugodt ritmusát, tervünket nemcsak teljesítjük, hanem túl is teljesítjük.

2. A következő hiányosság a technológiai fegyelem hiánya. Bár lefektettük a legfontosabb anyagok technológiáját, mégis az előírásokat az üzemek vezetői nem vitték át eléggé a gyakorlatba. Nem követelték meg, hogy minden egyes dolgozó szigorúan tartsa magát a műveleti előírásokhoz, maradt minden a régiiben, a termelési folyamatokat rábízták a gyakorlati tapasztalatokra.

A technológiai fegyelem hiánya, a technológiai fegyelem megsértése, hogy a diósgyőri acélműben nem tartják be a kokilla kezelésére vonatkozó utasításokat, emiatt az öntecsek minősége romlik, a selejt növekszik, az öntecsek a kokillába beragadnak és ma már a beragadt kokillák száma 680-ra emelkedett. Pedig a diósgyőri elvtársak a kokillahiányt emlegetik, mint a lemaradás egyik okát.

A technológiai fegyelem kérdéséről kell beszélni az üzemünkben felhalmozott nagymennyiségű szemétről és hulladékról. Nem elég, ha a főforgalmi utak területén takarítjuk el a szemetet, hanem azt el kell takarítani az egész üzem területén, mert a szemét legnagyobb elensége a minőségi acélgártásnak. Végre rendet és tisztaságot kell teremteni az üzemekben, hogy ezzel megvalósítsák a jókedvű munka és a minőségi acélgártás alapvető feltételét. Milyen szocialista üzem az olyan, ahol lépten-nyomon rendtelenség, por és piszok van? Követni kell a szovjet üzemek példáját, ahol a dolgozók

örömmel jönnek be az üzembe, azt otthonuknak tekintik és úgy is kezelik.

A technológiai fegyelemhez tartozik, hogy a kemencéket befogadóképességüknek megfelelően használjuk ki.

3. Harmadik ok a megelőző karbantartás megszervezésének hiánya és elhanyagolása. Az év tavaszán, amikor közöttünk járt Amosov elvtárs, legfontosabb tanácsa az volt, hogy a martinások szeressék a rájuk bízott kemencét, de ezt a fontos tanácsot nem fogadtuk meg. Kemencéink egy része rossz, javításra szorul. Tervleamaradásokat úgy igyekszünk behozni, hogy a kemencéket megállapított időn túl is üzemben tartjuk. Emiatt a kemencék tervszerűtlenül állnak le, több kemence kerül egyidőben javításra, s ez nagy mértékben csökkenti a termelést.

Hasonló a helyzet a hengerművekben. Az egyes gépalkatrészeket kifáradási időn túl tartják üzemben, emiatt géptörések, hibák állnak elő, amik fékeznek a termelést. A karbantartás kérdésénél is fordulatnak kell beállni üzemünkben. A kieső idők csökkentése, amely a karbantartás helyes megszervezésével érhető el — egyik legnagyobb tartalékunk.

Ki kell emelni a karbantartást másodlagos szerepéből, segédüzemi jellegéből, a karbantartó munkavállalók munkáját a kohászati üzemek egyik központi kérdésévé kell tenni. Ha a karbantartás kérdésében fordulatot tudunk elérni, jelentős lépést teszünk előre a lemaradások behozására.

4. Az eddig felsorolt hiányosságok: a grafikon szerinti termelés hiánya, a technológiai fegyelem semmibe vevése, a megelőző karbantartás elhanyagolása, az *egyszemélyi felelős vezetés* hiányos végrehajtásából adódnak.

Az egyéni felelős vezetés és egyben az ütemterv szerinti üzemvezetés fontos szervezete a diszpécser rendszer. Ez még nincs mindenütt kiépítve, ahol pedig kiépült, ott sem használják ki megfelelően, nem támasztják alá kellőképpen.

Az egyéni felelősség hiányát mutatja, hogy műszakváltásnál az előző műszak dolgozói nem adják át felelősen a kemencéket és berendezéseket az utának következő műszaknak. Nem állapítják meg a berendezés hibáját, és emiatt hiba esetén nem lehet megállapítani a felelőst.

A hiányosság kiküszöbölésére meg kell szilárdítani az egyszemélyi felelős vezetés, el kell határolni minden egyes dolgozó felelősségének körét, meg kell szervezni a műszakátadás és átvétel felelős rendjét, meg kell teremteni a kiadott rendelkezések szigorú ellenőrzését. Ha minden dolgozó egy meghatározott területen egy szűkebb vagy nagyobb részterület felelősséggel tartozik, akkor uralni is fogja saját területét.

5. Súlyos okként kell felhozni, hogy a szovjet élenjáró műszaki tapasztalatok átvételéről és alkalmazásuk ellenőrzéséről nem gondoskodunk eléggé, így azok nem válhatnak teljes mértékben a termelés emelkedésének eszközévé. A szovjet tanácsadás alapján pedig már nagy sikereket értünk el. A 3. sz. kemence építése, a kohók átépítése olyan sikereket jelentett, amelyeknek országos visszhangja támadt. A vezetők közvetlenül résztvettek a nagysikerű át-

építésben. Látták annak a termelésben mutatkozó hatását, mégis sok értékes szovjet tapasztalat nem került megvalósításra.

Itt hívjuk fel a figyelmet a Salgótarjáni Acél-árugyárban szovjet tapasztalat alapján megindult kezdeményezésre, ahol a dolgozók a gyors dróthúzás új munkamódszerének alkalmazásával teljesítményüket 200—250%-ra emelték, és az összes húzópadokon megkétszerezték az üzem kapacitását.

A szovjet élenjáró tapasztalatok átvételének területén tapasztalható rendkívüli lazaságot haladéktalanul fel kell számolni, mert ezek a tanácsok, amelyeket az élenjáró szovjet műszaki kultúra képviselői nekünk adnak, sok segítséget biztosítanak a tervek teljesítésében.

6. Minden egyes vezető előtt világos, hogy a szocialista munkaverseny-mozgalom milyen hatalmas mértékben fejlesztette üzemünk termelését, mennyi rejtett kapacitást tárt fel, új kezdeményezéseket hozott, amelyek termelésünk emelkedéséhez és tervünk teljesítéséhez vezettek.

A múlt évben kohászati üzemünk sok kitűnő eredményt ért el a munkaversenymozgalom terén. A gyorsolvasztási munkamódszerek bevezetése, a hengerlési kapacitás jobb kihasználása azt eredményezte, hogy az eredeti beruházási terveket meg kellett változtatni, így a kohászati üzemek dolgozói, amellyel, hogy többmillió forintos többtermelést értek el, több tízmillió megtakarítást is juttattak népgazdaságunknak. Diósgyőr a múlt évben háromszor nyert élüzemi zászlót, Ózd ebben az évben elnyerte a kongresszusi zászlót. Az év második felében azonban a mozgalom ellanyhult, formálissá vált. Vannak a versenynek külső megnyilvánulásai, de a vezetők elfelejtik, hogy a *munkaverseny legfőbb fokmérője a tervek teljesítése*. Súlyos hiba ezen a téren, hogy a vezetők nem állítják a munkaverseny központi kérdésévé a grafikon szerinti munkát. Súlyos hiba, hogy a különböző kiértékeléseket, amelyeket statisztikai célokra végeznek — amelyek különböző gazdasági mutatók megállapításához szükségesek — nem viszik be a versenybe.

A tervek a múltban is komoly erőfeszítést követeltek, de akkor a pártszervezetek helyesen mozgósították a tömegeket, felvilágosító munkával ráirányították a figyelmüket a döntő feladatokra. A szakszervezetek helyes irányban szervezték meg a versenyt és a vállalatvezetés a tömegekhez fordult. De az elért sikerek nem eredményezték további lendületet, a vezetők, a párt- és a szakszervezet úgy gondolták, most már megy minden magától, meg lehet pihenni a megszerzett babérokon és magárahagyták a versenyt. Ennek az lett a következménye, hogy az elbizakodást pesszimizmus váltotta fel.

7. Komoly hiányosság, mely a lemaradásban nagy szerepet játszik — a munkafegyelm lazasága.

Miért nem volt ilyen lazaság, fegyelmetlenség a kongresszusi munkaverseny idején? Azért, mert a pártszervezetek és szakszervezetek fontos kérdésként kezelték a munkafegyelmet, rendszeresen és tervszerűen folytatták a felvilágosító munkát. Oka a lazulásnak, hogy a termelés alsóbb parancsnokai nem éretek bátran a kezükbe adott fegyverrel, a fegyelmi jogkörrel.

A vállalatok vezetői bátran támaszkodjanak az öntudatos dolgozókra, és segítségükkel meg fogják javítani a munkafegyelmet.

Két kérdéssel foglalkozott még Zsofinyecz elvtárs:

Egyik a kohászati üzemek bérezése, a műszakiak premizálása. Bejelentette, hogy olyan ösztönző premizálási rendszert dolgoznak ki, amely a termelés emelését szolgálja.

A másik kérdés az ellátás kérdése. Sokan kihasználják az ellátás terén mutatkozó átmeneti nehézségeket és ürügyül használják fel saját hibájuk leplezésére. Ezt a felfogást nem szabad engedni, mert dolgozóink már nem egyszer bebizonyították, hogy nagyobb nehézségek közepette is eredményeket értek el, csak biztosítani kell számukra a megfelelő feltételeket.

Beszélt Zsofinyecz elvtárs a hengerdek hiányosságairól is. Megemlítette a Lőrinci Hengerművet, ahol igen komoly erőfeszítéseket tettek az üzem rendbehozására, mégis az állandóan visszatérő üzembizonytalanságok — amely mögött az ellenség kezét kell keresni — akadályozzák az üzem tervszerű munkáját. Az üzem kicsi, mégis nagy a szervezatlenségek, emiatt nem kerülnek kiszállításra a legyártott lemezek, ami nagy mértékben akadályozza gépgyártásunk exportteljesítését és egyéb fontosabb tervek kötelezett-ségei teljesítését.

Megemlítette Zsofinyecz elvtárs a Borsodnádasdi Lemezgyárat, amely különösen az utóbbi időben több igen fontos lemezszélességgel lemaradt. A két hengerde tervszerű munkáját nagyban gátolja a Diósgyőrrel és Ózddal való helytelen kooperáció.

A Vaskohászati Főosztály a vállalati tervek teljesítéséhez nem adott kellő segítséget, és a nehézségek megoldását nem készítette elő. Sok olyan kérdéssel foglalkozik, amely a vállalatok feladataihoz tartozik és ezzel az egyszemélyi felelős vezetést elhomályosítja. Elhanyagolja a műszaki fejlesztési kérdések megoldását, nem elég határozott a tervszerű karbantartás betartása ellenőrzésénél.

Az előbb felsorolt hiányosságok nem objektív nehézségek, hanem szervezési kérdések. Ezek azt bizonyítják, hogy kohászati üzemünk lemaradása behozható. Minden feltétel és lehetőség adva van, a műszaki vezetőktől, a dolgozóktól, a szakszervezetektől és a pártszervezettől függ, hogy december 31-én a terv teljesítését, sőt túlteljesítését jelenthessék Pártunknak és Rákosi elvtársnak. Ahhoz, hogy a lemaradásokat behozzuk, nem kell nagy horderejű műszaki intézkedés, csupán az, hogy a *hiányosságok kiküszöböléséhez most már keményen hozzá kell fogni*. A sok beszéd és ígéretés után az eredményeknek tettekben és tennőkben is meg kell mutatkozni. A kemény munka alapfeltétele, hogy a vezetők bízzanak jobban a dolgozóknak és a dolgozók önmagukban. Emiatt fel kell számolni azt a helytelen pesszimizmust, amely úrrá lett az üzemekben, mert ha nem bíznak a terv realizálásában, ha nem tesznek meg mindent, hogy a termelést akadályozó tényezőket elhárítsák, ha konkrétan nem dolgozzák ki azokat az intézkedéseket, amelyek szükségesek a lemaradás behozására — akkor nehéz csatát nyerni. A vezetők a termelés parancsnokai és a parancsnoknagnak biz-

tosan a vezetésükre bízott üzem eredményes munkájának hitében kell a dolgozókat a tervek teljesítésére mozgósítani.

Összefoglalva, tervünk teljesítéséhez az alábbi konkrét feladatokat kell megoldani:

1. Következésként be kell vezetni a grafikon-szerű termelést.
2. Szigorúan be kell tartani a technológiai fegyelmet.
3. Meg kell szervezni és szilárd alapokra kell helyezni a megelőző karbantartást.
4. Alapvetően meg kell javítani az egyszemélyi felelős vezetésként, meg kell javítani a szigorú ellenőrzést.
5. Következésként be kell vezetni az értékes élenjáró szovjet tapasztalatokat.
6. A felvilágosító munka fokozásával meg kell javítani a munkafegyelmet.
7. Ki kell szélesíteni és tömegmozgalommá tenni a munkaversenyt.
8. Fel kell számolni a pesszimizmust és szilárdan kell bízni a terv teljesítésének lehetőségében.

A feladatok nagyok és kemények, de a kohászati üzemek vezetőikaderei és dolgozói képesek a feladatok megoldására. Minden segítséget meg fog adni a Párt, támogatást fog nyújtani a Szakszervezet és ott fog állni segítő kézzel a Minisztérium is. Az elvtársaknak minden okuk meg van, hogy derűsen, optimistán tekintsenek a jövőbe. Ötéves tervünkben kohászatunk hatalmas fejlődésen fog keresztülmenni, soha nem látott fejlődés előtt áll a magyar kohászat, ahhoz azonban, hogy a nagyszerű beruházásoknak eleget tudjunk tenni, az elvtársaknak, a jelenlegi termelő berendezések gazdáinak, meg kell termelni azt a mennyiségű acélt és vasat, amelyre országunknak a további fejlődéshez szüksége van.

Sztálin elvtárs legutóbbi nyilatkozata új erőt öntött a béke sokszázmillió táboraiba. Szavai megmutatták az utat nekünk is, mert arra tanítottak, hogy keményebben harcoljunk a termelés frontján. A kohászati üzemek dolgozóinak látniuk kell hatalmas szerepüket a béke megvédésének ügyéért folytatott harcban és tervük teljesítésével méltónak kell lenniük a béketábor harcához.

A beszámolót követő vita alátámasztotta Zsifinyecz elvtárs megállapításait.

Marosvári László, a Diósgyőri Durvahargerde üzemfőnöke elmondotta, hogy az év elején nem kezdtek meg a szívós harcot és küzdelmet a percekért. Nem volt kifejlesztve az egyszemélyi felelős vezetés, senkinek nem számoltak be munkájukról az elvtársak és a berendezések átvizsgálása sem történt meg. Ennek kiküszöbölésére rendszeresítették a műszakvégi beszámolókat, amelyeken a hengermeister, a művezető, előmunkások, a műhelybizottsági és alapszervi titkárok vesznek részt. Ezekben a beszámolókon történik a hiányosságok felvetése és a felelős megkeresése. Beszélte a technológiai fegyelm hiányosságáról, mert előfordult, hogy feleslegessé is adódott

öntecsrepedés. Igéretet tett, hogy a technológiai előírásokat revízió alá veszik és gondoskodnak arról, hogy az mindenkinek támaszává váljék. A munkafegyelm megjavítása érdekében levelet küldenek a dolgozók családjának, hogy milyen kár érte a dolgozót, a vállalatot és az egész népgazdaságot az indokolatlan hiányzás következtében.

Balsay István, az ózdi acélmű gyárrezslegének vezetője elmondotta, hogy az Ózdi Acélmű fejlődési százalékos számmértéke országos viszonylatban a legmagasabb. Ez a körülmény és a tárgyi feltételek hiánya megrendítették a terv teljesíthetőségébe vetett szilárd meggyőződést, pedig a szilárd meggyőződés a legbiztosabb alapja a terv teljesítésének. Ez volt a legnagyobb fogyatékoságuk. Ma azonban megvannak győződve arról, hogy a terv teljesíthető. Ma már az üzemvezetőségnek kezében vannak az eszközök, hogy a mulasztásokat kiküszöbölje és az átlagon felüli teljesítményeket megjutalmazza. A technológiai fegyelm és a grafikon szerinti üzemeltetés érdekében biztosítják a hulladékvas-előkészítés műszaki feltételeit. Kritikával, felvilágosító munkával és aktív támogatással, a kooperáció hiányosságainak kiküszöbölésével elősegítik a kohó tervteljesítést. A kemence fűtőház minőségi fokmérőjeül a kalória fűtőérték helyett a kemencék fajlagos teljesítményének alakulását állítják. Ennek érdekében nagyobb mennyiségben használnak generátorgázt. Felvilágosító munkával az egyes adagok közötti pillértapasztás rendszerét megszilárdítják. Megakadályozzák a terv egyes dolgozóig való felbontásával, hogy egyes dolgozók vagy brigádok a közösségi munkarovására a termelésbe ne illeszthető saját előnyüket, vagy különös kényelmüket szolgálják. Ennek érdekében pl. a nem záró dugó folytán leloccsolt kokillákat annak a brigádnak kell lefejteni, amely az adagot leöntötte, még ha az a műszak befejező időpontján is túlnyúl. Az eddigi eljárás sem a termelés érdekeivel, sem a szocialista munkaerőkölccsel össze nem egyeztethető. Elmondotta, hogy a munkaverseny célkitűzéseit az *üzemvezetőségnek kell megszabni, de a legszélesebb tömegek támogatásával kell megvalósítani*. A tervek teljesítése érdekében a következő versenyszabályokat vezették be:

1. A hulladékra való várás csökkentése,
2. acélműi anyagforgalommal a napi program legnagyobb fokú megközelítése,
3. a betétanyagoknak a grafikon szerint előírt időben való feladása,
4. a kemencénél a grafikon betartása,
5. öntőcsarnokban a tisztaság fenntartása,
6. üstelőkészítésnél a technológia betartása és üstre való várás kiküszöbölése,
7. öntőgarnitúrák előkészítésénél a várakozási idő felszámolása,
8. alsóöntések számának fokozása,
9. nagysúlyú öntecsek használatának fokozása,
10. daruk üzemképességi százalékának növelése,
11. beragadt öntecsek számának csökkentése,

12. diagrammtartás az öntőcsarnok és blokk-beadásnál,
13. oxigénfogyasztás csökkentése,
14. a programtartás százaléknak fokozása,
15. a kemencekapacitás kihasználása,
16. az adagolt rakomány súly emelése.

Dr. Gillemot László, a Vasipari Kutatóintézet igazgatója hozzászólásában központi kérdéssé tette a grafikon szerinti termelést. A kutatómunka is grafikon szerint történik, pedig ennek bevezetése itt is komoly ellenállásba ütközött. Pontosan azok a kísérletek voltak a legeredményesebbek, amelyeknél a teljes és tökéletes tervszerűséget bevezették. Ha a kutatómunka területén be lehetett vezetni, bevezethető ezen a területen is, mert a tudományos program több előre nem látott lehetőséget tartalmaz. Csodákkal és előre nem látható eseménnyel a Martin-nál sem szabad számolni. Sikertelenség csak akkor van, ha a terv nem elég pontos. A tervezésnél meg kell szervezni az anyagellátást, számbavenni a lehetőségeket, a káderek képzettségét stb. és ezek összehangolása után kell a diagrammot elkészíteni. A kemencék csapolási idejének összehangolására a levegő befúvási eljárást ajánlja. A grafikon szerinti termelés precíz végrehajtásáért ki kell hangsúlyozni a felelősséget, de ehhez biztosítani kell a hatáskört.

