

СОДЕРЖАНИЕ

- Чонтош, И.: Образование трещин при производстве отбеленных валков** С 1
Одним из характерных дефектов отбеленных валков является образование трещин, вызванных напряжением при разливке и которые могут быть продольными и также поперечными. Образование продольных трещин зависит от влияния нескольких факторов. Самыми важными из них являются теплофизические условия отливки и формы, скорость литья и химический состав. Поперечные трещины, связаны, главным образом, с дефектами технологии формовки и плавки металла. С помощью соответственных технологических мероприятий частота образования трещин уменьшима.
- Трайкович, Й.: Проблемы собственности моделей отливок** С 17
Вопросами права на собственность моделей отливок и решением этой проблемы уже давно занимаются соответствующие органы нашей страны, а также и литейщики потребители. С этими вопросами тесно связаны проблемы исправления и хранения моделей. Автором изложены эти вопросы совместно и предлагает свою работу в порядке обсуждения.
- Крала, Н. А.: Новые результаты производства профилей из серого чугуна методом непрерывного литья** С 20
Выработка машин для непрерывного литья была определена не различными патентами, а так называемыми „НОУ-ХАУ“, реализация которых потребовала больших материальных затрат. Автором подробно изложено историческое развитие технологии производства, так как потребители чугунных полуфабрикатов и профилей уже по методу производства хорошо видят, что с помощью этого метода производимы отливки, обладающие очень хорошими свойствами и являющиеся качественными для производства машин, далее эти методы обладают многими новыми возможностями.

INHALT

- Csontos, I.: Entstehung von Rissen beim Giessen von Hartgusswalzen** S 1
Einer der eigentümlichsten Fehler der Hartgusswalzen ist der auf die Guss-Spannungen zurückführbare Riss, der in Längs- und Querrichtung entstehen kann. Die Entstehung der Längsrisse wird von mehreren Faktoren beeinflusst. Die wichtigsten sind die thermophysikalischen Verhältnisse der Form und des Gusses, als auch die Giessgeschwindigkeit und die chemische Zusammensetzung. Die Querrisse sind in erster Linie auf Formtechnische- und Chargenfehler zurück zu führen. Mit entsprechenden technologischen Massnahmen kann man die Häufigkeit der Risse in grossem Masse verringern.
- Trajkovic, J.: Eigentumsprobleme der Giesserei-Modelleinrichtungen** S 17
Die Eigentumsrechtsfrage der Giessereimodelle bzw. deren Lösung beschäftigt schon seit lange die zuständigen Organisationen, die Fachleute der Giessereien und der Verbraucher hierzulande.
- Krall, H. A.: Neuere Erfolge in der Erzeugung von Graugussprofile mit kontinuierlichen Guss** S 20
Bei der Ausstattung kontinuierlicher Giessmaschinen handelt es sich weniger um die Patentkosten als vielmehr um die ausserordentlich grossen Investitionskosten die durch die wirklichen „know-how“-s bestimmt wurden. Der Verfasser befasst sich deshalb ausführlich mit der Entwicklungsgeschichte und Herstellungstechnologie, weil die Benutzer der Gusseiserner Halberzeugnisse und Profile schon aus der Fabrikationsart sehen können, dass mit diesem Verfahren Güsse hervorragender Qualität für die Maschinenindustrie erzeugbar sind, die vielseitige neue Möglichkeiten besitzen.

CONTENTS

- Csontos, I.:* **The origin of cracks by pouring chilled iron rolls** P 1
Cracking is one of the particular faults of chilled iron rolls which can be attributed to pouring stresses, which may be longitudinal or transversal. The rise of longitudinal cracks is influenced by many factors, of which the most important are the thermophysical relation of the mould and the casting, further as the pouring speed and the chemical composition. The transversal cracks originate above all from the of moulding technology and faults in producing the charge. With adequate technological measures the occurrence of cracks, can be considerably reduced.
- Trajkovic, J.:* **The property problems of foundry patterns** P 17
The question of proprietorship of foundry patterns, resp. the solving of that engages in our country since a longer time the competent organizations, the foundry and consumer experts. The repairing- and storage costs of the patterns are close connected with the ownership question. The author examines together this three domains of subject and intends to initiate with his paper a discussion.
- Krall, H. A.:* **Recent results got with the continuous pouring method produced grey iron castings** P 20
The development of continuous casting machines is not only determined by the patent-, but rather by the realizable extraordinary expenses of "know-how"-s. The author deals therefore with the historical development and the producing technology, because the users of semi-finished grey-iron products and profiles can see from the producing method, that by this, castings for the machine industry can be produced, with outstanding qualities, which possess extremely various and new possibilities.

Főszerkesztő:

Ó V Á R I A N T A L

Szerkesztő:

DR. PILISSY LAJOS

Másodszerkesztő:

FELNER SÁNDOR

Szerkesztő bizottság:

BALÁZS FÜLÖP, CHAPÓ ELEK, CSEH MIKLÓS, DR. HAJTÓ NÁNDOR, KEMÉNY KORNÉL, MARCZIS LÁSZLÓ, NAGY ZOLTÁN, PINTER ANDRÁS, DR. PÓCZE LÁSZLÓ, RÉFI-OSZKÓ ISTVÁN, ROMWALTER ALFRÉD, RUHMANN JENŐ, SELMECI BÉLA, SZELESS LÁSZLÓ, SZÓKE LÁSZLÓ, SZÜCS ENDRE, VÁRHELYI REZSŐ