Némethy László, a Diósgyőri Acélmű gyárrészeleg-vezetője elmondotta, hogy a hulladékelőkészítés vonalán milyen intézkedéseket kíván életbe léptetni a terv sikeres teljesítése érdekében. Az új kemence-építések nagyban fokozták a fajlagos t/óra teljesítményt. Pl. a 7. és 8. sz. kemencék fajlagos kihozata: a 9,5 t/óráról 10¹/₂ t/óra emelkedett. A diagrammot már alkalmazzák, ezzel kapcsolatban az üzeme-vezetés feladata, hogy a szűkebb kapacitásokat optimálisan használja ki, tehát az öntési és rakási műveleteket szét húzza, vagyis a teljesítményeket egyenletesen ossza el. Ennek elérésére diszpécser-rendszert vezettek be, amelyet a fődiszpécser fog össze. Minden reggel operatív értekezletet tartanak és ezen jelölik ki a feladatokat, ez az értekezlet nagy segítőeszköz.

Szücs Endre, az RM Acélmű főmérnöke a hibák okának azt jelölte meg, hogy a múltban az üzemeket olyan vezetők vezették, akik ilyen nagyméretű szervezésben nem jártasak, abban nem hittek komolyan, túlméretezettnek becsülték és nem voltak harcosak. Energiájuk nagyrészt arra fordították, hogy egy öntő vagy berakodó daru szükségességét hangoztatták.

A munkacsoportokat csak egy személy vezesse, ez a személyi felelősség megteremtésének módja. A munkafázisokat egymástól el kell különíteni és a vezetőnek azon a területen szabad kezét kell adni. Így, ha hiba van, ő a felelős. Nem szabad visszariadni attól, hogy az üzem legrégebb munkásait is elmozdítsák, hogyha nem fejlődik úgy, ahogy kellene, de viszont a káderekkel foglalkozni kell, hogy a hibákat levetkőzzék. Ennek a felelős vezetőnek nemcsak a büntetés, hanem a jutalmazás eszközét is kezébe kell adni.

Rámutatott arra, hogy fokozott támogatást kell adni a fegyelmet megkövetelő műszaki vezetőknek.

— „Volt egy káderünk, aki szigorúan megkövetelte, hogy teljes rend, tisztaság legyen a kemencék körül, a berakás után nem tűrte meg még azt sem, hogy a legkisebb hulladék ott heverjen. Emiatt népszerűtlenné lett az elmaradt dolgozók előtt, félreállították, alacsonyabb beosztásba helyezték. Most újra előléptetjük és éppen olyan munkát bízunk rá, amellyel kapcsolatban különösen szükség lesz arra, hogy megkövetelje a rendet és a tisztaságot.“ Szücs elvtárs felszólalása végén ígéretet tett arra, hogy évi tervüket december 21-ig teljesítik.

Herczeg Ferenc elvtárs, a Diósgyőri Kohászati Üzemek vezetője felszólalásában elismerte, hogy nem volt meg bennük a kommunista bátorság a tervekkel szemben. Nem a kapacitást mérték fel, hanem a helyett sápadoztak. Nem használták fel a legöntudatosabb dolgozók tanácsát, a munka megjavítására. A szakszervezet nem bírálta a vezetést, nem ellenőrizte a termelést. Elhanyagolták a dolgozók oktatását, megszervezték a tanfolyamokat, de azok csakhamar lemorzsolódtak. Pl. a legfontosabb, a Martin-acélgyártó tanfolyam, már a harmadik héten megrekedt és ez ellen nem tettek semmit. Ezért emelkedett a selejtszázalék 3,20%-ról 6,20%-ra. Hiányos volt a kooperáció, nem mentek el megnézni, hogy mi a jó a másik üzemben és mit lehetne abból Diósgyőrött megvalósítani.

A diagrammot mindenkivel meg kell ismertetni, ez a legfontosabb tennivaló, a másik a hulladékelőkészítés megszervezése. Fel kell újítani a munkaversenyt, mert a jelenlegi munka tetszetős, de nem tartalmas. Elmondotta a szakszervezeti munka hiányosságait. Pl. amikor a kollektív szerződés kiértékelése volt, még a műhelybizottsági titkárok sem mentek el teljes számban. Javasolja, hogy a Paskó elvtárs által javasolt szervezési formát és prémios bérendszert minél előbb vezesse be a Minisztérium.

Marosvölgyi László, az OT vaskohászati osztályának vezetője a műszaki vezetők és dolgozók közötti kapcsolat megjavítását hangsúlyozta.

Jászai Gyula, az Ózdi Acélmű helyettes vezetője kiemelte, ahhoz, hogy emelt fővel járhassanak, a kohászok, teljesíteni kell a tervet. Amikor kint járt a Szovjetunióban, látta a lendületet, a jó szellemet és azt, hogy milyen örömmel dolgozik a szovjet martinász. Máskor is beszéltek már a hibákról, hazamenve újult erővel fogtak neki a munkának, de egy kis idő múlva elfáradtak, vagy a műszaki vezetés lanyhult el, vagy a dolgozók. Tehát a hiba bennünk van.

Paskó elvtárs a szovjet szaktanácsadók nevében a tervek teljesítésére két lehetőséget jelöl meg:

egyik a kapitális beruházás, a

másik a munka megjavítása, a lehetőségek jobb kihasználása.

Az első út világos, de befektetést igényel, a második úthoz ez nem kell, de minden kohásztól megfeszített alkotó munkát követel a rejtett tartalékok feltárása, a technológia megjavítása, az új technika bevezetése, a kohászati üzemek szervezése terén. Csak a második úttal foglalkozik és megállapítja, hogy a szovjet tanácsadók megismerkedve a magyar kohászattal — megállapították, hogy a magyar kohászati hatalmas felhasználatlan tartalékokkal rendel-

kezik. Ezeknek a tartalékoknak felhasználása lehetővé teszi az állami tervek nemcsak teljesítését, hanem túlteljesítését is. Ezek a tartalékok a kieső idők csökkentése, a selejt-csökkentés, a Martin-kemencék kapacitásának kihasználása, az élenjáró olvasztárak tapasztalatainak széleskörű terjesztése, a kieső idők csökkentése. Elmondja, hogy pl. a MAVAG-kohászat blokkosorán a kieső idő 35%, míg a Szovjetunió hasonló blokkosorán a kieső idő 4%. A kohászat most hátul kullog a tervek teljesítésében, ez nem méltó a kohászokhoz, mert a kohászat az egész ipar élcsapata.

Bíró Ferenc miniszterhelyettes elvtárs elmondta, hogy a gépgyártás fejlődését hátráltatja a kohászat selejtje. Gépgyártásunk egyre több jó minőségű acélt követel, ezért komoly hiba, hogy a kohászati üzemek nem szentelnek elég figyelmet ennek a feladatnak. Nem veszik eléggé igénybe a laboratóriumok segítségét, a jelenlegi viszonyok között olyan pontosan kell dolgozni, mint a patikában.

Komjáthy László miniszterhelyettes elvtárs rámutatott, hogy az értekezlet eddigi lefolyásából látszik, hogy a terv teljesíthető, de ez a vezetők jó munkájától függ. A vezetők között három Kossuth-díjas, számos kormánykitüntetéses, még több sztahanovista dolgozik és ez azt bizonyítja, hogy tudnak és akarnak dolgozni. A szovjet kohászati tapasztalatokat be kell vezetni és nagyobb mértékben kell fordulni a szovjet szakirodalom felé. Hangsúlyozta a két nagy kohászati üzem együttműködésének szükségességét. Helye a nemes vetélkedés, de helytelen egymás leértékelése.

Szabó László elvtárs, a Vasas Szakszervezet elnöke felveti, hogy a lemaradásokért súlyos felelősség terheli a szakszervezetet és az üzemi bizottságokat is. A múlt évben is volt egy hasonló konferencia Diósgyőrött, akkor is felkerült egy csomó hiányosság s ezek kiküszöbölésére hoztak is határozatot, de az ÜB. nem harcolt a határozatok végrehajtásáért. A verseny-szervezés a szakszervezet feladata, az üzemvezetés feladata pedig, hogy meglegyen a verseny előfeltétele.

Gerő Ernő elvtárs felszólalása

Mindenki tudja, hogy fejlődésünk alapja a gépgyártás. Alapanyaga az, amit a vaskohászat termel. A gépgyártás pedig az ország ipari fejlődésének, iparosításának, a szocializmus építésének motorja.

Bár kétségtelen, hogy vaskohászatunkba a felszabadulás óta, különösen az utóbbi években, — jelentékeny összegeket ruháztunk be, de lényegileg a mi vaskohászatunk még a régi. Egészen új üzeimeink még nincsenek, meglévő üzeimeink generálrekonstrukciója még csak éppen hogy elkezdődött. Figyelembevételével és leszögezve azokat a nagy eredményeket, amelyeket eddig elértünk — nem lehetünk megelégedve a vaskohászat munkájával, mert nekünk nem visszafelé kell nézni, hanem előre. Nem azt kell néznünk, milyen óriási utat tettünk meg, hanem azt, hogy az a lemaradás gépiparunkkal, egész ipari fejlődésünkkel szemben, — amelyről még néhány hónappal előbb beszéltünk — egyelőre nem csökkent, hanem növekedett. A lemaradást kifejező számok csak álta-

lános számok, amelyek elrejtik, elkendőzik azt, hogy minőség szempontjából ennél sokkal nagyobb mértékben maradtunk el.

A kiesett 25 000 tonna hengerelt acél Budapest összes jelenlegi hidjai vasszerkezetének súlya, ha tehát a konferenciát összehívtuk, ez azért van, mert bízunk az elvtársakban, a kommunistákban, a pártonkívüli kommunistákban, a becsüleletes szakemberekben, de másrészt aggódunk, hogy elmaradunk és ez fékezi fejlődésünket, gátolja lehetőségeink kihasználását. A konferencián felszólalók elmondották, ha tényleg kihasználjuk a rendelkezésünkre álló felszerelést, ha megvalósítjuk a ritmikus grafikonserinti tervet, ha bevezetjük a tervszerű előzetes karbantartást, ha megfelelő módon átépítjük a bérrendszert és így tovább, a tervet túl is teljesíthetjük. Ehhez nem férhet semmi kétség, ezt a konferencia is bebizonyította és ezt a konferencia egyik legfontosabb eredményének tulajdonítjuk.

A konferencia azt is megmutatta, hogy van vezérkarunk. Van vezérkarunk, új és régi káderek, munkásokból lett gyárigazgatók, régi, tapasztalt műszaki káderek, új, fiatal műszaki káderek, ezeket összefogva, egységes szintézisbe összeolvasztva, feltétlenül meg tudjuk odani az előttünk álló feladatokat. De meg kell mondani azt is, hogy nálunk még sok a hiányosság. Sztálin elvtárs egy ízben azt mondta a 930-as években, igazi egyszemélyi felelős vezetés az üzemekben azért nincs, mert a mi gazdasági vezetőink még nem eléggé szakemberek, nem ismerik eléggé a kérdéseket! A mi munkásigazgatóink vezető-képességgel rendelkeznek, élettapasztalatuk, munkásmozgalmi tapasztalatuk van, de szakképzettséget nem nagyon sokat szedtek fel. Egyik-másik vezető inkább hasonlít az ÜB titkárra tevékenységében és cselekedetében, semmint igazgatóra, ipari parancsnokra.

A másik kérdés: a mi műszaki kádereink kérdése. Régi, idősebb műszaki generációnk általában becsülettel teljesíti kötelességét, odaadón dolgozik népünk, országunk érdekében. Ez vonatkozik a kohászati ipar régi műszaki értelmiségére is. De igen gyakori eset a mi műszaki értelmiségünk körében, hogy az állam odaállítja őket egy parancsnoki posztra — és ők nem mernek parancsnoki, tárgyalni, vitakozni, mint valami diplomaták, ahelyett, hogy utasítást adnának ki. Ez természetesen nem jelenti azt, hogy ne kellene megbeszélni, megvitatni a kérdéseket, de a felelős vezetőnek kell döntenie, utasítania. Mitől félnek?

Ha a Párt és állam megbízik bennük, ha odaállította őket felelős munkára, ne féljenek semmitől! Ha becsületesen dolgoznak, megkövetelik a munkát és emiatt valaki a dolgozók közül megharagszik rájuk — a minisztérium, az állam, a Párt teljes súlyával mögöttük lesz.

Az értekezlet befejezése után Herczeg Ferenc elvtárs javaslatára a konferencia részvevői táviratot intéztek Rákosi elvtárshoz. A távirat szövege a következő:

„Szeretett Rákosi Elvtárs!

Mi, a kohászati üzemek vezetői, mérnökei, párt- és szakszervezeti titkárai a mai napon értekezletet tartottunk, ahol megtárgyaltuk a kohászat 1951. évi tervteljesítésével kapcsolatos kérdéseket. Az értekez-

leten megvizsgáltuk eddigi eredményeinket, feltártuk a hiányosságokat és ennek alapján megfogadjuk szeretett Rákosi elvtársunknak, hogy év végéig maradéktalanul teljesíteni fogjuk ezévi tervünket.

Mi, kohászati dolgozók tudjuk, hogy mit köszönhetünk Pártunknak. A dicsőséges Szovjet Hadsereg felszabadítása nyomán a Szovjetunió segítségével és állandó támogatásával szabadon építhetjük országunkat. Dolgozó népünk a Párt és Rákosi elvtárs szilárd, biztoskezü vezetésevel élni tudott a szabadsággal. Munkásosztályunk hősi harca, dolgozó parasztágunk és értelmiségünk jó munkája révén biztosan haladunk előre a szocializmus építése útján. Jól tudjuk, hogy a jelenlegi feszült nemzetközi helyzetben milyen jelentősége van minden tonna vasnak, acélnek, hengerelt árunak. A Párt irányítása alatt eddig már érünk el komoly eredményeket, azonban az utóbbi időben tervünk teljesítésétől elmaradtunk.

Ahhoz, hogy hazánk a vas- és acél országává váljék, kohászati üzemeinknek fel kell számolni az eddigi hiányosságokat és a munka jobb megszervezésével, a lehetőségek kihasználásával maradéktalanul teljesíteni kell a tervet. Ezért követve a szovjet nép nagyszerű példáját, harcba indulunk, hogy legyőzzük nehézségeinket. Harcos elszántsággal, szilárd akarattal az eddiginél nagyobb áldozatkészséggel keményebben nekilátunk és behozzuk adósságunkat a népgazdasággal szemben. Mozgósítjuk dolgozóinkat és a jó műszaki irányítással, a szovjet segítség felhasználásával maradéktalanul teljesítjük második évi tervünket, a béke tervét.

Ennek érdekében:

1. A kohótól kezdve a hengerművekig az egész üzemre vonatkozóan következetesen bevezetjük a grafikon szerinti termelést.
2. Továbbfejlesztjük a technológiát, szigorúan betartjuk és betartatjuk a technológiai fegyelmet.
3. Megszervezzük és tervszerűvé tesszük a megelőző karbantartást.

4. Az élenjáró szovjet tapasztalatokat széles körben bevezetjük.
5. A felvilágosító munka fokozásával alapvetően megjavítjuk a munkafegyelmet. Kíméletlen, szívós harcot fogunk folytatni az igazolatlan mulasztások, a késések maradéktalan megszüntetésére.
6. Fellendítjük és széles tömegmozgalommá fejlesztjük a szocialista munkaversenyt s azt szorosán összekötjük a döntő termelési kérdésekkel.

Ennek a feladatnak a teljesítésére szocialista kötelezettséget vállalunk. Ezzel akarjuk meghálálni büszkeségünk, a Dunai Vasmű építését, az Inotai Erőművet, a földalatti gyorsvasutat, új gyárainkat, egész szabad, boldog életünket.

Tudjuk, hogy tervünk teljesítésével a szocializmus építését meggyorsítjuk és még jobban megerősítjük a békefront magyarországi szakaszát. A terv teljesítése súlyos csapást jelent az imperialista agresszorok számára és nagy győzelmet a hatalmas Szovjetunió által vezetett, legyőzhetetlen békétábor számára.

Az értekezleten jelenlévők megfogadják szeretett Rákosi elvtársunknak, hogy a műszaki vezetők merész kezdeményezéssel a termelés szocialista szervezettségéért vívott harccal, az egyszemélyi felelős vezetés megvalósításával, a sztáhanovisták még jobb munkájukkal, munkamódszerük teljesítésével és valamennyi dolgozó kemény, áldozatkész munkával harcba indul, hogy elegendő vassal, acéllal, hengerelt áruval láthassuk el népgazdaságunkat. Fogadalmunkat biztosítja, hogy a Szovjetunió élenjáró tapasztalatait alkalmazzuk munkánkban, nagy Pártunk vezet bennünket és dolgozóink el vannak szánva, hogy még jobb munkával, az ellenség elleni elszánt kíméletlen harccal győzelemre vigyék a terv teljesítésének nagy ügyét.

Ez év végén jelenteni fogjuk Rákosi elvtársnak a kohászati terv teljesítését, mint a béke ügyéért vívott küzdelem újabb győzelmét."

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület kibővített választmányi ülése

Az Egyesület 1951 október 25-i választmányi ülését *Czoitner Sándor* alelnök nyitotta meg. Az üdvözlő szavak után felkérte *Vajk Péter* főtitkárt beszámolója megtartására.

Vajk Péter főtitkár beszámolója

A választmány utolsó ülésén alkalmunk volt beszámolni azokról a nehézségekről, amelyek 1950. évi közgyűlésünk megtartása elé tornyosultak. Örömmel jelenthetem, hogy e nehézségeken túljutottunk és közgyűlésünk megtartásának semmi akadályja nincs. Nem volna helyes azonban egymás után rövid idővel az Egyesület tagságát kétszer közgyűlésre hívni

össze, ezért a vezetőség azt a javaslatot terjeszti a választmány elé, hogy az 1950. és 1951. évi közgyűlést összevontan 1952 január havában tartjuk meg. Mi magunk azonban úgy látjuk, hogy a jelenlegi vezetőség összetétele, megoszlása és munkája nem felel meg az ipar időközbeni fejlődésének és helytelen volna a régi vezetőség félégalis, hallgatólagosan meghosszabbított működését tovább folytatni. Ezért a mai ülésen javaslatot terjesztünk a választmány elé ideiglenes vezetőség jelölésére, amely új vezetőség új munkamódszerekkel, az egyesületi munka további fejlesztésével váljék méltóvá arra, hogy a januári közgyűlés véglegesen megválassza.