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

ÖNTÖDE

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI
ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET
ÖNTÖDEI SZAKOSZTÁLYÁNAK
FOLYÓIRATA

20. évfolyam

1. szám

1969. január

Repedések keletkezése kéreghengerek öntésekor*

CSONTOS ISTVÁN
okl. kohómérnök és okl. öntőszakmérnök

DK 669.131—144:621.74.019

A kéreghengerek egyik sajátos hibája az öntési feszültségekre visszavezethető repedés, amely hossz- és keresztirányú lehet. A hosszirányú repedések keletkezését több tényező befolyásolja. Legfontosabbak a forma és az öntvény hőfizikai viszonyai, valamint az öntési sebesség és a kémiai összetétel. A keresztirányú repedések elsősorban formázástechnológiai és adaggyártási hibákra vezethetők vissza. Megfelelő technológiai intézkedésekkel a repedések gyakoriságát nagymértékben csökkenthetjük.

A kéreghengerek gyártásának egyik sajátos hibája a hengerpaláston jelentkező melegrepedés, mely rendszerint átmetszi a kérget és az átmeneti zónába is belenyúlik. A repedés jellege szerint megkülönböztetünk meleg- és hidegrepedést. A repedés megjelenését tekintve lehet hosszirányú, azaz a palástalkotóval párhuzamos vagy közel merőleges.

Ha a repedés rövid, és a hosszirányú ráhagyásba esik, lemunkálással eltávolítható. Ha azonos átmérőjű, de kisebb palásthosszúságú hengert is kell gyártani, a repedt henger esetleg a kisebb méretre átalakítható, de ilyenkor a csapszilárdság romlásával kell számolnunk. Erősen ötvözött vagy kompaund öntésű kéreghengerekkel ez nem engedhető meg.

A hossz- és keresztirányú repedések keletkezését egyrészt hasonló, másrészt eltérő körülmények befolyásolják. A hengergyártónak az eredményes védekezés érdekében ismernie kell a repedés keletkezésének körülményeit.

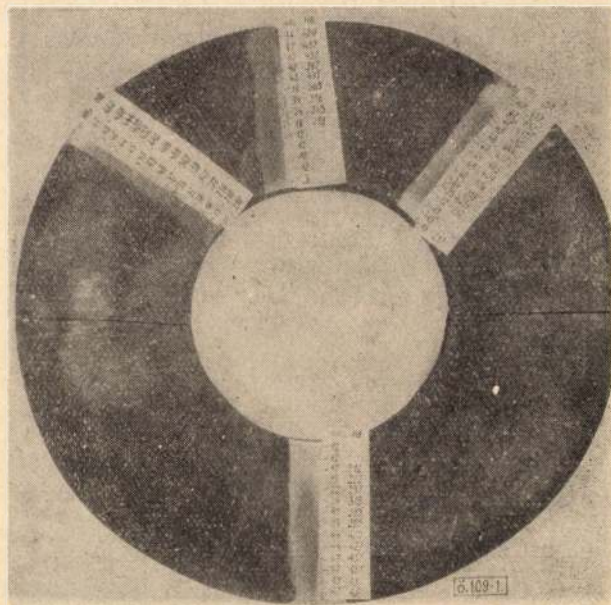
A következőkben megvizsgáljuk a dermedés során fellépő legfontosabb jelenségeket a repedés keletkezésének szempontjából:

1. A kokillában dermedő öntöttvas külső része a gyors lehűlés miatt a metastabilis rendszerben fehéren, a belső része viszont a lassú lehűlés miatt a stabilis rendszer szerint szürkén kristályosodik. E két rész szövetkülönbségét keménységméréssel is kimutathatjuk. Egy 250 mm átmérőjű repedt ka-

landerhengerről leszúrt tárcsa keménységváltozását láthatjuk az 1. ábrán. A méréseket sugárirányban 5 mm-ként végeztük. A kéreg alapszövetét a 2. ábra, a magrésztét a 3. ábra mutatja.

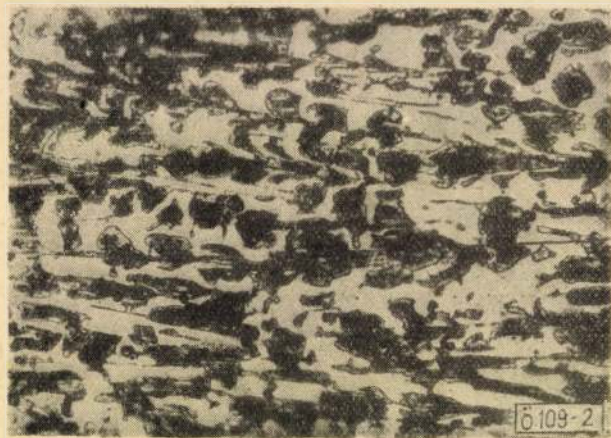
A szürkevas fajterfogata grafittartalma miatt nagyobb, mint a fehérvasé, ezért a már megdermedt kérget a szürkén kristályosodó mag feszíti és benne húzófeszültséget ébreszt.