Az elmúlt másfél esztendő egyesületi munkája nagyjából és egészében azon vonalon haladt, ame-

lyei 1949 december havában tartott közgyűlésünk megjelölt. Szervezeteileg bányászati, olajbányászati, kohászati és alumínium-szakosztályokra oszlotunk és a kohászati szakosztályon belül külön öntödei tagozatot működtettünk. A változott feladatok arra köteleznek, hogy ezt a szervezeti felépítést megváltoztassuk és kohászati szakosztályunkat a jövőben vaskohászati, alumíniumszakosztályunkat fémkohászati, öntödei tagozatunkat pedig önálló öntödei szakosztállyá alakítsuk át.

Egyesületi tevékenységünk a multban főleg központi nagy előadások rendezéséből, később pedig munkabizottságok működéséből állt. A jövőben is meg kell tartanunk fontos kérdésekben központi előadásainkat, ezek számát növelni azonban felesleges, helyettük inkább sok üzemi előadás tartandó, amely döntő többségében az üzemek helyi problémáival foglalkozzék. Ezt a munkát meg is indítottuk és a ciklusos munkamódszerrel, valamint a széntermelés problémáival sok bányászterületén foglalkoztunk önálló előadás vagy ankét keretében. Hasonló kezdeményezés mutatkozik más szakosztályokban is, de meg kell állapítanunk, hogy az utóbbi hónapokban bányászati szakosztályunk határozottan előretört a szakosztályok közötti versenyben, ami a régebben sokkal jobb példát mutató kohászati szakosztályok számára iránytmutató lehet.

Egyesületünk taglétszáma 1948 végén 480, 1951. január 1-én 1000 fő volt, a mai napon pedig 2483 fő. Ez a nagy emelkedés főleg a vidéki dolgozók intenzívebb bekapcsolásának eredménye, ami előtérbe helyezi számunkra a vidéki szervezés kérdését. Vidéken dolgozó tagtársaink nagy része csak a folyóiratokon keresztül tartott kapcsolatot az Egyesülettel. Helyi csoportok alakításával, összekötők kijelölésével, helyi vagy országos problémákkal foglalkozó, önállóan dolgozó vidéki munkabizottságok szervezésével országsszerte meg lehet és meg kell élnünk az egyesületi életet. A tudományos kérdések tárgyalása mellett sokkal komolyabban kell foglalkoznunk az ipar vagy egyes üzemek minden kis műszaki problémájával, hogy minden műszaki dolgozó napi munkájában érezze az egész Egyesület, mint szervezet segítő kezét, amely könnyít rajta nehézségeinek megoldásában. Az Egyesület kötelessége, hogy rendszeresen fejlessze minden tagjának, a szakma minden műszaki dolgozójának szakmai tudását, bárhol is dolgozik az illető és fordítva, hogy bárhol is felhangzó javaslat, kezdeményezés vagy jogos panasz szószólója, kiértékelője és közvetítője legyen illetékes felsőbb szervek felé.

Eddigi beszámolóinkban sokszor hiányoltuk, hogy felsőbb szerveink kevés támogatásban, bírálatban részesítették Egyesületünket. Ez a helyzet ebben az évben gyökeresen megváltozott. Az MTESZ elnöksége, a Tudományos Akadémia egyes szervei, sőt maga a Tudományos Akadémia vezetősége is több ízben foglalkozott Egyesületünkkel és bírálatunkkal, javaslataikkal számos vitás, vagy legalábbis vitatott kérdést tisztáztak és hibáinkat, azok feltárásával, kiküszöbölhetővé tették. Sokkal több érdeklődést, együttműködési készséget tapasztaltunk a minisztériumok és más hatóságok részéről is.

A Tudományos Akadémia vezetősége és a Bányászati és Energiaügyi Minisztérium vezetett rá a helyes útra a termelési kérdések terén is és az ő kezdeményezésükre indítottuk meg azokat az üzemi termelési konferenciákat, amelyeknek sorát nem szabad megszakítanunk, hanem egyre jobban ki kell fejlesztenünk, legsürgősebben a vaskohászat vonalán, amelynek hiányosságaira Pártunk és a Kohó- és Gépipari Minisztérium nemrég nyilvánosan felhívta a figyelmet.

Egyes kívülállók a multban több ízben javasolták az Egyesület kettéválását. Ezt a kérdést a legilletékesebbekkel megvitattuk és úgy látjuk helyesnek, hogy hosszú időre levegyük a napirendről. Az Egyesületnek olyan sokévtizedes nemzetközi jó hírneve, elmúlt századokba visszanyúló haladó hagyományai vannak, amelyekre büszkék vagyunk és amelyekről nem mondhatunk le. Sőt, helyesnek tartjuk folyóirataink hasábjain olyan cikksorozat megindítását, amely feltárja a magyar bányászat és kohászat összes haladó hagyományait, elfelejtett vagy könnyen feledésbemenő nagyszerű eredményeit, szembeállítva ezeket az eredményeket azzal az erkölcsi és tudományos hanyatlással, amelybe Egyesületünket és a mögötte álló iparokat a Horthy-korszak taszította. Ugyanakkor azonban, amikor világosan leszögezzük az Egyesület eddigi formája fenntartásának szükségességét, rá kell mutatnunk arra, hogy a megváltozott és kibővült feladatok eredményes megoldásához feltétlenül ki kell terjesztenünk az egyes szakosztályok önállóságát, autonómiáját. Ugy működjen minden szakosztály, mint egy-egy önálló egyesület és a központi vezetőségre csak az elvi irányítás, az országos fontosságú kérdések eldöntése maradjon. Ennek az egészséges munkamegosztásnak lehetővé tételére érdekében a funkciókat az eddiginél sokkal nagyobb mértékben kell megosztani, az aktívák sokkal szélesebb hálózatát kell az Egyesület társadalmi munkájába bevonni. Ahhoz azonban, hogy a műszaki társadalom nagy tömegeit mozgósítani tudjuk, elsősorban ki kell egyenesítenünk a műszaki vezetők gerincét. Vissza kell adnunk az öntudatukat, biztonságukat, hogy véleményüket merjék nyilvánítani a termelés, sőt a népgazdaság minden fontos kérdésében, biztosítanunk kell őket, hogy javaslataikat, eredményeiket semmiféle álbaloldali, valójában tudatosan ellenséges demagógiával agyonütni vagy agyonhallgatni nem engedjük. Ha úgy látjuk, hogy nincs olyan szerv, olyan intézmény, amely törődne velük, nekünk kell kezünkbe venni ezt a kérdést és tudatosítani minden funkcionáriusban, minden öntudatos dolgozóban, amit *Biró 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 értünk. Pártunk vezetősége ebben a kérdésben teljes súlyával mögöttünk áll, minden kommunista vezető tisztában van *Lenin* elvtárs szavainak jelentőségével, amelyeket a szakszervezetekről szóló beszédében mondott: *Ha összes vezető intézményeink, vagyis: a kommunista párt, a szakszervezetek, a szovjet hatalom nem érik el azt, hogy mint a szemünk fényét, úgy őrizzünk minden egyes szak-*

embert, aki lelkiismeretesen, szakértelemmel és szeretettel végzi dolgát, még ha eszmeileg tökéletesen távol áll is a kommunizmustól, akkor semmiféle komoly sikerről a szocialista építés munkájában szó sem lehet."

Ezzel egyértelmű és elméletileg tökéletesen alátámasztott szavakat számos ízben olvastunk és hallottunk *Sztálin, Rákosi, Gerő, Révai* elvtársaktól is, mégis úgy látjuk, hogy e kérdéssel még igen sokat kell foglalkoznunk, amíg főleg a közép- és alsófokú vezetők, funkcionáriusok, írók, újságírók vérébe megy át.

Őszintén meg kell mondanunk, hogy ezt a problémát eddig meglehetősen elhanyagoltuk. Nagyon hibás ebben az Egyesület vezetősége is, amely nem nyúlt elég erősen ehhez a kérdéshez, de a múlt hibáinak feltárásánál sokkal fontosabb a jövő határozott munkája.

Hogy az előbbiekkal kapcsolatban jó úton haladunk, azt világosan megerősítette a Szabad Nép, Pártunk központi lapja október 13-i vezércikke. Ez a cikk rámutat, hogy a szocialista iparvezetés az egyéni felelősség, az egyszemélyi vezetés elvén épül fel, leszögezi, hogy a bányavállalat gazdája az igazgató, az aknáé az üzemvezető és nélküle, az ő feje felett senki sem intézkedhet. Az egyszemélyi felelős vezetés megerősítéséhez mindenneelőtt az kell, hogy növeljük a műszaki vezetők tekintélyét. Az ellenség a terv teljesítését akarja megakadályozni azzal, hogy megkísérli rombolni a műszaki vezetők tekintélyét. Ennek egyik legveszedelmesebb módszere az értelmiségellenes hangulat szítása. A Szabad Nép vezércikke ezt az ellenséges tevékenységet részletesen elemzi és példákkal illusztrálja. *Stoll Lóránt* tagtársunk néhány nappal később szintén a Szabad Nép hasábjain még néhány gyakorlati példát és tapasztalatot említett az ezen a téren elkövetett hibákból. Népünk nagy vezére, *Rákosi Mátyás* elvtárs október 21-én a tatabányai bányásztanácskozáson óriási jelentőségű beszédében a többi között a következőket mondotta: „*Technikai értelmiségünk zöme, látva a népi demokrácia sikeres munkáját és szilárdságát, rendesen és lojálisan dolgozik velünk együtt... a bányagazgató, a főmérnök vagy a munkacsapat-vezető a maga területén egyénileg felelős és mi biztosítjuk számára ehhez a megfelelő hatáskört és jogokat...*” Úgy látszik, a szénbányászat e kérdés tisztázásában is a többi iparok élén jár. Nagyon szomorú jelenség, hogy mások azt hiszik, hogy amit a Szabad Nép, a Párt a bányászokról ír, az a többi iparágakra nem vonatkozik és éppen az utóbbi időben támadták meg érdemtelenül legeredményesebben irányító szakembereinket részben a budapesti MÁVAG-öntödében, részben egy üzemi lap hasábjain a csepeli Fémműben. Ha ezek a jelenségek nem szűnnek meg, akkor az ötéves terv teljesítése, békénk, biztonságunk megvédése érdekében könyörtelenül le fogjuk leplezni azokat, akik nagy vezetőink tanítása, Pártunk irányutatása ellenére folytatják ábaloldali, demagóg, népszerűségahajhászó, kártevő politikájukat a műszaki vezetők tekintélyének lejáratása, munkakedvük elvesztése érdekében.

A szakosztályi élet önállóságának dokumentálására és hogy minden szakosztálynak „kollektív szervezője és propagandistája” legyen, Egyesületünk folyóiratát ez év elején kettéosztottuk. E révén hivatott nagyobb terjedelemben, bővebb anyagot nyújthatunk műszaki dolgozóinknak. Meg kell állapítanunk, hogy ez a megosztás határozottan megjavította folyóirataink színvonalát és az érdeklődést is megnövelte irányukban. Szerkesztőbizottságaink következő feladata: minden kiadványunkat érdekesebbé, színesebbé, többoldalúvá tenni, a sajtót, a tudományt közelebb hozni a mindennapi élethez. Eppen ezért még jobban ki kell bővíteni rovatszerkesztőségeinket, ki kell építeni felelős-hálózatunkat és üzemi levelező-gárdánkat. *Ezen a téren is ki kell emelnünk a bányászati szakosztály helyes kezdeményezését, amelyet a fémkohászati és részben az öntödei szakosztály máris követett.*

Egyesületi életünk egyik fontos tényezője munkabizottságaink működése. A mai rövid jelentésben nincs módunkban kb. 30 munkabizottságunk eredményeinek részletes ismertetése, de ki kell emelnünk színesfém-takarékossági, bentonit, hőkezelési és tűzállóanyagbizottságaink működését, amelyek komoly és csak milliókban kifejezhető megtakarítást és gazdasági eredményt hoztak népgazdaságunk számára.

Bizottságaink munkáját elemezve és javaslataik útját követve fedeztük fel a bürokráciának azt a dzsungelét, amely az újítások terén uralkodik és nem kisebb kerékkötője a műszaki fejlődésnek, mint az előbb tárgyalt baloldali elhajlások. Ha előfordulhat az, hogy az Egyesület egyik bizottságának hivatalosan benyújtott és már tavaly 32 üzemben sikeresen bevezetett újítási javaslatát másfél éve pihentetik az egyik minisztériumban minden megjegyzés vagy véleményezés nélkül, ha megtörténhet az, hogy egyik iparágunk legjobb dolgozója címet viselő és arany munkaéremrenddel kitüntetett tagtársunk többmilliósz gazdasági eredménnyel járó és bevezetett újítását felettes hatósága úgy véleményezi, hogy „fizessenek neki 1.— Ft eszmei jutalmat”, kijátszva és megsértve az újítási rendeletet, akkor biztosak lehetünk benne, hogy kevésbé ismert és kevésbé feltűnő esetek százaival bénítja a bürokratikus mezben jelentkező reakció tagtársaink és minden dolgozó alkotó, a technika haladásáért küzdő, a fizikai munkát megkönytyíteni, népünk boldogulását elősegíteni akaró munkakedvet. Úgy hisszük, most már ezen a téren is hibát követhetünk el a további hallgatással és egyesületi életünkben, lapjaink hasábjain keresztül e téren is meg kell védenünk a dolgozók érdekeit.

Az az elnökség, amelynek nevében mai beszámolómat tartom, gyakorlatilag 3 esztendeje intézi az Egyesület ügyeit és ha ezalatt az idő alatt bármilyen eredményt elért, az csak annak köszönhető, hogy az aprómunka terén, a határozatok végrehajtása terén, az Egyesület mindennapi élete irányításában lelkes, odaadó munkatársakra támaszkodhatott. Nem kívánjuk munkatársainkat névszerint megdicsérni, de elsőként az egyenlők között ki kell emelnünk *Dániel Lajosné* elvtárs kitűnő munkáját és azt a szeretetet, amelyet nemcsak szervezési, hanem szűkebb szakmai kérdéseink terén is tanúsít, valóban éjt nappá téve, hogy egyesületi munkája mellett még bányá-

szati szakmai téren is tovább képezze magát. Csak a legmelegebb szavakkal emlékezhetünk meg *Székely Rezsőné* munkatársunkról, aki közel két évtizede intézi áldozatkész munkával Egyesületünk ügyeit. Az elnökség nevében átlagon felüli teljesítményükért hálas köszönetemet fejezem ki.

Kérem a választmány tagjait, hogy az eddigi elnökség bírálatával és javaslataikkal könnyítsék meg az új vezetőség munkáját.

*

A főtítkári jelentéshez hozzászólók közül *Horváthy Lóránd* és *Vécsey Béla* a titkárság kiváló dolgozóinak jutalmazására tett javaslatot.

Szántó István az új Mérnöki Továbbképző Intézet megindulását méltatta.

Czeke Endre a vezetőség eredményeit emelte ki.

Visnyovszky László a tudományos előadások és viták fontosságára mutatott rá.

Zalán István javaslatot tett kohászati kemence-tervező osztály vagy csoport alakítására.

Pothornik József, a Bányászszakszervezet elnöke, az üzemekben megalakított műszaki-gazdasági csoportok jelentőségével foglalkozott. A továbbiakban felkérte az Egyesület bányászati szakosztályát, dolgozzon ki tananyagot a meginduló szakszervezeti esti tanfolyamok számára.

Jakóby László azokra az új utakra és új irányokra hívta fel a figyelmet, amelyeken Egyesületünknek a szocializmus építésének mai szakaszában haladnia kell.

A hozzászólásokra adott válaszában *Vajk Péter* főtítkári kiemelte a szakszervezetek szerepének, valamint az Egyesület és a szakszervezetek együttműködésének fontosságát. Ezután került sor az Egyesület 1950. évi díjainak kiosztására.

A díjakat és jutalmakat *Czottner Sándor* alelnök osztotta ki a következő szavak kíséretében:

„A Választmány határozata alapján három érmet rendszerezítettünk, melyekhez 2000.— Ft jutalom járul.

A Wahlner-éremmel azt a tagtársat tüntetjük ki, aki kiemelkedő irodalmi munkásságot fejtett ki. 1950-ben a vezetőség a szénbányák gépesítéséről és a korszerű termelési módszerekről szóló cikkei alapján *Krupár Géza* tagtársat tartotta legméltóbbnak a kitüntetésre. Nyíltan meg kell azonban mondanunk, hogy ebben az évben *Krupár* tagtárs az egyesületi munkát sokkal jobban elhanyagolta és kérjük, hogy mai kitüntetését tekintse buzdításnak a jövő munkájához.

A Zorkóczy-éremmel azt a tagtársat tüntetjük ki, aki kimagasló érdemeket szerzett az egyesületi munka megszervezése, az Egyesület fejlesztése terén. 1950-ben vezetőségünk e kitüntetésre legméltóbbnak *dr. Dobos György* tagtársat találta, aki az alumínium-szakosztály jó megszervezésével több szakosztályainknak is példát mutatott. Az ő munkájában is megtorpanás következett be, de az utóbbi hónapokban ismét kiváló szervezési készségről tett tanúságot a Vegyészkongresszus alumíniumipari szekciójának előkészítésével.

Most első ízben adja ki Egyesületünk a Mikovinyi-emlékérmet, amellyel olyan tagtársat kíván jutalmazni, aki 1950-ben kiváló üzemi vagy üzemszer-

vezési eredményt ért el. A vezetőség erre legméltóbbnak *Némethy László* tagtársat találta, aki a diósgyőri kovácsüzem megszervezésével és vezetésével a szakma legjobb dolgozója címet is kiérdemelte. Azóta Pártunk bizalmából nagyobb és fontosabb beosztásba került. Elvárjuk, hogy a mai kitüntetést új munkakörében is jó munkával fogja viszonzni.

Ezután *Vajk Péter* főtítkári javaslatot tett a választmánynak a következő taggyűlés elé terjesztendő új egyesületi vezetőség jelölésére. Javaslata a következő:

Elnök:

Czottner Sándor

Alelnök:

dr. Gyulai Zoltán
Herczeg Ferenc
Jakóby László
dr. Tarján Gusztáv
dr. Verő József

Főtítkári:

Bocsánczy János

Titkári:

Dániel Lajosné

Adminisztrátor:

Székely Rezsőné

Jegyző:

Mazalán Pál

Ellenőr:

dr. Lányi Béla

Bányászati Lapok főszerkesztője:

Vajk Artur

Bányászati Lapok felelős szerkesztője:

Heinrich József

Kohászati Lapok főszerkesztője:

Komjáthy László

Kohászati Lapok felelős szerkesztője:

Vajk Péter

Szakosztályi vezetők:

Bányászat.

Elnök:

Ajtay Zoltán

Titkári:

Hansági Imre

Vaskohászat.

Elnök:

Szeless László

Titkári:

Felföldi Zoltán

Fémkohászat.

Elnök:

Jakóby László

Titkári:

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 | 28. Kiss Nagy József |
| 2. Szakál Pál | 29. Sáfár László |
| 3. dr. Kassay Ferenc | 30. Vargha Béla |
| 4. Hegedüs Ferenc | 31. Temesszentandrás
Guidó |
| 5. Csizsár Miklós | 32. Bauma Viktor |
| 6. Kassai Lajos | 33. Denifléé Sándor |
| 7. Kálmán Sándor | 34. Zsille Lajos |
| 8. Kemény Kornél | 35. Ládai Jenő |
| 9. Némethy László | 36. Máriássy Mihály |
| 10. Osztrovski György | 37. dr. Szádeczky-Kardoss
Elemér |
| 11. Selmeczi Béla | 38. Csépai Dezső |
| 12. Vécsey Béla | 39. dr. Alliquander Endre |
| 13. Georgieff Doszev
Traján | 40. Kövesi Antal |
| 14. Sulcz Ferenc | 41. Széki János |
| 15. Tömösközy Jenő | 42. dr. Tárczy Hornoch
Antal |
| 16. Kálmán Lajos | 43. Zorkóczy Béla |
| 17. Kreffly Gábor | 44. Kerpely Kálmán |
| 18. Becker Ervin | 45. dr. Gillemot László |
| 19. Jámbor Miklós | 46. dr. Geleji Sándor |
| 20. Székely Lajos | 47. dr. Domony András |
| 21. Lengyel András | 48. Tóth András |
| 22. Mayer Ferenc | 49. dr. Káposztás Pál |
| 23. Sándor Pál | 50. Krupár Géza |
| 24. Podányi Tibor | 51. Bubits György |
| 25. Stoll Lóránd | 52. Horváth Lóránd |
| 26. Arkos Frigyes | |
| 27. dr. Esztó Miklós | |

A javaslatot a választmány egyhangúlag elfogadta azzal, hogy a megválasztott vezetőség ideiglenesen vegye át az Egyesület irányítását a legközelebbi közgyűlésig.

Az új vezetőség nevében

Bocsányi János főtitkár

tartotta meg beszédét:

Tisztelt Választmány!

Mindenekelőtt köszönetet kell mondanom a most jelölt vezetőség nevében azért a bizalomért, amelyben bennünket részesítettek.

Ez a bizalom mindannyiunkat kötelez arra, hogy az Egyesület munkáját becsülettel vigyük és meg-

tartsuk azt a világszerte ismert jó hírnevet, amelyet a *Bányászati és Kohászati Egyesület* az évtizedek hosszú során megszerzett.

Tisztelt Választmány! Amikor mint új főtitkár átvesszem az egyesület közvetlen vezetését, két ellenéletes érzés merül fel bennem.

Az egyik az, hogy büszke vagyok arra, hogy egy olyan egyesület vezetőségének tagja lehetek, amelynek évszázados haladó multja van és jelenlegi munkája is alkalmassá tette arra, hogy hazánk egyik legmegbecsültebb tudományos egyesülete legyen.

Ez a tudat kötelez arra, hogy legjobb tudásommal azon legyek, hogy az Egyesület munkája a továbbiakban is jó és egészséges legyen.

Én ígérem Önöknek, hogy mindent el fogok követni annak érdekében, hogy a bizalomnak, amelyet Egyesületünk választmánya belém helyezett, meg is feleljek.

Meg kell azonban jegyeznem és ez a másik érzés, amiről az előbb beszéltem, hogy az egyesületi munkában még nem rendelkezem kellő jártassággal, éppen ezért különösen a kezdetben sok nehézségen leszek.

Kérem az új vezetőséget, valamint a választmányt és az Egyesület egész tagságát, segítsék munkámat, mert csak így fogjuk tudni még jobbra, még eredményesebbé tenni Egyesületünk munkáját.

Tisztelt Választmány! Vajk elvtárs beszámolójában kitért egynéhány kérdésre, ami az egyesület tagjainak aktivizálását illeti.

A *Bányászati és Kohászati Egyesület* életének ma egyik legnagyobb hiányossága az, hogy egyesületi életet főleg csak Budapesten élünk.

Egyesületünk tagjainak legnagyobb része úgy a kohászok, de különösképpen a bányászok közül nem Budapesten, hanem vidéken lakik, ennek következtében az Egyesület keretében kifejtett munkálkodásuk abban áll, hogy időnként meghallgatnak egy-egy szakmai előadást és többé-kevésbé rendszeresen olvassák a *Bányászati és a Kohászati Lapokat*.

Mi azt szeretnénk elérni, hogy az egyesületi munka szerves részévé váljék Egyesületünk tagjainak ne csak passzív résztvevői legyenek az egyesületi életnek, hanem aktív élenjáró zászlóvivői.

Ezen a téren szép eredményeket ért el vaskohászati szakosztályunk, amelynek diósgyőri csoportja számos termékeny vitát és munkabizottsági eredményt adott.

Bányászati vidéki csoportjainknál is indult meg bizonyos fokig egyesületi élet. Vajk főtitkár beszámolójában említést tett arról is, hogy egyes bányatelepeken az egyesület széntermelési konferenciákat tartott, amelyek ugyan még nem hozták meg a tőlük várt eredményeket, de már úgy lehet tekinteni őket, mint első lépést a tagság megmozdítására.

Ezek az értekezletek több helyen termelési kérdéseket, a termeléshez való viszonyulást, az üzemi problémákat úgy vetették fel, mintha egy üzemi termelési értekezlet lett volna, ennek ellenére eredményként számolhatjuk el azt, hogy vidéki tagjaink tudomást szereztek arról, hogy a *Bányászati és Kohászati Egyesület* él és foglalkozik tagjaival.

Vidéki tagjaink aktivizálását nagymértékben elősegíti az a tény, hogy megszerveztük, vagy ahol még

nem került erre sor, rövid időn belül gondoskodni fogunk arról, hogy megszervezzük az egyesületi napokat.

Ezek az egyesületi napokon vidéki szakosztályainknál, valamint itt Budapesten is előadásokat, vitákat, könyvismertetéseket, klubnapokat fogunk rendezni, ezzel kívánjuk hozzászoktatni Egyesületünk tagságát ahhoz, hogy rendszeresen látogassa az Egyesület és bekapcsolódjék az egyesületi munkába.

Az Egyesület tudományos munkája a szakelőadások és folyóirat-szerkesztésen kívül főleg a munkabizottsági tevékenységben nyilvánul meg.

Munkabizottságaink a legkülönbözőbb kutatási területekkel és gyakorlati problémákkal foglalkoznak, de meg kell mondani őszintén, itt is felmerül a hiba, hogy főleg budapesti tagjaink végeztek aktív munkát és különösen a bányászat területén az egyesületi tagjai nem vettek részt komoly munkabizottsági tevékenységben.

Célunk most az, hogy a munkabizottságokba minél több vidéki egyesületi tagot vonjunk be, új erővel felfrissítve, és ezáltal megjavítva tudományos kutató munkánkat.

Tisztelt Választmány! Mindezen kérdések megvalósítása egyetlen célt szolgál:

Közelebb yinni az egyesületi életet az üzemekhez, összekapcsolni, illetve jobban összekapcsolni a tudományos munkát a gyakorlati munkával.

En azt hiszem, kevés olyan ember van, aki határt tudna vonni a tudományos és a gyakorlati munka között, mégis sokszor a kutatómunka, amelyet egyesületünkön belül egyes munkabizottságok végeznek, elszakad a gyakorlattól, elszakad az élettől.

Az üzemben lévő egyesületi tagok bevonásával ez a helyzet megszűnik, egyesületi munkánkba új vérkeringés kerül, jobb, gyakorlatibb, népgazdaságunkra hasznosabb munkát tudunk végezni.

Ez a kérdés, valamint egész Egyesületünk életének erőteljesebb kiterjesztése a vidéki csoportokra, nagymértékben e'ő fogja segíteni azt a megmozdulást, amit *Czottnér Sándor* elvtárs, Egyesületünk e'nöke, a tatabányai bányásztanácskozáson kért a bányák műszaki vezetőitől és műszaki értelmiségi dolgozóitól: a bátor kezdeményezés, az új munkamódszerek fokozottabb bevezetését, egyszóval, a haladás szellemében folytatott műszaki munkát.

A másik kérdés, amellyel foglalkozni kívánok a *Bányászati és Kohászati Egyesület* kapcsolata a többi tudományos egyesületekkel.

Ezen a téren jelenleg elég jó a helyzet, meg kell azonban jegyezni, hogy ez az elég jó helyzet csak ritkán terjed tovább nézeteltérés nélküli kapcsolatnál. Nekünk ezen jó kapcsolatot tovább kell mélyíteni.

Ki kell építeni a kooperációt Egyesületünk és a többi tudományos egyesület között. Egy egész sorozat olyan problémánk van, amit magunk Egyesületünkön belül nehezen tudunk megoldani és lényegesen megkönnyítené megoldását az, ha valamely más egyesület segítségünkre jönne. Meg vagyok győződve arról, hogy ugyanez a kérdés más egyesület részéről is felmerül Egyesületünk felé.

Elég, ha megemlítem azt, hogy a fémkohászati szakosztályban felmerülő problémák megoldása maga

után vonja egész sor elektrotechnikai és vegyészeti problémáinak felvetését.

Vagy a szénbányászat szervezési, gépesítési kérdései felvetnek egész sor géptechnikai és híradástechnikai kérdést, és ha egy még kézenfekvőbb ilyen problémát nézünk meg, a mélyépítés és bányászati mélyépítés egész sor közös problémát vet fel, amelynek együttes megoldása lényegesen megkönnyítené mind mélyépítőink, mind bányászaink munkáját. Ezen a téren Egyesületünknek mindent el kell követnie, hogy az eddig elért eredményeket tovább fejlesszük, szilárd, erős, a kölcsönös segítség alapján létrejött kapcsolatot kell teremteni hazánk többi tudományos egyesületével.

Tisztelt Választmány! Vajk főtítkárr beszámolójában említette, hogy az egyesületi munkát decentralizálni kell, mert habár az Egyesületet a hagyományok és sok szempontból közös kérdések és érdekek összetartják, mégis szakosztályaink közvetlen feladatai nagy szóródást mutatnak és a jó munkavégzés megkívánja, hogy a feladatok megoldását, szakosztályonként keressük meg.

Az egyes szakosztályok problémái mellett azonban, vannak közösen megoldandó feladatok is. Az ilyen közös feladatokat helyesebbnek látjuk, ha nem az egyes szakosztályok, hanem a vezetőség köré épített bizottságok fogják megoldani.

E bizottságok feladatai közé tartozik pl. a szakajtó, szakirodalom és dokumentáció egyeztetése, a különböző társadalmi kiértékelések, társadalmi szakvéleményezések, de nem utolsó sorban ezen központi bizottságoknak kell megoldaniuk az Egyesület szervezési és tagfejlesztési kérdéseit is.

E bizottságokat úgy fogjuk létrehozni, hogy azok vezetője, irányítója, az Egyesület vezetőségének egyik tagja legyen.

Tisztelt Választmány! A Bányászati és Kohászati Egyesület az alapanyagipar legfontosabb bázisainak műszaki értelmiségét fogja össze. Meg kell alapítanunk, hogy éppen ezek az iparágak, amelyek Egyesületünkhöz a legközelebb állanak, maradtak el tervek teljesítésében.

Helyes és szükséges, hogy Egyesületünk foglalkozzék a termelés legégetőbb problémáival és kövessen el minden lehetőt annak érdekében, hogy az eddigi tervmaradásokat az év hátralevő részében be tudjuk pótolni.

A termelés érdekében legközelebbi teendőnk egyesületi vonalon, kiértékelni a bányászatban és a kohászatban megtartott tanácskozásokat.

Ezek a tanácskozások, amelyek Rákosi és Gerő elvtárs is felszóalt, irányt mutattak a bányászati és a kohászati kérdésekben minden dolgozó részére, így nem utolsó sorban a műszaki értelmiségiek részére is.

A tanácskozások anyagában mint központi kérdés, ami első sorban műszaki értelmiségünk munkáját illeti, 3 probléma húzódott végig:

1. munkaszervezés;
2. műszaki kezdeményezés;
3. felelős egyzemélyi vezetés.

Ezek azok a kérdések, amelyek gyors és azonnali megoldására kell mozgósítanunk Egyesületünk egész tagságát.

A kérdések természetszerűleg másképpen mutatkoznak a kohászatban, mint a bányászatban.

A kohászatban például a munkaszervezés kérdése úgy vetődött fel, mint a grafikon szerinti termelés és a fokozott technológiai fegyelem bevezetése. Ugyanez a kérdés a bányászatban már úgy vetődött fel, mint a termelés és szállítás összhangba hozatala és a ciklusos munkaszervezés.

Ami a műszaki kezdeményezést illeti, ezen a téren mindkét tanácskozáson műszaki értelmiségi dolgozóink megkapták azt az alátámasztást, amelynek alapján tudatára ébredhetnek annak, hogy kezdeményezniük kell és ezen kezdeményezésben mögöttük áll egész népgazdaságunk és elsősorban Pártunk vezetősége. E két kérdésből következik a harmadik: a felelős egyszemélyi vezetés, amely nélkül sem az előző két problémát, sem pedig a termelés többi problémáit, elsősorban a munkafegyelmet megoldani nem lehet.

Egyesületünk legközelebbi és legégetőbb feladata éppen e tanácskozások kiértékelése kell, hogy legyen annak érdekében, hogy ennek eredményei a termelési tervek teljesítésében mutatkozzanak meg.

Mozgósítani kell Egyesületünk minden tagját erre a munkára, ezt kívánja és követeli meg tőlünk a magyar népgazdaság, a dolgozó magyar nép.

Tisztelt Választmány! Fentiekben röviden ismertetni kívántam azokat a főbb feladatokat, amelyeket Egyesületünknek meg kell oldania, ebből láthatják mindnyájan, hogy a feladatok komolyak, éppen ezért újból kérem Önöket, valamint az Egyesület egész tagságát, hogy Egyesületünk munkájában aktív részt vegyenek, elősegítve az Egyesület haladó szellemben való továbbfejlesztését.

Feladataink nagyok, felelősségteljesek és végrehajtásukért mindannyian felelősséggel tartozunk. Meg vagyok győződve azonban arról, hogy Önök mindannyian szívesen dolgoznak és hoznak áldozatot is a jó munka érdekében, mert tudják, hogy a mi munkánk is egy része annak a hatalmas fejlődésért folyó harcnak, amely a szocializmus építését segíti elő. Ugyanakkor pedig erősítjük hazánkat, ezt a bástyát a béketábor frontján, s helytállásunkkal a műszaki értelmiség és a műszaki középkaderek tömegeit öntudatos harcosokká neveljük a béke hatalmas és egyre növekvő hadserege számára.

Czotner Sándor miniszter, egyesületi elnök zárszava

Kedves Elvtársak!

Felemelt ötéves tervünk óriási feladatok elé állítja dolgozó népünket.

A feladatok végrehajtásához szükséges politikai feltételeket biztosította Pártunk bölcs vezetése, továbbá a Szovjetunió és a baráti népi demokráciákkal való szoros együttműködés.

Mindezek mellett azonban a feladatok megoldásában döntően műszaki munkára van szükség.

Mégpedig olyan műszaki munkára, melyet helyesen és a legjobb eredménnyel csak úgy végezhetünk el, ha megvalósításukban igyekszünk a tudomány és a technika legkorszerűbb vívmányait érvényesíteni.

Ehhez azonban szükséges az, hogy mozgósítsuk műszaki értelmiségi dolgozóink széles tömegét, amely szocialista építésünk potenciális ereje. Népi demokrá-

ciánk ezért támogatja a műszaki és tudományos egyesületeket, köztük nem kis mértékben egyesületünket, a Bányászati és Kohászati Egyesületet.

Kormányzatunk elvárja tőlünk, hogy társadalmilag tömörítsük bányászati és kohászati üzemeink műszaki dolgozóinak ma még nagymértékben szétforgácsolt erőit és a szocialista együttműködés, tapasztalatcsere és tervszerűség segítségével megsokszorozzuk öntevékenységüket és alkotóképességük eredményességét.

Egyesületünk népgazdaságunk két fontos alappárának műszaki dolgozóit tömöríti. A nyilvántartott tagok létszáma körülbelül 2500. Alá szeretném külön húzni, a nyilvántartott tagok létszáma. Mert ha ezt a szép számot kicsit jobban megvizsgáljuk és részleteire bontjuk, azt látjuk, hogy a tényleges, a dolgozó, az aktív ebből alig 10—15%.

Vagyis mit jelent ez, elvtársak?

Azt jelenti, hogy az Egyesület célkitűzésének megvalósításáért, kormányzatunk által ránk rótt feladatok végrehajtásáért alig néhány 100 embert tudunk mozgósítani, harcba hívni.

A többi ezer fő továbbra is magárahagyatva él és dolgozik a szűk üzemi vagy hivatali körében, gyakran perspektíva nélkül.

De nem csak a perspektívát nem kapja meg, hanem a megfelelő politikai és műszaki alátámasztást sem, amely pedig elengedhetetlen előfeltétele annak, hogy bátran kezdeményezzen, merjen a rég megszokott üzemi, begyepesedett adottságokon változtatni.

Ebből az egyedüllétből, ebből a kezdeményezésnélküliségből, ebből a bátortalanságból, ebből az érdektelenségből kell műszaki dolgozóinkat Egyesületünknek kiemelni.

Egyesületünk fejlesztésénél tudnunk kell az egyéni érdeket az országgal összekapcsolni. Egyéni érdek alatt itt természetesen nem anyagi érdeklettséget értek, hanem fejlődési lehetőséget és lehetőséget a szocialista építésben való fokozottabb részvételre.

Elvtársak!

Tudomásul kell venni azt, hogy a bányászat és a kohászat felemelt ötéves tervének, s ezen belül az évi terveknek maradéktalan teljesítéséért Egyesületünk is felelős, felelős annak minden tagja.

Az Egyesület nem a népgazdasági terven kívülálló, érdektelen egység, hanem annak szerves része, amelynek feladatai, kötelességei vannak. Kötelessége az iparágak munkáját figyelemmel kísérni, a mutatózó hibákat feltárni, azokat kijavítani.

Kötelessége a termelés műszaki vezetésébe belevinni azt az eddig még nagyon nélkülözött forradalmi változást és lendületet, amit fizikai dolgozóink, sztahanovistáink és újítóink a termelésben véghezvittek. Nem eléggé gyorsan vesszük át a fejlett ipari államok, elsősorban a Szovjetunió műszaki tapasztalatait.

Nem szabad, hogy műszaki vezetésünk és szervezésünk elmaradottsága gátat szabjon a munkaverseny, az újító- és sztahanovmozgalom további fejlődése előtt.

A műszaki értelmiségnek az első sorban kell harcolnia bányáink és kohóink termelékenységének foko-

zásáért, az önköltség csökkentéséért, amelyek elengedhetetlen feltételei ötéves tervünk sikeres megvalósításának.

Egyesületünk minden tagjának át kell éreznie azt a nagy felelősséget, és az ezzel járó köteleességeket, amelyeket az ötéves terv ránk ró. Egyesületünknek ezt a felelősséget tudatosítani kell tagságával, aktivizálni kell azt és harcra hívni.

Segítséget kell nyújtania a bátor kezdeményezőknek, támogatni és propagálni az építés bátor, meg nem alkuvó harcosait.