2. A további lehűlés során az is feszültségeket okoz, hogy a kéreg, az átmeneti rész és belső magrész eltérő módon zsugorodik. A feszültség nagysága a hőtágulási együtthatótól, a rugalmassági modulusától és a hőmérsékletkülönbségtől függ [1]. A feszültségek eloszlását a 4. ábra szemlélteti [2]. A negatív előjelű feszültségek nyomó-, a pozitív előjelűek húzófeszültséget jelentenek. A hosszanti feszültségek a henger közepén húzó-, a henger végén nyomófeszültségek. Az érintőleges feszültségek el-

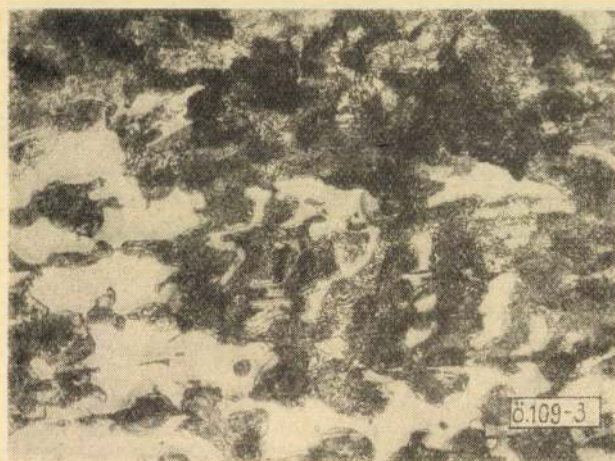


1. ábra. A keménység sugárirányú változása 250 mm átmérőjű kalanderhengerről leszúrt tárcsán

* Az Egyesület Diósgyőri Szakcsoportjában az LKM Vasöntödéjében 1968. szeptember 10-én elhangzott előadás kivonata.



2. ábra. A kalanderhenger kérgeének szövete. $N = 250 \times$



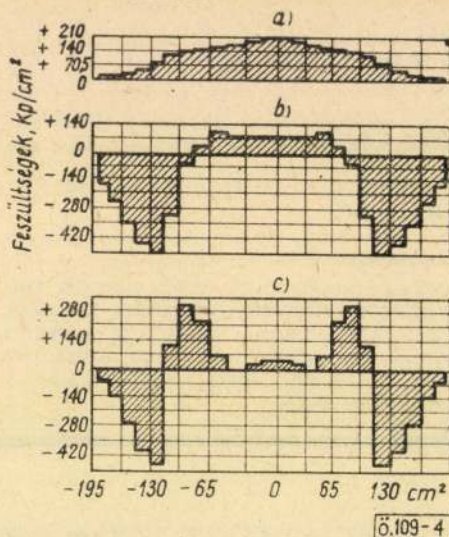
3. ábra. A kalanderhenger magrészének szövete. $N = 250 \times$

oszlása az előbbihez hasonló. A sugárirányú feszültségek jellege húzó. A kéregvastagság növelése a henger belső részén a sugárirányú feszültségeket, a külső részén az érintőleges feszültségeket növeli. A nyomófeszültségek a feles szövet határán válnak át húzófeszültségekké.

3. Az öntöttvas dermedés közbeni duzzadását és zsugorodását metallurgiai tényezők is befolyásolják:

- a felhasznált betétanyagok,
- az olvasztás jellege,
- a kémiai összetétel és
- a gáztartalom.

A grafitképző elemek az elsődleges duzzadást erősen növelik, a karbidképzők viszont csökkentik.



4. ábra. Feszültségek eloszlása kéregöntésű hengerekben
a = sugárirányú feszültségek, b = érintőleges feszültségek,
c = hosszanti feszültségek

A repedések keményebb, ötvözött hengereken gyakrabban fordulnak elő.

4. A hengerkokilla öntés közben — a hőmérséklet hatására — kitágul, maga a henger zsugorodik. A henger és a kokilla között légrés keletkezik.

Ha a hőelvonás, illetve a lehülés sebessége a palástfelület egyes helyein nem azonos, egyenlőtlen kéreg alakul ki. Amíg ez kismértékű, a henger használhatóságát nem befolyásolja, nagyobb eltéréseknel viszont a hengert selejtezni kell. Az egyenlőtlen kéreg az öntési helyzetnek megfelelő függőleges és vízszintes metszetekben jelentkezik és, — mint a későbbiekben látni fogjuk —, hatása van a repedések keletkezésére.

Az eddig elmondottakból kitűnik, hogy a dermedés és lehülés során több hatás okoz öntési feszültségeket; ha ezek az alapanyag szilárdságát meghaladják, a henger elreped.

A hidegrepedésre való hajlam a növekvő palástkeménységgel arányos. *Sofroni, L.* [3] adataiból jól láthatjuk ezt a tendenciát (1. táblázat).

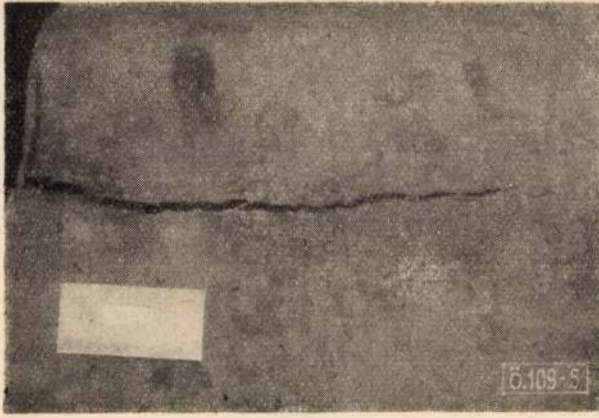
Hosszirányú repedések

A hosszirányú repedések jellegüket tekintve melegrepedések. Legtöbbször a kéreghenger felső harmadán mutatkoznak (5. ábra), néha a henger teljes palástját az alkotó mentén keresztül szelik.