Hogy mennyire a kezdet kezdetén vagyunk, arra csak egy példát szeretnék felhozni:

Október 13-án, tehát csaknem két hete tartotta a Kohó- és Gépipari Minisztérium az Országos Kohászati Tanácskozását. Gerő és Zsófinyecz elvtársak beszéde és számos felszólaló sok olyan problémát vetett fel, amelyeket azonnal meg kell valósítani, hogy kohászatunk ne fékje legyen népgazdaságunk fejlődésének, hanem biztos alapja és lendítője szocialista építésünknek.

A feladatok nagy részének megoldására harcra kell indulnia a műszaki gárdának. Ennek a harcnak egyik fő mozgatójának, szervezőjének Egyesületünknek kellett volna lennie.

Ezzel szemben mi a helyzet?

Az, elvtársak, hogy a konferencia anyagát még ma sem értékeltük ki és még most sem továbbítottuk a vidéki csoportok felé.

Ez a jelenség azonban legyen intő példa a bányászok számára. A legrövidebb időn belül fel kell dolgozni az okt. 21-i II. Bányászkonferencia anyagát, mozgósítanunk kell vidéki szerveinket, bátor kezdeményezéssel ösztönözni tagságunkat, hogy a vezeté-

ben és a szervezésben feltárt hibákat szervezeten, tervszerűen kijavítsuk.

Csak ha ezt becsületesen és következetesen végrehajtjuk, felel meg Egyesületünk azoknak a követelményeknek, amit tőle Pártunk és kormányunk elvár.

Befejezésül három szempontot szeretnék leszögezni, amelyet új vezetőségünknek szem előtt kell tartania és amely szerint kell dogoznia:

Az első alapvető szempont, hogy nem lehet haladó az a tudomány, amely ne lenne pártos, ne a dolgozó nép társadalmának fejlődését szolgálja.

A műszaki tudományok fejlődését is, mint minden más tudományét, a marxizmus-leninizmusnak, a haladás tudományának kell irányítania.

A másik alapvető szempont az, hogy a tudomány ne szakadjon el a dolgozók legszélesebb tömegeitől.

Egyesületünknek tehát a legnagyobb mértékben kell a dolgozókat a műszaki és tudományos feladatok végrehajtására mozgósítania.

Végül a harmadik alapvető szempont, hogy népköztársaságunk alkotmányának szellemében erősítsük az egyesület demokratizmusát, fokozott mértékben vonjuk be a tagságot az egyesület vezetésébe, biztossítsunk részükre minél több jogot.

Az új vezetőségnek a fentiek alapján kell dogoznia.

Ha ebben a munkájában a választmány és a széleskörű, aktivizált tagság segítségére lesz, és mert hiszem és tudom, hogy segítségére is lesz, akkor Egyesületünk fejlődése nem fog megállni, hanem még meredekebben fog felfelé ívelni, képes lesz megfelelni annak a bizalomnak, és eleget tenni azoknak a feladatoknak, amelyeket Pártunk és kormányunk rá rótt. Elvtársak! Én tudom és szilárdan hiszem, hogy ez így is lesz!

A VASIPARI KUTATÓ INTÉZET KÖZLEMÉNYE

Vasércék darabosítása golyóképzéssel

VISNYOVSKY LÁSZLÓ

Pelletisierung von Eisenerze

Pelletisation of iron ore

Дробление железной руды с пеллетизацией

Vasércék kohósításánál apróércék adagolása, különösen kokszos nagyolvasztóban számtalan hátrányt von maga után, mind metallurgiai, mind termelési és gazdaságossági szempontokból. E hátrányok elkerülésére a porérceteket darabosítják. Ma már többféle jól bevált darabosítási eljárás ismeretes. Régebben a brikettálást alkalmazták, ma inkább a sziváznál dolgozó zsugorító eljárások használatosak, mert tömegtermelésre ez jobban mechanizálható és hőkihasználása a lehető legjobb. A szivással dolgozó zsugorításhoz azonban az egészen finom ércporok nem alkalmasak, illetve nem előnyösek, mert sok az ércvesztés, a berendezés teljesítőképessége csökken és a zsugorított darabos érc minősége nem kielégítő.

A legújabb kísérletek azt bizonyítják, hogy a finom ércporok darabosítása golyóképzéssel, pelleti-

zással tökéletesebben oldható meg, mint bármely más eljárással. Nagyüzemi tapasztalatokról még kevés közlés jelent meg, de kétségtelen, hogy a golyóképzéssel történő ércdarabosításra nagy jövő vár. Amennyire ma meg lehet ítélni, a pelletizálás mind beruházási, mind üzemi szempontból jóval olcsóbb, akár a brikettálás, akár a szivással dolgozó Dwight-Lloyd, vagy Greenwalt üzem.

A pelletizálásnál alapjában két munkafolyamatot lehet megkülönböztetni:

1. 10—35 mm nagyságú nedves ércgolyók képzése.

2. Az ércgolyók zsugorítása aknás kemencében.

A darabosított érccelet, tehát a zsugorított ércgolyókkal szemben a kohóművek az alábbi követelményeket támasztják:

1. Megfelelő ejtő- és nyomószilárdság.

2. Ellenállóképesség morzsoló erővel, valamint az időjárás behatásaival szemben.

3. Jó gázátbocsátóképesség, nagy porozitás.

4. Könnyű redukálhatóság.

Hazai, rohamosan fejlődő nyersvasgyártásunk szükségessé teszi, hogy az ércdarabosítás kérdésével behatóan foglalkozzunk, különös tekintettel a vaszegény érceink dúsitásánál keletkező finom poralakú koncentrátumok, valamint a szintén finom port alkotó mangániszap és vörösiszap darabosítására. A Vasipari Kutató Intézetben végzett tájékoztató kísérleteink azt mutatták, hogy mind a vörösiszap, mind a mangániszap pelletizálható, sőt ezek az iszapok más durvább ércporokkal keverve, azokat is alkalmassá teszik a golyóképzéssel történő darabosításra és zsugorításra.

A golyóképzés elmélete

A golyóképződés elméletének első kutatói ki mutatják, hogy ércgolyóknak forgódobban történő előállításánál hasonló tömörségű terméket kapunk, mintha brikettet préselnénk 3000 atm. nyomással. Ezt azzal magyarázzák, hogy a gördülő golyó saját súlyával az egyes porszemcséket benyomja a felületi rétegbe. Tekintettel a szemcsék kis méretére, ez igen nagy nyomással jár. Ahhoz azonban, hogy a golyó bármely pillanatban csupán egyetlen szemcsén nyugodjék, az volna szükséges, hogy mind a golyó, mind a dob felső felülete tökéletesen rugalmatlan legyen, ami távolról sem a helyzet. Még ha fel is tételizzük ezt, akkor is a golyóknak lehetőségüknek kellene lenni arra, hogy külön-külön minden szemcséjükre legalábbis egy ízben ránehezdedjenek. A valóságban a golyó minden pillanatban felületének nem egy, hanem több szemcséjén fekszik fel.

Nyilvánvaló, hogy a görgetésnek nagy tömörítő hatása van, ez azonban nem magyarázza meg maradéktalanul a golyók szilárdságát. Fel kell tehát tételoznünk más eredetű összetartó erőt is. A nedves golyókat összetartó erő főképpen a víz felületi feszültségére vezethető vissza. Ezt az elméletet alátámasztja az a tény, hogy a görgetéssel kapott nedves ércgolyó gyorsan szétesik, ha vízbe helyezzük.

Az ércporból képzett golyó szemcséi között finom kapilláris csőhálózat képződik és az ebben lévő víz felületi feszültsége oly nagy összefogó erőt képvisel, hogy ezáltal a golyók nagy szilárdságra tesznek szert. Vertikális kapilláris csőben, melynek alsó végét folyadékba mártjuk, a víz emelkedési magassága:

$$h = \frac{2a \cos \alpha}{r \sigma g}$$

ahol h = a kapilláris emelkedési magasság, cm;

a = felületi feszültség, din/cm²;

α = a meniszkusz szélső szöge;

r = a kapilláris rádiusza;

ρ = a folyadék sűrűsége;

g = a nehézségi gyorsulás, cm/sec².

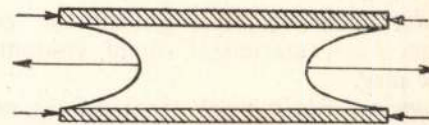
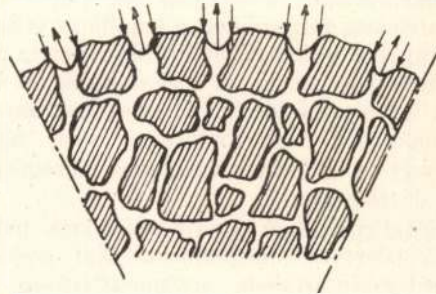
$\frac{a}{\rho g}$ mindenfolyadékban konstans és kapilláris állandónak nevezzük. A vízre vonatkoztatva szobahőmérsékleten $k = 0,075$ és így víz esetében a kapilláris emelkedési magasság:

$$h = \frac{0,15 \cos \alpha}{r}$$

A víz megnedvesít minden ásványt, melyet nem vonnak be szerves anyagok, ennél fogva α rendszerint 0° és $\cos \alpha = 1$, tehát

$$h = \frac{0,15}{r} \text{ cm vízoszlop.}$$

Ugyanez az emelkedési magasság, illetve ennek megfelelő erő lép fel a kapilláris csőben akkor is, ha az vízszintesen fekszik és nincs teljesen megtöltve



A kapilláris nyomás hatása

1. ábra.

vízzel. Ebben az esetben két meniszkusz alakul ki (1. sz. ábra), az emelkedési magasságnak megfelelő erő pedig a folyadékoszlop közepe felé irányul, vagyis összetartóerőt képvisel. Ennek az erőnek a nagysága kg/cm²-ben kifejezve:

$$P = h \cdot 10^{-3} = \frac{0,15}{r} \cdot 10^{-3} \text{ kg/cm}^2$$

A nedves ércgolyóban sokágú kapilláris csőhálózat alakul ki, melyek összeköttetésben vannak egymással és így a víz felületi feszültsége a közép felé irányuló húzóerőt fejt ki az egyes porszemcsékre. Nedves agyagtestek külső behatás nélküli deformálódását ugyancsak a kapilláris erők fenti hatására vezethetjük vissza.

Az ércgolyókat összetartó kapilláris erő nagyságát le lehet vezetni a következő megfontolás alapján is:

Az ércgolyó belseje vízzel van megtöltve. A víz a kapilláris nyílásokon az ércgolyó felülete felé igyekszik. A víz meniszkusza azonban nem ér el a felszínig és így α szög értéke 0. Ha a kapilláris nyílások kerületének összege $\Sigma 2r\pi$, akkor a felületi feszültség definíciója alapján a kapilláris nyomás $k \Sigma 2r\pi$, ahol $k = \frac{a}{\rho g}$ a kapilláris állandó. Ha a kapilláris nyílások összes szabad keresztmetszete $\Sigma r^2\pi$, a kapillárisokban fellépő, a golyó belseje felé irányuló erő:

$$P = k \frac{\Sigma 2r\pi}{\Sigma r^2\pi} 10^{-3} = \frac{2k}{r} 10^{-3} = \frac{0,15}{r} 10^{-3} \text{ kg/cm}^2.$$

A közepes kapilláris sugár az ércgolyókban fordítva arányos a porszemcse felületével és így a

golyót összetartó kapilláris erő egyenesen arányos az ércpor finomságával, szemcsenagyságával. Az ércgolyók szilárdsága tehát az ismertett elmélet alapján elsősorban az ércpor szemcsenagyságától függ. Természetesen nagy szerepet játszik a görgetési eljárás hatásos volta, valamint a különböző szemnagyságú porrészek aránya és eloszlása is. Adott finomságú ércporkeverék esetén a golyóképződésnél, valamint a golyók nagyságának és szilárdságának kialakulásánál döntő szerepe van a víznek, mert a vízfelesleg megszünteti a kapilláris erők hatását, vízhiány pedig levegőzárványokra vezet, melyek a kapillárisok folytonosságát megszakítják és ezáltal csökkentik az összetartóerőt. A levegőzárványok eltávolításának igen nagy fontossága van, úgyhogy legtöbb ércet alig lehet vákuumos levegőelvonás nélkül jól darabosítani.

Az égetett golyók tulajdonságainak megvizsgálására a következő meghatározásokat szokás végezni: nedvességtartalom, nyomószilárdság, ejtőszilárdság, repedőszilárdság, térfogatsúly, fajsúly, porozitás, levegőtartalom.

A *nedvességtartalmat* közvetlenül a görgetés után súlyméréssel, szárítással, majd visszaméréssel határozzák meg.

A *nyomószilárdság* meghatározását a szokásos módon lehet elvégezni.

Az *ejtőszilárdság* meghatározásánál a golyókat különböző magasságból tömör vaslapra ejtik. Az a cm-ben kifejezett legnagyobb magasság, amelyről leejtve a golyóknak legalább a fele épen marad, képezi az ejtőszilárdságot. A meghatározás 5 cm magasságemeléssel történik.

A *repedőszilárdság* vizsgálata hasonló az ejtőszilárdságéhoz. A golyókat ismételtelen leejtik, de állandóan 10 cm magasságból mindaddig, míg szétrepednek. A repedőszilárdságot az az ejtési szám fejezi ki, melyet a golyók szétrepedés nélkül kibírnak.

A *térfogatsúly* meghatározása piknométerrel történik.

A *porozitás* a golyókban a szemcsék között lévő összes relatív térfogatot fejezi ki.

$$\text{porozitás } \varepsilon = 1 - \frac{\text{térfogatsúly}}{\text{fajsúly}} = 1 - \frac{Q}{\gamma}$$

$$\text{A golyók levegőtartalma } L = \varepsilon - \frac{H_2O}{100 - H_2O} Q$$

ahol H_2O a golyók nedvességtartalma százalékban.

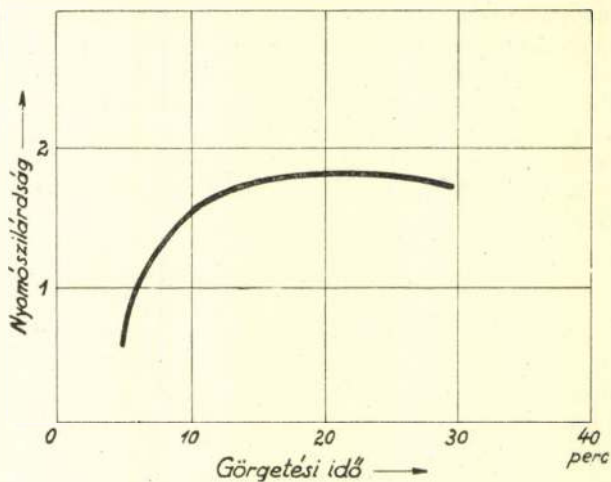
Az égetett golyók vizsgálatánál kopási és nyomószilárdsági, valamint porozitási vizsgálatokat végeznek.

A kopási szilárdság vizsgálatára Mikum-dobhoz hasonló malom szolgál.

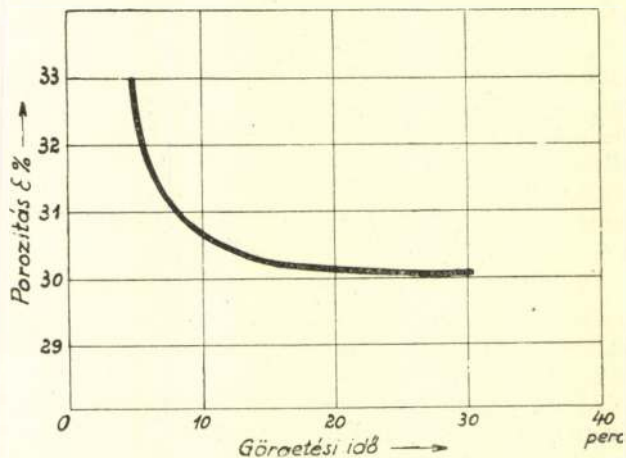
Golyóképzés görgetéssel

A golyóképzés vízszintes tengely körül forgó dob belső palástján történik. A dob kerületi sebessége 30–40 m/perc. A görgetési idő, valamint a golyók szilárdsága és porozitása közötti összefüggést a 2. és 3. sz. ábra mutatja. Laboratóriumi kísérleteknél legszilárdabb golyókat 20 perces görgetési időnél kaptak. Ez azonban olyan hosszú idő, amit üzemen betartani nem lehet, de nincs is rá szükség, mert

üzemi méretű berendezés esetén nagy dobban rövidebb idő alatt is bekövetkezik a szükséges „megmunkálás”.

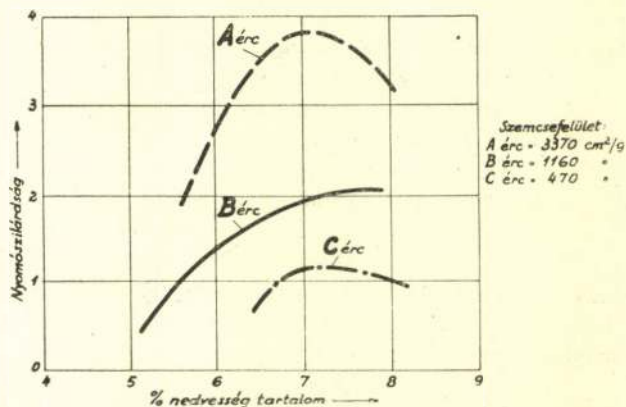


2. ábra.



3. ábra.

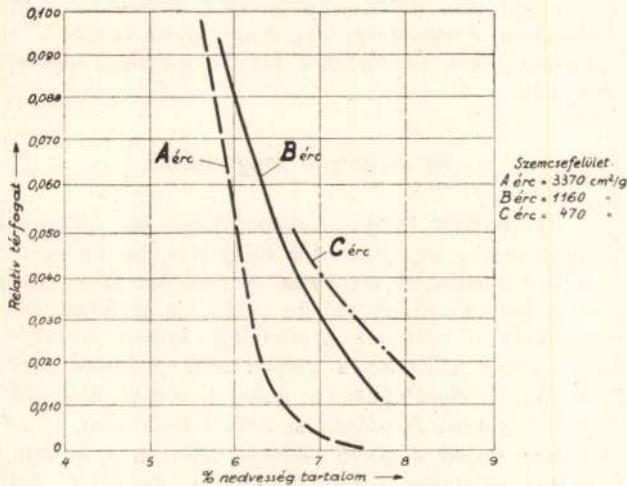
A nedvességtartalom befolyása a golyók szilárdságára rendkívül jelentős. A nedvességtartalom növekedésével a szilárdság a 4. sz. ábra szerint először meredeken emelkedik, majd lassanként ismét csökken. Némely ércpornál kifejezett maximumot lehet találni. Ennek oka, hogy a szilárdság a nedvességtartalom növekedésével hirtelen emelkedik, abban



4. ábra.

van, hogy a kapillárisok kevés víztartalom mellett levegőzárványokat is tartalmaznak, ami lényegesen csökkenti a kapilláris erők összetartó hatását.