A zsugorodó henger kérge nyomást gyakorol a még folyékony állapotban levő maganyagra. Ennek

1. táblázat

Keménység	78 Sh alatt	78—82 Sh	82 Sh fölött	Összesen
Repedt henger $\frac{db}{\%}$	$\frac{21}{12,1}$	$\frac{50}{29}$	$\frac{103}{58,9}$	$\frac{174}{100}$
Alapszövet	20% alatti martensit, a többi troostit + bainit	20% alatti martensit, a többi bainit	80% martensit, 10% maradék austenit, 10% bainit	



5. ábra. Melegrepedés egy $\varnothing 630 \times 1220$ mm-es kéreg-henger palástjának felső harmadán. A repedés környezetében jól láthatók a foszfordús golyócskák

eredményeképpen a tápfejben, illetőleg az öntési helyzetnek megfelelő felső csapban a folyékony fémoszlop szintje változik. Ha a tápfej már megdermedt, a fellépő nyomás gyakran megrepszti a henger palástját ott, ahol a kéregvastagság a legkisebb. A repedés körzetében rendszerint kinyomódott, foszfordús golyócskákat találunk. Ezek foszfortartalma változó, 5%-nál nagyobb is lehet. Az „izzadmány”-nak nevezett jelenség a legutoljára dermedő szövetelemnek, a foszfideutektikumnak viszonylag kicsi (923°C) olvadáspontjával kapcsolatos. A golyócskák rendszerint a felső csapon, vagy a felső csap környezetében a hengerpaláston eléggé egyenletes eloszlásban jelennek meg (5. ábra).

Ha egy hosszában elrepedt kéreghengert eltörünk, a töreten rendszerint megfigyelhetjük, hogy a kéregvastagság a repedés közvetlen környezetében a legkisebb. Ezt szemléltetik a 6. és 7. ábrák. A 6. ábra a repedés környezetéből és a vele szemben levő palástrészből kitért darabok makrofelvétele.

Melyek azok a technológiai intézkedések, amelyekkel a hosszirányú repedések keletkezését megakadályozhatjuk?

1. A betét összeállításakor figyelembe kell venni az egyes nyersvasfélések hatását. A kanadai Sorel-nyersvassal gyártott adagok hengereinek magrészében a dermedés lassúbb, mint az ausztrál faszenes nyersvassal gyártott adagokéban. Emiatt kizárólag Sorel-nyersvasból nem célszerű hengert gyártani, mert a tápfejek táplálásának idejét is nemkívánatos mértékben meg kell nyújtani, ez viszont a felső csap közelében a kéregvastagságot csökkenti. Ugyanakkor az alapanyag duzzadási hajlama is nő [4].

A nagytisztaságú Sorel-nyersvas sem ad nagyobb kéregvastagságot, mint az ausztrál faszenes nyersvas. Ahhoz, hogy a kanadai Sorel-nyersvassal gyártott hengerek kéregvastagsága akkora legyen, mint az ausztrál faszenessal gyártott hengereké, a mangántartalmat kismértékben (0,1—0,2%-kal) növelni kell.

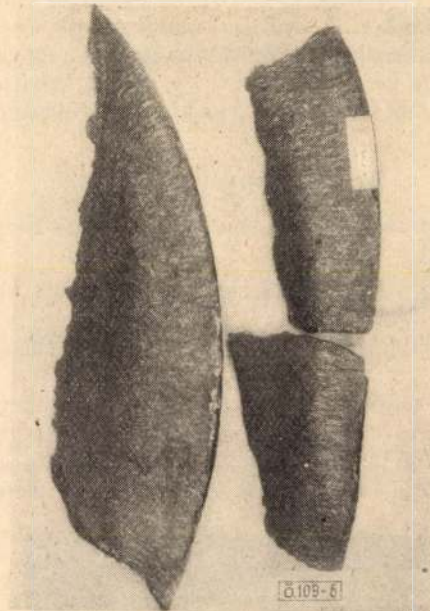
A Sorel-nyersvas azonos szilíciumtartalommal kisebb elsődleges duzzadást okoz, mint az ausztrál faszenes nyersvas, ami a repedések keletkezésének

veszélyét ugyan csökkenti, azonban az előzőeket is figyelembe véve nem célszerű egyedül ezt a nyersvasfélélet használni.

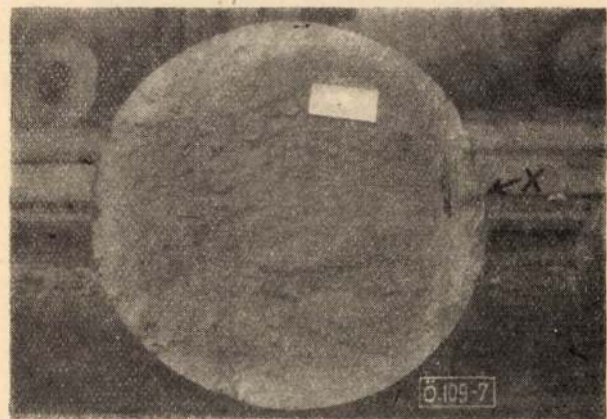
2. A csapolási hőmérsékletet ötvözetlen kéreghengerek öntésekor nem célszerű $1380\text{—}1390^{\circ}\text{C}$ fölé növelni. Erősen ötvözött kéreghengerek csapolási hőmérséklete lángkemencéből max. 1430°C lehet [5].

3. Nagy l/d (palásthosszúság/átmérő) viszony-nal az öntési hőmérséklet is nő, de ez az erősen ötvözött vagy különösen „karsú” papíripari hengereknél sem lehet több 1330°C -nál.

4. A tangenciális megvágással forgó mozgásra kényszerített folyékony vas felszíne kúpos. A kúp tengelyének s a henger elméleti középvonalának egy egyenesbe kell esnie. Amikor a vas eléri a felső részt, az öntés sebességét csökkenteni kell. Ha a kúp — a rosszul megválasztott öntési sebesség miatt — lüktető forgást végez, rendszerint egyenlőtlen kérget és melegrepedést várhatunk. A tangenciális megvágást és nyomómagasságot úgy kell kialakítani, hogy ez egyenletes forgást biztosítson.



6. ábra. Repedt kéreghengerből kitért részek. A kisebb kéregvastagság a repedés közvetlen környezetében, a nagyobb a repedéssel szemközi paláston látható



7. ábra. $\varnothing 630 \times 1220$ mm-es repedt kéreghenger törete. Az x-szel jelölt helyen hosszirányú repedés volt

5. Igen fontos a hengerkokilla alapszöveve és hőmérséklete. A tisztán perlites alapszövetű kokilla nem jó, ugyanis ennek hővezetőképessége 0,09—0,12 cal/cm s°C, míg a ferritesé 0,10—0,15 cal/cm s°C [6]. A ferrites öntöttvasból gyártott kokilla hővezetőképessége jobb, de könnyebben kimerül. A legkedvezőbb perlit-ferrit arány kb. 60:40.

Ugyancsak jelentős a grafit hatása. Az anizotrop tulajdonságú grafit hővezetőképessége hosszirányban 0,42, keresztirányban 0,27 cal/cm s°C. Fontos a grafitlemezek nagysága és megjelenési formája is.

A bevonat egyenletes vastagsága a kérgesedést alapvetően befolyásolja. Csak egyenletes bevonat biztosít egyenletes kérget.

6. Döntő jelentőségű a hengerkokilla függőleges beállítás, ezt szintezővel kell ellenőrizni.

7. Az egyenletes kérget a csapok alakjának helyes kialakítása és a formák centrikus összerakása is alapvetően befolyásolja.

8. Önteni csak kifogástalan minőségű hengerkokillába szabad.

9. Óvakodni kell a túlméretezett tápfejtől, amely túlterheli a dermedés kezdetén még viszonylag gyenge kérget. A túl nagy tápfej lassítja a lehűlést és emiatt csökkenti a kéregvastagságot.

Keresztirányú repedések

Ezeket keletkezésüket tekintve két csoportba oszthatjuk:

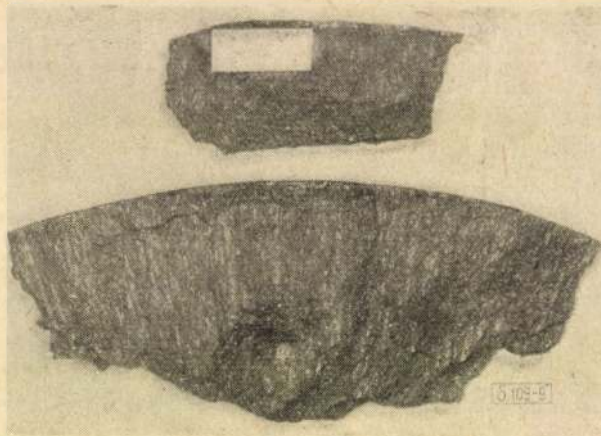
a) formázástechnológiai okok miatt keletkezett repedések,

b) adaggyártási hibákra visszavezethető repedések.

a) A nagy palásthosszúságú hengereket rendszerint osztott kokillákban gyártják. Az osztásnál, illetőleg a felületek illesztésénél gondosan kell eljárni, ugyanis ha a hengeren „gallér” képződik,



8. ábra. Adaggyártási hiba miatt keresztbe repedt kéreghenger törete. Jól látható, hogy a maganyag szövete igen kevés szürke részt tartalmaz



9. ábra. Adaggyártási hiba miatt keresztbe repedt kéreghengerből kitört darabok. Jól látható a „túlzott” kéreg. A nagyobbik darabon a palástfelületől csak kb. 55 mm-re jelennek meg az első grafitfoltok

amely a hosszirányú zsugorodást akadályozza, rendszerint keresztirányú repedések megjelenésével számolhatunk.

A felső és alsó csapok formáját pontosan kell illeszteni. A csapok és a henger elméleti középvonalának egy egyenesben kell folytatódnia. A csapok formázásakor a felületet gondosan kell kialakítani. Az egyenlőtlenések vagy törések a lineáris zsugorodást akadályozzák, s elősegítik a keresztirányú repedések keletkezését.

b) Tipikus adaggyártási hibát láthatunk a 8. ábrán. A henger az előírtnál kisebb szilíciumtartalom miatt repedt meg. Ha a grafit- és a karbidképző elemek egyensúlya felbomlik az utóbbinak javára, a belső magrészt is erősen karbidos lesz. Ilyen esetben az öntési feszültségek gyakran hidegrepedést okoznak. Ha a feszültségek igen nagyok, a henger az alkotóra merőleges irányban egy vagy több darabra szétszakad. A szakadási felület rendszerint igen sima. Ezt a jelenséget „túlzott kéreg”-nek is nevezik. Ennek okát mindig adaggyártási hibákra vezethetjük vissza (pl. a kéregvastagság a hengeren nagyobb, mint azt a heterogén fürdőből merített technológiai töretrőla és a gyorselemzés alapján váránk).