A relatív levegőtartalom és víztartalom közötti összefüggést az 5. sz. ábra mutatja és ebből kitűnik, hogy a víztartalom növekedésével, mint ahogy az

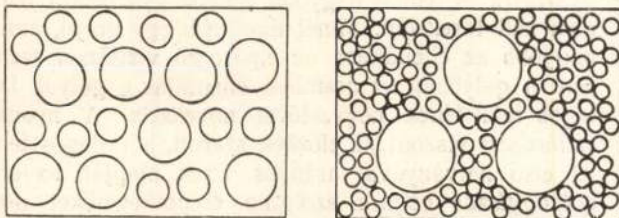


5. ábra.

eimélet alapján várható is, a levegőtartalom rohamosan csökken és az egészen finom érceknél 0 értéket ér el. Ilyen finom érceknél mutatkozik a legnagyobb nyomószilárdság is, kb. akkor, amikor a levegőtartalom 0. Az ábrán háromféle szemcse nagyságú érc adatai vannak feltüntetve. A szemcse nagyságot szemcsefelülettel határozták meg. Minél nagyobb 1 gramm anyag összes szemcsefelülete, annál finomabb szemcse nagyságú porrészeszékéből áll.

- Az A jelű érc szemcsefelülete 3370 cm²/g,
- a B jelű érc szemcsefelülete 1160 cm²/g,
- a C jelű érc szemcsefelülete 470 cm²/g.

Különböző méretű szemcsék keverésénél két határesetet lehet megkülönböztetni (6. sz. ábra). Ha a szemcse nagyságok egymáshoz közel esnek, akkor a



Különböző méretű szemcsék keveredése

6. ábra.

keverék közepes kapilláris rádiusza a két alkotó érteke közé esik. Ha azonban a szemcse nagyságok igen eltérőek, akkor a finomabb szemcsék szinte teljesen kitöltik a nagyobb szemcsék közötti űrt és így a keverék kapilláris tulajdonságai is közelebb esnek a keverék finom szemcséjű alkotójáéhoz.

Ebből a megfontolásból következik, hogy előnyös, ha az ércporok egyrészt igen finomra választ-

juk és ezt a finom ércet keverjük durvább szemcséjű ércekkel. Mindenesetre a finom érc olyan kell legyen, hogy az alkotók szemcse nagyságrendje között határozott különbség mutatkozzék. Ahhoz, hogy megfelelő golyókat kapjunk, a durva alkotó szemcséit nem vehetjük túl nagyra. Egyes különálló durva szemcsék nehezen ragadnak meg a gördülésben lévő golyó felületén és könnyen leválnak onnan. Ennek folytán az ércpor legdurvább szemcséje általában nem lehet nagyobb, mint 0,15 mm.

Amennyiben durvább szemcséket is kell golyósítani, úgy rendkívül finom szemcse nagyságú porércre van szükség a keverésnél és ilyenkor nagyobb nedvességtartalmat is kell alkalmazni. Nagyobb nedvességtartalomnál a golyók szilárdsága csak keveset csökken, mert itt szerepet játszik a golyók rugalmassága is. A nagy nedvességtartalmú golyók ejtésnél deformálódnak, de nem mennek szét. A nedvességtartalom növelésének természetesen határt szab a deformálódás mértéke, mert az erősen deformálódott, szétlapult golyók nem égethetők aknás-kemencében.

Egészen finom, szinte kolloidális porok, illetve iszapok, így pl. a vörösiszap és a mangániszap hozzákeverése esetén durva ércporokból is képezhető szilárd golyók. Saját kísérleteink során 8 mm-es ércdarabokat tartalmazó porokat kedvezően tudunk pelletizálni 20—25% iszapkeveréssel akkor, ha az iszap és porérc keverése tökéletes volt és a nedvességtartalmat 9—10% között tartottuk.

A drasztikus és kőgolyógyártásnál már régen alkalmazták azt az eljárást, hogy a görgetett porokat felváltva vízzel permetezik és száraz porral szórják be. E módszerrel kedvezően lehet a golyóképződést elősegíteni. Durvább ércporoknál 1000 cm²/g-nál kisebb fajlagos felület mellett ennek az eljárásnak semmiféle előnye nincs, míg finomabb poroknál a szilárdság jelentős emelkedését eredményezi. Hátránya ennek a módszernek, hogy a golyóképzéshez használt ércport külön berendezésben előzőleg szárítani kell.

Jó golyóképződést lehet elérni úgy is, ha a görgetésnél vízfelesleggel dolgozunk és a golyókat utólagos görgetésnek is alávetjük egyidejű gyenge szárítás mellett. Gyakorlatilag ezt a műveletet két külön dobban kell elvégezni. Az első dobban az ércport a szokásos módon görgetjük 1—2% vízfelesleggel; a kapott golyókat egy másik dobban 60—70° C hőfokú levegő befújtatása mellett görgetjük tovább. Ennek az eljárásnál előnyt jelent az, hogy az ércporokat aránylag nagy nedvességtartalommal lehet felhasználni és így pl. az iszapokat nem kell előzetesen szárítani. Az utólagos szárítás csak addig a nedvességtartalomig előnyös, amíg a szárítás nélküli görgetés közben is a legszilárdabb golyókat kapnánk.

A kísérletek alatt ténylegesen gyártott golyóknál az ércpor felületének, valamint fajsúlyának figyelembevételével 12 kg/cm² kapilláris nyomást állapítottak meg. Hasonló és még magasabb értékeket kaptak finomszemcsés talajokra vonatkozólag. Igen finom agyagokra pedig 200 kg/cm²-nél is nagyobb nyomásokat számítottak ki. Vitatták azt, hogy lehetséges-e ilyen nagy nyomás kapilláris erők hatása következtében, de úgy látszik, ebben nincs lehetetlenség, mert finom kapillárisokban egyes kutatók a víz húzószilárdságát 300 kg/cm² értékben határozták meg.

Laza, nedves ércpor-tömegben a víz, mint a szemcséket körülvevő réteg, a szemcsék között helyezkedik el, aminek következtében a golyók több-kevesebb levegőzáródmányt is tartalmaznak. A szemcsék között helyi meniszkuszok keletkeznek és minthogy ebben az esetben a kapilláris erők különböző irányokban lépnek fel, az egész golyóra vonatkoztatott összetartóerő nem tudja maximumát elérni.

Amikor a golyót forgódobban görgetjük, a levegő a golyókból kipréselődik és a golyók belsejében vízzel telt összefüggő kapilláris hálózat jön létre. Ha a golyók víztartalmát annyira csökkentjük, hogy a víz ne érjen a golyók felületéig, akkor a golyók felszíne közelében alakulnak ki a meniszkuszok. Ha egy bizonyos pillanatban a meniszkuszok elérték a maximális görbületet ($\cos 0^\circ = 1$), akkor erős, pozitív nyomás keletkezik a felületi szemcsékre. Ennek következtében a víz a golyók belsejéből kipréselődik és csökken a meniszkuszok görbületi sugara és ezzel együtt a felületi nyomás is. Itt a kapilláris nyomás bizonyos értelemben saját hatása ellen dolgozik. A szokásos görgetésnél ennél fogva a maximális kapilláris nyomás a legjobb esetben is csak pillanatnyilag lép fel.

Ha a víztartalom sok, a golyó összefüggő vízrétegbe burkolódik, simává válik és könnyen ragad össze más golyókkal. Ha a víz kevés, akkor a levegő nem távozik el a golyókból, azok felületén nem tud kialakulni összefüggő meniszkusz-rendszer. E megfontolásból kitűnik, hogy tömör és szilárd golyókat a szokásos görgetéssel csak úgy lehet előállítani, ha a víztartalmat igen szűk határok között tartjuk.

A kapilláris erőket akkor lehet legjobban kihasználni, ha hosszabb ideig tartó görgetésnél a víztartalmat fokozatosan csökkentjük, a golyó összepréselődésének megfelelő mértékben. Ezt kétféleképpen lehet elérni. Amikor a görgetés váltakozva nedvesítéssel és száraz porhíntéssel történik, akkor ahányszor száraz ércport szórunk hozzá, a nedvességtartalom csökken, a felületen pedig maximális görbületű kapillárisok keletkeznek, a golyó éreri szilárdságának maximumát.

A nedvességtartalom szükséges csökkentésének másik lehetősége a már említett utógörgetés egyidejű szárítás mellett. Fokozatos elpárolgás folytán a meniszkuszok felveszik maximális görbületüket és azt megtartják a görgetés befejezése után is. Mint-hogy a víz göznyomása a meniszkusz felett, a meniszkusz görbületi sugarával csökken, az elpárolgás elsősorban a nagyobb meniszkuszok felett indul meg, melyek befelé vándorolnak mindaddig, míg a kapilláris sugár ezt lehetővé teszi. Így a folyamat bizonyos mértékben önmagát szabályozza és nem nehéz elkerülni azt, hogy a szárítás túlzottan történjen.

A kapilláris erők szerepének másik bizonyítéka, hogy ha olyan anyagot adunk az ércporhoz, mely a víz felületi feszültségét csökkenti, akkor a nedves golyók szilárdsága is csökken. 0,96 g/kg nátrium-dodecylszulfát 2350 cm²/g fajlagos felületű ércpor-nál lehetlenné tette a golyóképződést. Hasonló megfigyelést tettek a szulfit-lúg hozzákeveréssel is, amely szintén csökkenti a víz felületi feszültségét.

Mindamellet meg kell állapítani, hogy egyedül a kapilláris erő nem képes a szilárdság nagyobb növekedését előidézni. Ez egyszerűen bebizonyítható az

alábbi megfigyelés alapján. Ha egy golyót vízfelleggel görgetünk, majd görgetés nélkül szárítjuk, akkor a golyó nyomószilárdságában csak kevés növekedés áll be, míg ha a szárítást görgetés közben végezzük, a golyó szilárdsága 100%-kal is növekszik. Szárítás nélküli utógörgetés nem jár szilárdságnövekedéssel. Ezekből világos, hogy a kapilláris erők és a görgetés tömörítő hatásának kedvező együttműködése eredményezi azt, hogy ilyen egyszerű eljárással finom ércporokból szilárd golyókat lehessen képezni.

Az ércgolyók zsugorítása

Gyakorlati kivitel szempontjából az ércgolyók zsugorítására legegyszerűbb megoldás, ha az égetést aknás kemencében végezzük. A kemence felső részében a golyók először szárító hatás alá kerülnek. Fontos, hogy a száradás viszonylag lassan történjen, mert gyors száradás a golyók szétrepedésére vezethet. A víz elpárolgása a golyó felületén már 100° alatt megindul. A száradási zóna fokozatosan, gömbalakban terjed a golyó belseje felé, és a kiáramló párával szembeni ellenállás egyre nagyobb lesz. A golyó belsejében a száradás magasabb hőfokon, vagy nagyobb göznyomás mellett történik. Amint ismeretes, a göznyomás 100° C felett igen gyorsan emelkedik a hőmérséklettel és így túl gyors szárítással oly nagy nyomásokig juthatunk fel, amelyet a golyó már nem bír ki és a száradási zónán kívül lévő ércporréteg szinte robbanásszerűen leped. Ilyen esetben a golyók rétegesen esnek szét.

A szárítás közbeni repedésképződés három tényezőre vezethető vissza: a golyók nagyságára, azok tömörségére és a szárítási sebességre.

Hogy a szárítási repedéseket elkerülhessük, ahhoz elsőrendű fontossága van annak, hogy a golyók méretét kis értéken tartjuk. Ahhoz viszont, hogy az égetőkemencében egyenletes gáz- és hőmérsékleteloszlás alakulhasson ki, arra van szükség, hogy a golyónagyság minél nagyobb legyen. 5—35 mm átmérőjű golyók jól megfelelnek a nagyolvasztóüzem számára és ugyanilyen nagyság alkalmas vasszivacs-gyártásra is, ennél nagyobb golyók gyártására tehát nem kell törekedni. Minél tömörebb egy golyó, annál nagyobb az ellenállása az elpárolgó vízgőzzel szemben. A golyóban az áramlási ellenállás a golyók fajlagos felületének négyzetével növekszik. A nyomószilárdság viszont az előzőek szerint, a fajlagos felület első hatványával arányos. Ezek alapján az ércgolyógyártás céljára szolgáló ércporkeveréket nem szabad csupán finom porokból összeállítani. Ekvilleg helyesebb, ha a golyók szilárdságának fokozását előpréssel és a görgetési módszer helyes megválasztásával állítjuk be.

A golyóknak aknás-kemencében történő folyamatos égetésénél a szárítási sebességet egyrészt az égési zóna helyzete, másrészt a golyóknak a kemencén át való áthaladási sebessége határozza meg. Igen fontos, hogy az adagolás és az ürités folyamatosan történjen úgy, hogy az anyagoszlop felső felülete állandó szinten legyen. Mindamellet nem szabad a szárítást túl lassan végezni, mert a felmelegedés bizonyos stádiumában a nyomószilárdság mini-

mális értéken halad át. Az egyes golyókra nehezedő nyomás annál kisebb lesz, minél magasabban fekszik ez a zóna a kemencében és a porlás veszélye annál kisebb, minél gyorsabban halad át az anyag ezen a zónán.

A szárítási kísérletek arra a figyelemreméltó eredményekre vezettek, hogy a golyók 200—300 fokban hőmérsékleten kezeve nagyobb szilárdságot mutattak fel, mint nedves állapotban. Minél finomabb az ércpor és minél tömörebbek a golyók, annál alacsonyabb hőmérsékleten áll be ez a szilárdságnövekedés.

Az így bekövetkező szilárdságnövekedés azonban nem kielégítő és a hőfok emelkedésével a szilárdság ismét csökken mindaddig, míg a zsugorodás meg nem kezdődik. Nagyolvasztók részére alkalmas megfelelő szilárdságú golyókat csak zsugorodáskor kaphatunk. A golyókat tehát a zsugorodás hőfokára kell felhevíteni.

A zsugorodási hőmérséklet minden ércnél más és más, ezért ezt minden esetben külön kell kísérletileg megállapítani.

Zsugorító-kemence célszerűen aknaskemence torokgáztüzeléssel. A torokgáztüzelés azért előnyös, mert a torokgáz ként nem tartalmaz és így az érc kéntartalma zsugorítás alatt nem növekszik, sőt oxidáló atmoszféra esetén hasonlóan csökken, mint pörköléskor. Az ércek zsugorodási hőmérséklete általában 1000—1250° C és torokgáztüzeléssel ez a hőmérséklet hideg levegő esetén is elérhető. Az égési levegő általában 1,6—1,7-szerese a torokgázmennyiségnek, de ha túlmeleg a kemence, levegőfelesleg alkalmazásával a kívánt hőfok mindenkor beállítható.

A zsugorodás időtartama a golyók nagyságától függően 25—30 perc. A kemencét úgy kell méretezni, hogy a zsugorodásnak megfelelő hőmérsékletű zónában a golyók legalább ennyi ideig tartózkodjanak. Fenti követelménynek megfelelően beállított kemencében a golyók haladási sebessége 7—10 mm/perc.

Nagyon egyenletes zsugorodást lehet kapni, ha az ércpor közé finoman őrölt kokszeptet keverünk 0,5—1,5%-nak megfelelő mennyiségben. A kokszept hozzáadás növeli a porozitást és csökkenti az égetés gázszükségletét. Az égetés alatti kéntelenítésre jellemző, hogy 0,3% kéntartalmú svéd ércből készült golyók a zsugorítás után csak 0,04% ként tartalmaztak.

A zsugorított golyók tulajdonságai általában megfelelnek a nagyolvasztó követelményeinek.

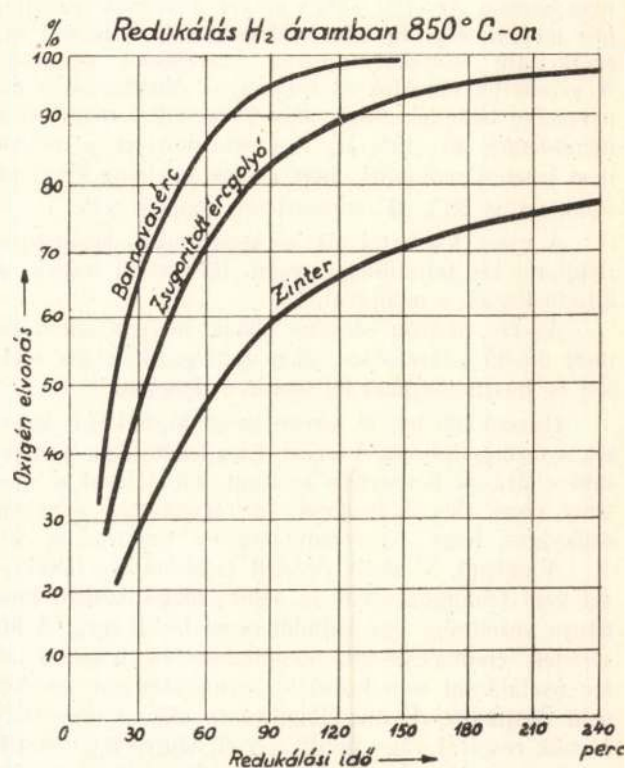
Darabnagyság 5—35 mm,
nyomószilárdság 350—1500 kg,
kopási szilárdság 1—10%,
porozitás 25—45%.

A redukálhatóságra végzett vizsgálatok azt eredményezték, hogy a zsugorított golyók hidrogénáram-

ban gyorsabban redukálódnak, mint a Greenalt-berendezésben zsugorított sinter, de nehezebben, mint a természetes limonitérc (7. sz. ábra). Vasszivacs-gyártáshoz is alkalmazzák a pelletizálást, mint érc-előkészítést. Nagyüzemi kísérletek alkalmával a pelletek könnyebb redukálhatósága miatt a vasszivacs-kemence redukálási hőfokát 1000 fokról 900 fokra lehetett csökkenteni a termelés egyidejű növelése mellett.

Kísérletek során megállapították, hogy flotálásból származó finom pátvasércpor is alkalmas a pelletizálásra. A finom pátérből képzett golyók az égetés alatt nem estek szét, dacára annak, hogy nagymennyiségű CO₂ távozott el belőlük.

Intézetünk kísérletei arra irányulnak, hogy a kohósításra kerülő érceink 5 mm-nél kisebb porát



7. ábra.

alkalmassá tegyük a pelletizálással történő darabosításra. A durva ércporokhoz 20—30% Mn-iszapot, vagy vörösiszapot keverve, megfelelő golyóképződést értünk el. Ugy tűnik, hogy az iszapokkal, melyek rendkívül finom kapillárisokat képeznek, mindenféle ércpor pelletizálható. Ezzel nemcsak a legegyszerűbb berendezésben végezhetjük el porérceink darabosítását, hanem egyszersmind megoldódik a vörösiszapnak és mangániszapnak darabosítási kérdése is. A kísérletek kedvezően haladnak és remélhető, hogy rövid időn belül végleges üzemi eredmények alakulnak ki.