A 9. ábra adaggyártási hiba miatt leselejtezett kéreghenger törésének makrofelvétele.

IRODALOM

- [1] Kamensky, R.—Hyspecká, L.: A kérgesített öntöttvas hőtágulási együtthatói és hatásuk a hengerek feszültségére. Hutnicke Listy, 1961. 1. sz. 39. old.
- [2] Csudakov, J. A.: Gépipari enciklopédia, IV. köt. 1953. 67. old.
- [3] Sofroni, L.: Tendinte pe plan mondial privind criteriile de alegere a cilindrilor de laminor. (Hengerműi hengerek kiválasztásának alapelvei.) Metalurgia, Bukarest. 1968. márc. 177. old.
- [4] Vörös Árpádné: Különböző nyersvasak hatása a hengerműi hengerek kérgesedésére. Vasipari Kutató Intézet összefoglaló jelentése, 1964.
- [5] Dorocsenko, P. P.: Tehnologiceszkije insztrukcii i normali val' celitejnogo ceha, 1961.
- [6] Spetzer, E., Vincent, A.: Erfahrungen mit Kokillen aus Gusseisen mit Kugelgraphit. Stahl u. Eisen, (1965) 16. sz. 989. old.



35. Nemzetközi Öntő Kongresszus, Kyoto, 1968. október 6—11.

Az Öntő Egyesületek Nemzetközi Bizottsága (CIATF) megbízása alapján a 35. Nemzetközi Öntő Kongresszust a Japán Öntők Egyesülete (Nippon Imono Kyokai) rendezte, 1968. október 6—11. között Kyotóban.

A több mint ezer éves Kyoto Japán fővárosa volt 794—1868 között. Ennek következtében számos történelmi emlékműve, buddhista templomai, pompás parkjai és kertjei, valamint korszerű szállodái és konferencia termei ideális lehetőséget nyújtottak a konferencia zavartalan lebonyolítására.

Annak ellenére, hogy egyidejűleg több hasonló rendezvénye volt a városnak, a szállodabiztosítás, a rendezvényekre történő utaztatás zavartalan volt.

A városnak Japán történelmére emlékeztető épületei, múzeumai és templomai harmonikus egységet alkotnak a mai élet olyan kísérőivel, mint a hatalmas gépkocsiforgalom, a korszerű épületek és a pompásan megvilágított utcák.

A japán iparra a hatalmas fejlődési ütem jellemző. Annak érdekében, hogy ezzel az öntészet lépést tartson, különösen az utóbbi 10 évben hatalmas fejlődés következett be. Japán öntvénytermelése 1958-ban 2 076 000 tonna volt, 1967-ben pedig 5 millió tonna, ugyanekkor az öntészetben foglalkoztatottak száma 20%-kal csökkent.

A Kongresszus szervezői lehetőséget biztosítottak üzemek meglátogatására, azonban nem kizárólag öntödék, hanem egyéb ipari üzemek meglátogatására is. Így a résztvevők teljes képet kaptak Japán hatalmas ipari potenciáljáról és az öntvénygyártással szemben támasztott igényekről.

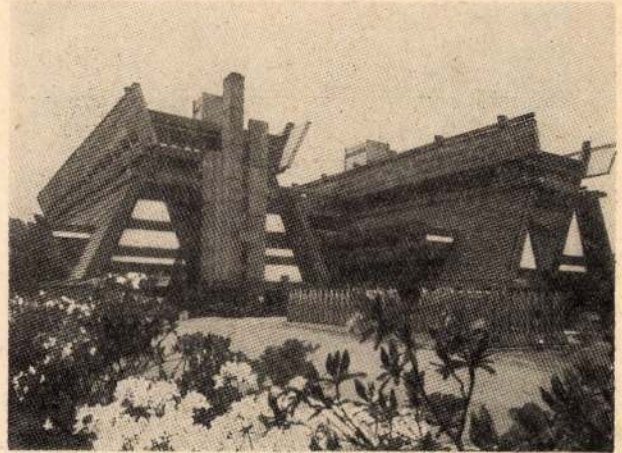
A Kongresszus előadásait, a munkabizottságok üléseit, a közgyűlést a Kyoto Kaikan Hall-ban bonyolították le. Ez korszerű vasbeton épület, amely rendezvények lebonyolítására épült. Ez az épület a Heian-szentély mellett van, amely Kyoto egyik legszebb épülete (1. ábra). A megnyitót ülést a Kyoto International Conference Hall-ban tartották meg. Ez az épület méreteiben csupán a budapesti Parlament épületével hasonlítható össze.



1. ábra. A Heian-szentély

Hatalmas vasbeton szerkezete a nagy méretek ellenére karcsúnak hat. A terem belső kialakítása és felszerelése ultramodern (2. ábra).

A megnyitót ülést kb. 1500 résztvevője a termet nem töltötte meg, mint az a képen is látható.



2. ábra. A Kyoto International Conference Hall,
a 35. NÖK színhelye

A Kongresszus programja a következő volt:

Október 6.:

— a volt elnökök és a CIATF elnökségének ülése;

— a CIATF elnökségének ülése;
— a hivatalos küldöttek bankettje.

Október 7.:

— a Kongresszus hivatalos megnyitót ülése;
— fogadás a Nijo-kastélyban;
— előadások.

Október 8.:

— üzeme látogatások.

Október 9.:

— előadások;
— bizottsági ülések.