Újabb adalékok a Gyöngyösoroszi-i ércek dúsításához

EMÖD GYULA

Дюла Эмед:

Легированные элементы к обогащению дендеросских руд. Исследование занимается с флотацией. Руд хорошо, селективно обогащаемый. От финкей предложенный сплав хуже, чем ксантатный, на с ним пирит тоже поддающийся трудно навлечению.

A közel egy évszázados Gyöngyösoroszi-i ércbánya érceit több ízben megkísérelték kitermelni, de a különböző akadályok mindezekig komoly eredményt nem hoztak. Az első időben az érc dúsítását kezdetleges módon, éspedig kézi válogatással, valamint faszervezetű zúzókkal aprítva széreléssel végezték. A szfaleritet eldobták és csupán az ólomtartalom kinyerésére fektettek súlyt, mivel ez vitte magával a nemesfémek 40—45%-át. A dúsításnak ez a módja nem lehetett rentábilis, mert a cinktartalmon kívül az ólomban is 50%-os fémvesztéség mutatkozott.

A rossz k'hozatal és a kezdetleges berendezés nyújtotta kis teljesítmény miatt fel kellett hagyni a kitermelésnek e módjával.

Az érc nagyon szegény ahhoz, hogy a régen ismert dúsító eljárásokkal, akár rablógazdálkodás mellett is, hasznhatóan fel lehessen dolgozni.

Hosszú idő telt el, amire ismét foglalkozni kezdtek a Gyöngyösoroszi-i érccel. Erre lehetőséget az úsztató eljárások bevezetése nyújtott. Flotálással a szegény ércek kis költséggel feldolgozhatók, azonban szükséges, hogy nagymennyiségben forduljanak elő.

A galenit, szfalerit és pirit tartalmú érc flotálásal való feldolgozásával az akkori magánkézben lévő bánya vezetősége egy külföldi céget bízott meg. A kísérletek eredményeként megállapították, hogy ez az érc úsztatással sem kollektív, sem szelektív módon nem dúsítható. E megállapításnak oka a kísérletet végzők részéről vagy politikai volt, vagy pedig rosszul vették a mintát. A régi kidobott hányó érce ugyanis erősen oxidálódott és flotálásnál nem úszik ki.

Néhaj Finkey József irányítása mellett akkori tanársegédje, Tarján Gusztáv 1937 és 1938-ban a kísérletek hosszú sorát végezte és megállapította, hogy az érc flotálással dúsítható.

Finkey József eredményeit a „Matematikai és Természettudományi Értesítő” 1940. évi LIX. kötetben közölte.

E kísérletek alapján elindulva mi is megismételtük a Gyöngyösoroszi-i ércek flotálásal való dúsítását és eredményeinkről, valamint az előzetes kísérletektől való eltérésekről a későbbiekben beszámolunk.

Mielőtt kísérleteinkkel részletesen foglalkoznánk, meg kell emlékeznünk a legújabb kísérletek előzményeiről.

Már Finkey említette, hogy a külszínen 8 km hosszúságban és 1 km szélességben fellelhető az érc jelenléte. Az akkori feltárások hossza még nagyon kevés volt ahhoz, hogy az érc mennyiségének kérdését határozottan eldöntsék. A bányászok és geológusok

a mennyiség kérdésében két táborra szakadtak. Voltak, akik nem látták sok értelmét, hogy ezzel a szegény érccel foglalkozzanak, annál is inkább, mert a kézzelfogható mennyiség nagyon kevés. Mások viszont, közöttük Jakóby László kohómérnök, sokkal biztatóbbnak látták a helyzetet és mindent elkövettek, hogy az érc-mennyiség feltárása érdekében az 5 éves tervünkben megfelelő hely biztosíttassék.

A következetes és kitartó munka eredményeként kormányzatunk az érc feltárására és újabb kísérletek elvégzésére minden anyagi támogatást megadott.

Az eddigi eredmények igazolták Jakóbyt és társait.

Az újabb kísérletek elvégzésével, dr. Tarján Gusztáv soproni egyetemi tanár, valamint Jakóby László kohómérnök irányítása mellett, e sorok íróját bízták meg.

Az előzetes tapasztalatok alapján nagy súlyt helyeztünk arra, hogy először is jó átlag mintát vegyünk, friss telérből. Két alkalommal robbantottunk le mintavételre ércet, amelyeknek mintavételi helye és összetétele a következő:

1. Péter-Pál és Károly telérből keverve:

Pb = 1,5%

Zn = 6,5%

Fe = 6,2%

2. Károly telérből:

Pb = 2,23%

Zn = 6,95%

Fe = 3,60%

A kísérleteket részben Sopronban a Műegyetemen, részben pedig Budapesten a Fémipari Kutató Intézetben végeztük. A laboratóriumi kísérletekhez Slide készüléket, majd pedig Tarján-féle 10 literes flótáló cellát használtunk.

Az első időben szárazon örölt érccel Slide készülékben próbálkoztunk, hogy megállapítsuk a helyesen járható utat. Megkíséreltük a galenit és szfalerit kollektív kiflotálását, azonban a pirit sem xanthatos, sem pedig TT keverékkel való flotálásnál nem vált el. Megkíséreltük az aerofloráttal történő úsztatást is, azonban az erős habképződés csak nagyon szegény koncentrátót adott. A tisztító eljárásokkal sem sikerült javítani a kiúsztatott ércen.

A Slide készüléken végzett kísérlet-sorozatok eredményeképpen megállapítottuk, hogy a további kísérletek helyes módja a xanthatos eljárással való szelektív flótálás. Ezenkívül megállapítottuk azt is, hogy az érc szárazórlés után rövid idő alatt oxidálódik, ami az úszóképességet csökkenti.

Rátértünk tehát a Finkey-féle xanthatos módszer megismétlésére és e célból 72 kísérletet végeztünk. A kísérleteket 10 literes Tarján-féle cellában egyenként 4 kg-os beméréssel hajtottuk végre. Kísérleti eredményeink az I. táblázatban találhatók.

A véglegesen kialakult kísérletek menete a 10 literes Tarján-féle cellában az érc szelektív flotálása céljából a következő volt:

a) Nedvesen örlött 4 kg (esetenként 5 kg) ércet vízzel feltöltöttük mindenkor olyan mértékig, hogy a hab a cellából kiúszszék (kibukjon).

b) A galenit kiúsztatása előtt vissza kellett szorítanunk a szfalerit és a piritet, ezért a reagensek mennyisége és sorrendi adagolása a következőképpen alakult ki:

Szóda	2000 g/t
Égetett mész . . .	pH 7,5
Vízüveg	200 g/t
Nátriumcianid . . .	300 g/t
Cinkszulfát	1000 g/t
Káliumetilxanthát .	50 g/t
Fenyőtúolaj	40—50 g/t

A galenit színpor kevés pirittel és némi iszappal úszott ki. Ezt azután több kísérlet színporával egyesítettük és minden reagens nélkül ismét átfloztattuk, azaz tisztítottuk. Ily módon a pirit és a meddő nagymértékben a cellában maradt vissza.

c) A szfalerit kinyerésére az alábbi reagenseket adagoltuk:

Égetett mész	pH 9,1
Rézsulfát	1000 g/t
Vízüveg	200 g/t
Káliumetilxanthát .	50 g/t

Ezzel az eljárással a szfalerit szépen kiúszott, azonban a teljes kiflotálás végén pirit is úszott ki. Tisztítás után azonban a pirit nagymértékben visszamaradt.

d) A pirit kinyerése céljából beállítottuk a pH-t 5,5—6-ra és 50 g/t mennyiségű káliumamilxanthátot adagoltunk. A pirit egy része már előzőleg kiúszott és a galenit, valamint a szfalerit eléggé koncentrált formában a tisztítási maradványba került, másik része több-kevesebb sikerrel a végén úszott ki.

A pirittel kapcsolatban meg kell még jegyeznünk, hogy ennek kiúsztatása teljes biztonsággal sem Finkeynek, sem pedig nekünk, nem sikerült. Fenti mód-szerrel azonban a pirit kinyerése a legtöbb esetben jól sikerült. A pH hatását ezen érc pirittartalmának ki-

úsztatásánál nem sikerült ezideig tisztáznunk, mivel aránylag magas pH mellett is úszott ki pirit, de előfordult az is, hogy eléggé savanyú közegben sem sikerült piritet kinyerni. Azt mindenesetre tapasztaltuk, hogy a sok égetett mész adagolás sem nyomja vissza teljesen a piritet és a végén a pirit kinyerését viszont egészen megakadályozhatjuk.

Értékeljük ki most a táblázatban feltüntetett kísérleti eredményeinket. A táblázat megjegyzési rovatában „1-es érc” megjelöléssel láttuk el az első mintánk anyagát. Ezzel az ércel végzett kísérleteknél megállapítottuk, hogy 1 t 6,5% Zn tartalmú nyersérből 76,4—86 kg, azaz 0,0764—0,086 t 61,1—58,6% Zn tartalmú tisztított ZnS színport és 1 t 1,5% Pb tartalmú ércből 17,1—24,3 kg, azaz 0,0171—0,024 t 60% ólomtartalmú tisztított PbS színport kapunk. A pirit kihozatal 1 tonnából 62 kg, azaz 0,062 t 37,7% Fe tartalommal.

Fémre átszámítva:

50—57,6 kg Zn/t nyersérc,
11—14,8 kg Pb/t nyersérc,
23 kg Fe/t nyersérc úsztatható ki.

A „2-es érc” flotálása útján nyert eredményeink a következők: 1 t 6,95 Zn tartalmú nyersérből kinyertünk 94 kg, azaz 0,094 t 51,2—55,6% Zn tartalmú tisztított ZnS színport és 1 t 2,23% Pb tartalmú nyersérből 32,5 kg, azaz 0,0325 t 54,7% Pb tartalmú tisztított PbS színport.

Fémre átszámítva:

48,5—52,2 kg Zn/t nyersérc,
17,8 kg Pb/t nyersérc.

Fentiek alapján hasonlítuk össze a Finkey által ajánlott TT keverékkel végzett eljárást a mi eljárásunkkal:

Fémkihozatal:

Finkeynél	Emődnél
Zn 75—80%	Zn 70—88,6%
Pb 70—75%	Pb 73—99%
Fe 30—35%	Fe 13,5—37,5%

A táblázatban feltüntetett értékek esetleges eltérései az elemzések nem mindig teljesen megbízható

I. TÁBLÁZAT

Kísérlet száma	Bemérés kg	K i h o z a t a l			Összetétel %			Fémkihozatal %			Fémkihozatal kg/t			Megjegyzés
		Anyag	Súly	%	Pb	Zn	Fe	Pb	Zn	Fe	Pb	Zn	Fe	
10—12	15	ZnS	1144	7,64	0,73	61,12	3,82	3,48	88,68	4,74	—	57,6	—	1-es érc
10—12	15	PbS	364	2,43	59,80	6,3	5,23	90,61	2,80	2,05	14,4	—	—	
10—12	15	FeS ₂	384	2,60	3,70	4,8	32,80	5,91	1,89	13,53	—	—	8,5	
10—12	15	Meddő	13,108	87,37	0,52	—	5,65	—	7,03	79,68	—	15,65	40,6	
15—16	8	ZnS	645	8,1	0,1	56,7	4,66	0,85	82,47	6,26	—	53,6	—	1-es érc
15—16	8	PbS	137	1,71	54,7	5,05	5,11	99,15	1,56	1,45	14,8	—	—	
14—16	8	Meddő	7218	90,19	—	0,98	6,15	—	15,97	92,29	—	—	—	
18—22	20	ZnS	1720	8,6	0,44	58,60	5,7	—	77,0	—	—	50,0	—	1-es érc
18—22	20	PbS	380	1,9	57,60	3,8	4,56	73,0	—	—	11,0	—	—	
18—22	20	FeS ₂	1240	6,2	—	5,36	37,7	—	—	37,5	—	—	—	
18—22	20	Meddő	16,400	82,05	0,07	0,36	3,85	0,38	4,55	51,0	—	—	23,0	
48—57	40	ZnS	3775	9,4	0,85	55,60	8,20	—	75,5	—	—	52,2	—	2-es érc
58—67	40	PbS	1370	3,25	54,7	5,72	6,80	80,0	26,6	61,0	17,8	—	—	
58—67	40	ZnS	3745	9,4	1,28	51,2	6,68	—	70,0	17,5	—	48,5	—	

voltából erednek. Néhány tizedszázalékos elemzési hiba az ilyen kis mennyiségeknél már észrevehető pontatlanságot okozhat. Általában igyekeztünk ellenőrző vizsgálatokkal az elemzéseket pontosan beállítani.

Végső következtetésként megállapíthatjuk, hogy a Finkey által kijelölt ércdúsítási út helyes és a Gyöngyösorszi-i érc flotálással feltétlenül és jó eredménnyel dúsítható. Félüzemi, illetve üzemi kiúsztatásnál még az említetteknél is jobb eredmények várhatók, mivel az egycellás kísérletek sem a teljes tisztítást, sem pedig a teljes kiúsztatást nem biztosítják. Ezek szerint a meddő fémtartalma csökkenne és a szinporok dúsabban lennének kinyerhetőek. A pirít kinyerése is könnyebben biztosítható folyamatos kiúsztatásnál. Ez utóbbiak igazolására folyamatba helyeztünk 5 cellás kísérleti berendezésen való dúsítást, aminek eredményéről még nem áll módunkban beszámolni.

Hengerész-konferencia Diósgyőrött

A napi sajtó már többször hírt adott a Salgótarjáni Acélárugyár kezdeményezésére megindult nagyjelentőségű gyorshúzási mozgalomról.

Ez a mozgalom ez év szeptember havában indult el, Pasko szovjet tanácsadó mérnök javaslatára és útmutatásai nyomán. A salgótarjáni dróthúzóműben mindezt ideig az évtizedeken át megszokott alacsony húzási sebességgel dolgoztak s még a korszerű új gépeken sem használták ki a szerkezet adta nagyobb sebességeket. A géptípusoktól függően 50—190 m/perc között mozgott a húzási sebesség, szemben a Szovjetunióban már szelvében alkalmazott, 250—500 m/perc sebességekkel.

A Salgótarjáni Acélárugyárban a gyorshúzási mozgalom már túljutott a kezdet nehézségein, az ellenérvék leküzdésén és a dolgozók minden rétege vállalva serénykedik a megszerkesztett kiviteli megoldások befejező munkálatain.

Az üzem eddigi átlagos 80 m/perc húzási sebessége 133 m/perc értékre emelkedett, a legkorszerűbb gépeinken pedig a 250—300 m/perc értéket is elérték. Az óvatos számításokkal kiértékelt teljesítmény növekedés az egész üzemre vonatkoztatva 30—40%.

A mozgalomhoz elsőnek csatlakoztak az R. M. Művek Fémmű dolgozói és a Salgótarjáni Acélárugyár hideghengerműje.

A fejlett szovjet mintájú gyorsdróthúzás meghonosítása már egymagában is igen jelentős műszaki és gazdasági eredmény, de a mozgalom igazi hordereje csak akkor tűnt ki, amikor ráeszméltek arra, hogy a dróthúzó és a hideg hengermű megnövekedő termeléséhez több hengerelt huzalra, melegen hengerelt abroncsacélra, mindezekhez pedig több buga-féltérmekekre van szükség. Alig egy hónappal a mozgalom elindítása után már valamennyi hazai meleghengerművünkben egyre fokozódó érdeklődéssel tanulmányozzák a mérnökök, technikusok és fizikai dolgozók a problémát, keresik az utat és módot a „gyorshúzás” értelemeszerű átültetésére a hengercsoroknál. Pasko elvtárs persze itt is segítségünkre siet és Ózdon, Diós-

Végül e helyen kell köszönetet mondanom Jakóby László osztályvezetőnek, aki e szép feladattal kapcsolatos dúsítási kísérletek elvégzésével megbízott és munkámban igen sokat támogatott. Ugyancsak köszönetemet kell kifejeznem dr. Tarján Gusztáv műegyetemi nyilvános rendes tanárnak és Pálffy Gábor tanársegédnek, akik szaktanácsaikkal és a kísérletek szakszerű irányításával a legteljesebb mértékben támogatták munkámat.

Összefoglalás:

A tanulmány foglalkozik a Gyöngyösorszi-i ércék flotálással való dúsításával. A kísérletek eredményeképpen megállapítható, hogy az érc xanthátos eljárással szelektíve jól dúsítható. Beigazolódott, hogy a Finkey által jobbnak minősített TT keverékkel történő flotálás kevésbé jó, mint a xanthátos.

györben sorra átbeszéli a kérdést az üzemi kollektívakkal.

A meleghengerműben a gyorshúzáshoz hasonló gyorshengereles egyrészt egyszerűen nem valósítható meg a rendszerint több száz, de inkább több ezer kw-os hengeresvonó motorok rögzített fordulatszáma miatt, másrészt a hengercsorok kiszolgáló segédberendezések (görgők, vonzólok stb.) összehangoltsága miatt szóbajöhető kisebb mértékű sebességnövelés a számítások szerint nem hozna számottevő termelés emelkedést, semmi esetre sem a jelentős beruházásokkal arányosat.

A meleghengercsoroknál tehát más területen kellett a termelésnövelés kulcskérdését megfogni. Hengerműveink időstatistikája azt mutatja, hogy az üzemidőn belül a különböző okból kieső s így nem hengerelési munkára fordított idők igen magas %-os arányt mutatnak. 10—30%-a, de egyes sorozatnál még 45—50%-a is elvész az üzemidőnek a hengercserék, méretátigazítások, különböző üzemzavarok és egyéb okok következtében. Nyilvánvaló, hogy legelső sorban ezen a területen kell keresni a termelésfokozás útját. A *kieső idők csökkentése* tehát a helyes programkészítés folytán lecsökkentett hengercserék, az üzemzavarok megacélmű és hengermű közötti kooperáció kiépítése, megelőzése a jól megszervezett előzetes karbantartással, az kell hogy hozzák az üzemidőn belül a valóságos termelő munkára felhasznált idő viszonylagos növekedését s ezzel magának a termelésnek is mennyiségi emelkedését.

A termelés fokozási mozgalomnak a meleghengerművekben az első célkitűzése az állásidők csökkentése.

De a hengerművi időstatistika egy további fontos körülményre is rávezet bennünket. Ugyanis a valóságos hengerelési időn, az ú. n. forgás-időn belül is nagy hiányosságok vannak még a sorozat — nevezetesen pedig a készüreg — kihasználása körül. A tiszta szűrési időhöz képest a darabkövetkezési vagy szűrési közötti idő viszonylag igen magas, sokszor 3—4-szerese a hasznos szűrési időnek. Világos tehát, hogy a terme-

lékenység megjavításának eszközét a hengercsatorna kész-
üregeinek jobb kihasználtságában kell keresni. Ezen
az úton haladva pedig a tonnaóra termelés megjavítá-
sához jutunk.

A november hó 17-én Diósgyőrött megtartott or-
szágos hengerezés konferencia ezt a két feladatot je-
lölte meg a meleghengerművek számára a Salgótar-
jánból elindult gyorsítási mozgalom értelemeszerű
továbbfejlesztése gyanánt.