Október 10.:

— előadások,
— a CIATF közgyűlése,
— a résztvevők bankettje.

Október 11.:

— üzeme látogatás;
— záróülés;
— fogadás;
— a Kamogawa Kabuki táncgyűttes műsorának megtekintése.

A Kongresszuson a következő országok küldöttei vettek részt (nem végleges adatok, hanem az előzetes jelentkezés alapján):

Ausztria 8,
Belgium 1,
Bulgária 1,

Csehszlovákia 6,
 Dánia 4
 Franciaország 33,
 NSZK 44,
 Anglia 40,
 India 5,
 Olaszország 7,
 Hollandia 14,
 Norvégia 4,
 Lengyelország 4,
 Spanyolország 9,
 Svédország 12,
 Svájc 25,
 USA 48,
 Jugoszlávia 2,
 Szovjetunió 9,
 Magyarország 1,
 Japán 726.

A nem tagországok közül az alábbiak
 vettek részt:

Argentína 2,
 NDK 4,
 Hongkong 1,
 Malaysia 19,
 Törökország 1.

A Kongresszussal egyidejűleg öntészeti ki-
 állítást is szerveztek. A kiállításon 293 japán cég
 állította ki termékeit.

A 35. Nemzetközi Öntő Kongresszus Szer-
 vező Bizottsága hat bizottságból állt. Ezeknek a
 bizottságoknak a munkáját a következők irányí-
 tották:

A szervező bizottság elnöke: *T. Mishima*,
 alelnöke: *K. Tanaka*, titkára: *O. Madono*.

A kiállítás szervezőbizottságának tagjai:

K. Tanaka elnök, *T. Takase* alelnök, *T. Miyai*,
A. Ryumon, *J. Akiyama*, *T. Minaki*, *C. Muta*,
C. Kumety.

Megnyitó ülés

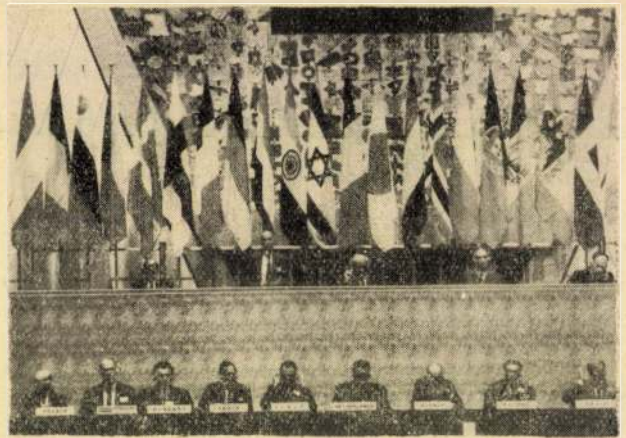
A Kongresszust hivatalosan a Kyoto Interna-
 tional Conference Hall-ban október 7-én 10 órakor
 nyitották meg (3. ábra).

A megnyitó ülés elnökségében a résztvevő or-
 szágok lobogói alatt a következők foglaltak helyet:

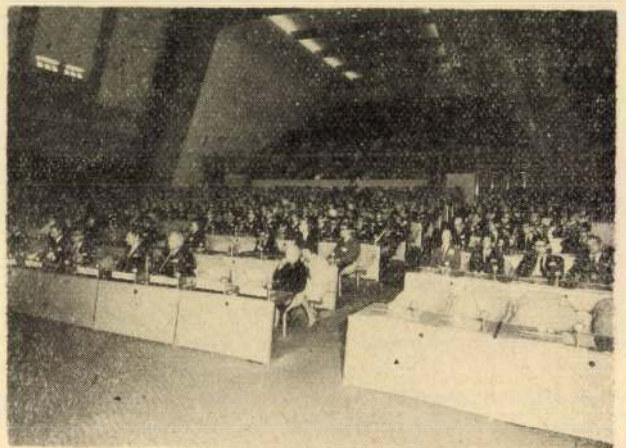
Prof. Dr. T. Mishima, a 35. Nemzetközi Öntő
 Kongresszus elnöke,



3. ábra. A 35. Nemzetközi Öntő Kongresszus
 megnyitó ülésének elnöksége



4. ábra. Az elnökség és a hivatalos küldöttek



5. ábra. A megnyitó ülés résztvevői

S. Holmblad, a CIATF elnöke;
Dr. A. Dacco, a CIATF alelnöke;
Dr. J. Gerstner, a CIATF főtitkára;
Dr. M. Okada, az Osakai Egyetem elnöke;
O. Madono, a Nippon Imono Kyokai elnöke,

valamint a részvevő tagországok egy-egy hivatalos
 küldötte.

A megnyitó beszéd előtt a Koto-együttes
 — amely 15 különböző színű ruhába öltözött japán
 lányból állt — ősi japán hangszereken előadta a
 „Roku Dan” elnevezésű, jellegzetesen japán dal-
 lamú számot. Ezt követően a japán Himnusz hang-
 zott el.

Megnyitó beszédet *Dr. T. Mishima* és *S. Holm-
 blad* mondott. Az egyetemek nevében *Dr. A. Okada*
 és *Dr. M. Okada* üdvözölte a Kongresszust. Az el-
 hangzott beszédek alapgondolata az volt, hogy az
 öntvények számos ipari termék fontos alkatrészei,
 ezért az öntvénygyártásnak lépést kell tartania az
 utóbbi években kibontakozott nagymértékű ipari
 fejlődéssel.