A konferencián Komjáthy László miniszterhelyet-
tes elvtárs, majd Pasko és Korobka szovjet tanácsadó
mérnök elvtársak világos és határozott irányvonalat
adtak a gyorsítási mozgalomnak, amely most
már valamennyi hengerművünkben nemcsak lelkes
megértésre, de máris figyelemreméltó eredményeket
feltűntető realizálásra talált.

A hengerezés-konferencia nemcsak egyenes folyta-
tása, de szerves kiegészítője is az októberi országos
kohászati értekezletnek. Ezen a hengerezés összejövete-
len még alaposabban és még részletesebben tárgyal-
ták fizikai dolgozó és műszaki szakembereink mind-
azokat a feladatokat, amelyeket számunkra az orszá-
gos kohászati értekezlet kijelölt s amelyre Gerő elvtárs
oly nyomatékkal hívta fel a figyelmet, amikor kijelen-
tette, hogy az acélteljesítésből kiesett tonnák is nagy
hiányt jelentenek gazdasági életünkben, de ennél is
súlyosabb az az adósság, amelyet a hengercsatorna
tervmaradása és tervszerűtlensége okoz a népgazda-
ságnak.

Hengerüzemeink fizikai és műszaki dolgozói nem-
csak nagy szakértelemmel, de őszinte lelkesedéssel is
beszámoltak a mozgalom eddigi eredményeiről és a
további feladatokról.

Az üzemi pártszervezetek és szakszervezetek kép-
viselői ugyancsak referáltak arról a lelkes agitációs
munkáról, amellyel a dolgozók széles rétegét sikerült
megnyerni ennek a mozgalomnak, amely minden
egyébtől eltekintve példátmutató a maradiság leküzdé-
sében, az új szovjet technika bátor alkalmazásában s
ezeken keresztül öt éves népgazdasági tervünk teljesí-
tésének, sőt túlteljesítésének biztosításában.

A konferencia határozatot fogadott el, amelyben
lerögzítették az összes magyar hengercsatorna 1952. év-
ben elérendő időkihasználási és óraterjesztési mutató-
számait, valamint az ezeket biztosító legfontosabb
üzemi teendőket. A kieső idő csökkentésének meg-
szabott mértéke 3—10% között, az óraterjesztési
növelés 2—6% között mozog. Ezeknek a számoknak
a jelentőségét azzal lehetne érzékeltetni, hogy teljesí-
tésük esetén — amihez kétség nem fér — számottevő
beruházás nélkül egy, de inkább két mai kapacitású
hengercsatorna, illetve ezek termelésére tesz szert a ma-
gyar ipar.

A konferencia nyomán és azt követően meg kell
indulnia a magyar hengercsatorna minden eddigit felül-
múló versenymozgalmának, mert az 1952. évi népgaz-
dasági terveink éppen a hengercsatorna-termelés vonalán
a legfeszítettebbek, de éppen az értekezlet állapította
meg legmeggyőzőbben, hogy reálisan feszítettek és
biztosan teljesíthetők is.

Erre biztosíték nemcsak a konferencián résztvevő
hengerműi dolgozók lelkesedése, hanem a műszaki
adottságok realitása is.

A minden megnyilvánulásában konstruktív érte-
kezlet lelkes hangulatát legmeggyőzőbben az a távirat
fejezte ki, amelyben az idei év túlteljesítését, a jövő
évre való alapos felkészülést, a fejlett és mindig ha-
ladó szovjet technika követését, a szocialista ország-
építésen keresztül a béke megvédését fogadták meg a
magyar hengercsatorna népünk nagy vezetőjének, Rákosi
elvtársnak.

(Szeless L.)

L A P S Z E M L E

Az öntöttvas duzzadása. (Gonflement des fontes. —
P. Racquet és M. Michel. — Fonderie, 1951. július). —
A világ vasöntvénytermelésének igen jelentős hányadát
képezik azok a, többnyire nagyméretű kohászati öntvény-
nyek (retorták, acélműi tuskóformák, salaküstök), melyek
használat folyamán bekövetkező s gyakran időelőtti se-
lejteződését a duzzadásnak nevezett szövetbomlás
okozza. A duzzadás a vöröszíznál és feljebb bekövetkező
szövetpusztulás és főtényezői: a grafitosodás, az oxi-
dáció és a szövetelemek deformációja. Eltérőleg a gra-
fitosodástól, az oxidációs jelenségek és a méretváltozások
még ezideig kevésbé képezték behatóbb tanulmányok
tárgyát.

Szerzők 700, 750, 800 és 850°-ra felhevített próbates-
tekkel (50 mm és 60 m magas) végeztek ciklikus felheví-
tést és lehűtést, igyekezvén a kokillák s hasonló öntvények
üzemi igénybevételét utánozni. Minden próbatestet 4-szer
10, azaz 40 esetben vetették alá az alábbi hevítési ciklus-
nak: felhevítés, hőfoktartás 2 órán át, lehűtés 400°-ra
egy óra alatt, újabb gyors felhevítés. A vizsgálatra elek-
tromos csökemence szolgált. A vizsgálatokat párhuzamosan
végezték normális atmoszférában és vácuumban.

Minden vizsgálatnál a hossznövekvést, a duzzadást
(térfogatnövekvést) és a Si-oxidálódását vizsgálták. Ha-
tározott összefüggést állapítottak meg ugyanis a Si-oxi-
dáció és a duzzadás előrehaladása között. Miután az oxi-
dált szilícium SiO₂ alakjában a próbatestben visszama-
radt, szükségessé vált a Si és SiO₂ egyidejű meghatározá-
sát lehetővé tevő, acélokra kidolgozott eljárás megfe-
lelő átültetése az öntöttvasanyagra, ami nem járt min-
den nehézség nélkül.

A ciklikus hevítések 700, 750°-nál viszonylag kismérvű
változásokat okoztak. 800, de főleg 850°-nál azonban, te-
hát az anyag előzetesen már megállapított 771°-os Ac
pontja felett a hossznövekvés 40 hevítés után 5,3, ill. 8,35
%-ot s a duzzadás 13,5, ill. 22,7 %-ot ért el s a szilícium-
tartalom 36, ill. 53%-a oxidálódott. A duzzadásra tehát
az átalakulási pont túllépés döntő kihatással van.

Vacuumban 740, ill. 850°-nál végzett 40, majd 70-re
növelt hevítési ciklus alapján megállapították, hogy a
duzzadás lényegesen kisebb és az 850°-nál végzett 70
hevítési ciklus után sem volt 4,6%-nál több s a szövet-
ben még jelentős perlitmennyiség volt észlelhető.

Ezután szokásos vegyi összetételű, 137, ill. 186 öntés
után selejtezett 1,3 t, ill. 4 t súlyú kokillák szöveti vizs-
gálatának eredményét veti egybe előzőekben tárgyalt duz-
zadási vizsgálatokéval. A kokillák acélműi kezelése is ki-
elégítő volt, mert csak az egyes öntések között 8—10 h-t
hűlték. A kokillák belső felületét és egyik belső sarkát
fent, középen és lent vizsgálták. Az oxidált Si- és C-er-
edmények és a mikróképek általában a 850°-on negyvenszer
hevített próbatestekhez hasonló eredményeket mutattak
egészen 12 mm mélységig, sőt a 4 tonnásnál 52 mm-ig.
Alacsonyabb Si-tartalmú kokillák főleg akkor előnyöse-
k, ha a 850°-os hevítés elérése vagy túllépése használat köz-
ben rendszeres.

A Si tetemes oxidációja a kokillatöredékek degenerá-
lódását idézi elő és igen figyelemreméltó. A duzzadás ve-
szélye szempontjából leghátrányosabb a durva grafit, míg
a gömbszilícium szövetet szerzők feltevése szerint az ellen-
kező végletet képviselheti. A tanulmányt nagyszámú szö-
veti fénykép kíséri.

A grafit kohászati jelentősége

(Ch. Denery és Fr. Pensa. — Fonderie, 1951. június).

A világ grafittermelésének közel 75%-át kohászati és öntészeti célokra használják fel. A grafitot a szén egyéb allotrop módosulataitól fajsúlyvizsgálat, vagy vegyi reakciók, égéshője alapján különböztetik meg.

A mesterséges grafit alakításnak négyféle módozata van: ú. m. a szénhidrogének felbontása, az amorfszén hevítése katalizátorok jelenlétében, a karbidvegyületek (pl. SiC) disszociációja és grafitartalmú fürdőkből való kristályosítás. Ez utóbbi a grafit különféle módosulatait hozhatja létre.

A grafitból előállított elektródák kiinduló anyagai az antracit, a kohókoks, a petrolkoks és a kátrányolajok. A gyártás első fázisa a kalcinálás, majd finomra őrlés, keverés, sajtolás. Ezt követi egy 950–1000°-os hevítés. Az így nyert szénelektrodákat elektromos áram útján grafitosítják. Ekkor 2750°-on történik az átalakulás.

A szintetikus grafit fizikai tulajdonságai közül a tűzállósága és jó hővezetése, elektromos ellenállása emelhető ki s ezek, valamint egyéb jellemzői, más rokonanyagokét felülmúlják. A vegyi jellemzők közül az oxidációval szembeni ellenállás főleg az elektródák vonatkozásában fontos. A vasban való oldódásának adatai is kedvezőek.

A grafit kiváló tűzállósága kilenc jellegzetes öntődei felhasználásánál vizsgálható. Elsősorban grafittegelyek és azokkal szemben támasztott kívánalmak. Majd a grafitkeverő rudak s a grafitnak mint felületbevonó anyagnak előnyös alkalmazása érdemel említést. Készülnek grafitból kisebb kokillák is. Tegelykemencék és kupolák csatornáit, gyűjtőit, valamint öntőüstöket is grafitból gyártanak. A grafitnak mint formabavonotnak előnyei közismertek. Pirométer-bevonatok, tűzállótéglák speciális elektrotermikus célokra grafitból készülnek.

A tanulmány külön foglalkozik a grafitnak a formázóanyagba adagolásával s az ezzel kapcsolatos kísérletekkel. Itt a grafit hővezetőképességét kívánják hasznosítani. Ez okból a formák egyes részeinek tömörített grafitból való készítése érdemel figyelmet, a grafit itt a hűtővasakat és kokillákat helyettesítheti, jelentősen nagyobb élettartammal.

A grafitnak a magok készítésénél, főleg az acélöntvények atmoszférikus holtfejeinél van jelentősége s itt az újabb fejlődést jelentő hőfejlesztő holtfejek betétmagjaként alkalmazhatók a grafitrudacsákák.

A grafitnak mint az olvasztókemencék elektródaanyagának szerepéről is szól s itt az acéltuskók holtfejeinek melegentartása emelhető ki.

A grafit felkarbonizáló szerepe úgy az acél, mint főleg az öntöttvas olvasztásánál figyelemreméltó. 0,2–0,6%-os C-növelés érhető el kupolában grafitbrikettek útján. Az üstbe adagolt grafit beoltó hatása a kötött-C csökkenésében jelentkezik s a CaSi-nál hatékonyabb. A C-növelés nem jelentkezik hátrányosan.

kb.

MAGYAR TECHNIKA

1951. 10. szám tartalma:

IPARI TERVEZÉS ÉS SZERVEZÉS:

A Grigorjev: A technika kihasználásának megjavítása és a munkaszervezés kérdései.

Dúzs János: Műszaki szervezési intézkedések tervének (Orgyehplan) kidolgozása a Csepel Autógyárban.

H. J. Karpov: Kovaljov mérnök módszere a moszkvai Ordzsokinidze szerszámgépgyárban.

Gáti György: Javítsuk meg az együttműködést a termelő és felhasználó üzemek között.

TUDOMÁNY ÉS TERMELES:

Greguss Pál: Ultrahangok kémiai hatása és alkalmazásának lehetőségei az iparban.

Honti György: Vegyipari gyárak tervezése.

Dr. Rabó Gyula—Szigeth László: A nagynyomású technológia fejlődése a vegyiparban.

G. P. Ivanov: Forgácsolószerszám elektromos szikrával való keményítésének új technológiája.

Klinger Pál: Mezőgazdaságunk traktorszükséglete.

Dr. Lovass-Nagy Viktor: Lehülési jelenségek matematika vizsgálata.

TECHNIKAI SZEMLE:

Helmut Hecht: Műszertechnika a Német Demokratikus Köztársaságban.

Weil Ernő: Mit helyettesíthetünk PVC-vel.

Az 1951. évi vegyészkongresszus.

KRITIKA ÉS KÖNYVISMERTETÉS:

Szovjet műszaki sajtószemle.

Új műszaki könyvek.

Ankét a Páll-féle lapkás zuhanó-gyorsöntésről.

K. Oszrovityanov: Sztálin nyelvtudománnyal foglalkozó munkáinak hatása a közgazdaságtudomány fejlődésére. (Részlet.)

MTESZ szaklapjainak 1951. szeptemberi tartalmából.

Lapzártakor érkezett egyesületi hír.

Halálozás.

Dunszt Sándor okl. vaskohómérnök, Egyesületünk tagja, 1951. december 12-én elhunyt. Tagtársunk igen nagy érdemeket szerzett a szovjet kohászati irodalom magyar nyelvre átültetésében. Távozása a magyar kohóipar komoly hiányosságát jelenti. Utolsó jószerecséit!

KOHÁSZATI LAPOK

Felelős szerkesztő: Vajk Péter. — Felelős kiadó: A Nehézipari Könyv- és Folyóiratkiadó Vállalat vezérigazgatója.
Szerkesztőség: V., Szalay-u. 4. Telefon 129-696.

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

Felhívjuk

előfizetőink figyelmét, hogy 1952. januártól kezdve lapjainkat csak az előre beküldött előfizetési díjak fejében küldhetjük. Éppen ezért kérjük, hogy a mellékelt befizetési lapon az előfizetési díjakat szíveskedjék időben beküldeni, hogy a folyóiratok zavartalan szállítását biztosíthassuk.

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület tagjai természetesen továbbra is az Egyesületben tagdíjukkal együtt rendezhetik előfizetési díjukat is.

A KIADÓVÁLLALAT

Kiadásunkban megjelent

f o n t o s szakkönyvek:

	Ft
Aáron Péter: A mintavétel alapvonalai	2.—
Aixinger—Hlinyánszky—Száva—Vajta: Asványolaj-technológia	26.—
Ajtay Zoltán: A hazai fejtőgépgyártás és az ezzel kapcsolatos kísérletek ismertetése	1.60
Amiantov N. I.: Közbeeső termékek és festékek kémiaja és technológiája	18.—
Atabekov: Nagyfeszültségű hálózatok relévédelme	50.—
Bagó Terenc: Főmedeakezesi rendszerek	1.60
Banykovszkij V. G.: A befejezetlen gyártás normáinak megállapítása	8.50
Balsin M. Ju.: Porkohászat	38.—
Benedek Pál dr.: A kémiai technológiai számítások fizikokémiai alapjai I. rész	20.—
Blabolil F.: Műanyag gépelemek, csapágyak, mellékek és fogaskerekek	10.—
Bontó—Flock: Központi termelésintézőség megszervezése és feladata a vegyiparban	2.40
Emőd Gyula—Jakóby László: Könnyűfémek kovácsolása	15.—
Dr. Freund Mihály: Alifás szénhidrogének gyártása	20.—
Galusko M. K.—Leszin K. K.: A Makajevszkai Tudományos Kutató Intézet személyszállító csillái lejtős bányaterek részére	6.—
Gercsikov Sz. Sz.: A termelés szervezése a szénbányáiparban	35.—
Gierdziejewski: Ontési hibák és rendszerük	9.—
Gottlib: A lángedés technológiája	15.—
Gráj László: Olajbányászati kémia	30.—
Hiszin R. J.: Az időelemző kézikönyve	12.—
Honi László: A bányászati szabványok és a sztahanovisták	1.60
Hruscov—Gold—Maurah: Gépkocsi- és traktoralkatrészek anyagai I., II., III.	15.—
Izjumov N. M.: Rádiótechnikai tanfolyam II. kiadás	22.50
Judin T. A.: Vállalatok műszaki anyagellátása	2.50
Jurjev N. M.: A grafikon szerinti ütemes munka szervezése	10.—
Karsa Béla: Villamosmérések	36.—
Kertai György: Kőolajföldtani alapismeretek	12.—
Kimmelmann D. N.: Gépalaktrészek szilárdsági számításai ismételt igénybevételeknél	14.—
Kiss Pál: Világítás a bányában	1.—
Korcsagin—Nyikolszkij: Bányász időmegfigyelések	20.—
Levin—Liberman—Kotok—Güldiner: Műszaki normakészítés, munkaszervezés és tervezés a vaskohászatban	45.—
Lizlov B. M.: A műszaki normázás alapvető kérdései	9.50
Losszjevskij: Automatikus szabályozás alapelvei a technológiai folyamatokban	27.—
Maszanov D. F.: Rádiótechnikai feladatok	32.50
Medek—Knizsek—Szabó: A tervszerű megelőző karbantartás a gépiparban	22.50
Minkjevics A. M.: Az acél termokémiai kezelése	60.—
Dr. Mohi Rezső: Aknamélyítési munkálatok	1.60
Ontódék és gyári laboratóriumok tervezése	26.—
Pelnár: Mire tanít bennünket a szovjet bányászat	18.—
Plackij V. M.: A nyomásos öntés technológiája	36.—
Petrovicsev V. V.: Porszentüzelésű ipari kemencék	20.—
Poklád I. I.: Ontódék munkájának műszaki és gazdasági elemzése	13.—
Popov: Öntvények felületi tisztasága	8.50
Radó Aladár: Gázkitörések és gázkitöréses telepek művelése	1.60
Sesztópál: A szerszámgépgyártás öntvényei	36.—
Sillay Vilmos: A bányászat műszaki fejlesztési terve	1.20
Sillay Vilmos: Földalatti szállítási módok	2.40
Sülbersdorff László: Korszerű gyártáselőkészítés	6.50
Susánszky László: Rádiófrekvenciás energiatovábbítás vezetéken	8.—
Dr. Schliesinger György: Szerszámgépek vizsgálati könyve	30.—
Tettamanti Jenő: Nagynyomású centrifugális szivattyúk és bányavízmentesítő telepek	55.—
Tóth György: Tanjegyzet a szabványosításról	1.60
Török Sándor: Gördülő- és függőpályák üzeme	1.60
Trupák N.: A repedéses kőzetek cementálása	12.—
Tyeplov: A gyártási ciklus lerövidítésének módjai	2.50
Dr. Vajta Miklós: A váltakozóáramú villamosenergiaátvitel feszültségese és vesztesége	7.—
Vargha Béla: Bányászatot veszélyeztető elemi erők	1.60
Dr. Vitális Sándor: Általános földtan	1.60
Vörös Lajos: Bányaszellőztetés	1.60
Zamorujev V. M.: Acélgyártás	40.—
Zsdanov B. G.: Elektromos rendszerek stabilitása	50.—

Nehézipari Könyv- és Folyóiratkiadó Vállalat

Budapest, V., Alkotmány-u. 16.