A beszédek közötti szünetekben az említett
 együttes előadta a „Kojo no tsuki” és a „Hiyaku”
 elnevezésű japán zeneszámot.

A megnyitó ülés végén Kyoto város polgár-
 mestere fogadást adott a résztvevőknek a Nijo-
 kastély kertjében.

A kongresszuson a következő előadások hangzottak el:

Srinagesh, K.—Seshadri, M. R.—Ramachandran, A. (India): Az olaj-, ill. agyagkötésű homokkeverékek folyékonysága.

Lewandowski, L.—Zajac, R. (Lengyelország): Az alaphomok átlagos szemcsenagysága kifogástalan meghatározását biztosító módszer.

Dahlmann, A.—Schock, D.—Orths, K. (NSZK): A kupolóban lejátszódó folyamatok, különös tekintettel a betét előmelegítésére.

Kayama, N.—Abe, K.—Yoshimura, H. (Japán): A folyékony vas karbontartalmának befolyásolása az adagolási és a fúvatási móddal.

Makiguchi, T.—Tanaka, T.—Baba, T.—Fukuda, C. (Japán): Részlegesen redukált vasérc alkalmazása kupolóban.

Schürmann, E.—Kramer, D. (NSZK): A hőmérséklet és az ötvözőelemek karbon-oldhatóságra gyakorolt egyenértékű hatásának vizsgálata a nagy vastartalmú, karbonnal telített három- és többalkotós rendszerekben.

Beckius, K. (Svédország): Az ötvöző adalékok hatása az acél dermedési zsugorodására.

Necas, O.—Mazanec, K. (Csehszlovákia): Az acélöntvények törési felületein a képlékenyalakítás energiájának vizsgálata.

Detrez, P.—Mascré, C. (Franciaország): Az acélöntvények minősége és a forma nitridáló, karbonizáló és dekarbonizáló hatása közötti összefüggés.

Okajima, H.—Kitamura, I. (Japán): Kaplan-típusú nagyméretű hidraulikus turbina acélöntvényeinek gyártása.

Wlodawer, R. (Svájc): Nagyméretű Dieselmotorok foszfortartalmú hengereinek korszerű formázása és öntése.

Sakwa, W.—Pilkowski, Z. (Lengyelország): Szemcsés krómzárványok kialakítása vasöntvényekben.

Thwaites, C. J. (Anglia): A ferritképződés megakadályozása a túlhűtött lemezgrafitos öntöttvasban cinkadagolással.

Honda, J.—Fukuda, M.—Nakagawa, Y. (Japán): Acélműi összekötőhengerek pörgető öntése.

Nagaoka, K. (Japán): A grafit irreverzibilis vándorlásának hatása az öntöttvas duzzadására.

Costijk, J. C.—Zuithoff, A. J. (Hollandia): Alumíniumöntvények szemcséfinomítása titánadalékkal.

Knight, C. E. (USA): Integrált üzemi ellenőrzési rendszer.

Gupta, R. D.—Gupte, P. K.—Nijhavan, B. R. (India): Nagyszilárdságú alumíniumbronzok vizsgálata.

Sugiyama, M.—Fukusako, T. (Japán): A sajtolóerő hatása a homokformába öntött bronz tulajdonságaira.

Nishihara, M.—Kohno, M.—Makioka, M. (Japán): Diesel-hajtómotorok nagyméretű acélöntésű forgattyús tengelyeinek tartós szilárdsága.

Djidjev, J. (Bulgária): A különböző jellegű grafitok képződése öntöttvasban.

Ohira, G.—Ikawa, K. (Japán): Az öntöttvas eutektikus dermedési sebessége és a grafiteloszlás közötti összefüggés.

Hoff, O.—Andersen, P. (Dánia): A vasöntvények felületi rétegének vizsgálata.

Ruiz-Ripoll, J. C. (Spanyolország): A vasöntvények metallurgiai és felületi minősége, valamint méretpontossága.

Morita, S.—Inoyama, N. (Japán): A nitrogén viselkedése az öntöttvasban.

Plenard, E.—Mishijima, S. (Franciaország): A 18—10 típusú austenites acél folyás és accomodációs hatásra.

Chijiwa, K.—Nakayama, T.—Imamura, M. (Japán): Az öntvényhibák hatása a nagyméretű acélöntvények tartósszilárdságára.

Harsen, A.—Hartvig, T.—Wintermark, H. (Norvégia): Karbonacél öntvények ridegtörékenysége mikrofotográfiai vizsgálata.

Kino, Y.—Hisano, I.—Sakai, T. (Japán): Nagyméretű öntvények előállítás LD-konverterből.

Rovkach, V. R.—Matveev, N. A. (Szovjetunió): Eloxált alumíniumkokillák.

Konstantinov, L. S. (Szovjetunió): A fémek és ötvözetek repedésállósága és a melegrepedések keletkezése az öntvényekben.

Castells, J. R. (Belgium): Nagynyomású sajtolóformázás.

Nakamura, H.—Nishigori, T. (Japán): A bentonit termikus tulajdonságainak hatása a pece-nyéképződésre.

Van Eeghem, J.—Devos, G.—De Sy, A. (Belgium): A bányahomokok minőségének javítása nátriumkarbonát adagolásával.

Isotani, M.—Kondo, Y.—Hobo, K. (Japán): Vasöntvény gyártásra használt fémformák bélé-anyagának termikus tulajdonságai.

Wittmoser, A.—Hoffmann, R. (NSZK): Az elgázosodó minták alkalmazása sorozatgyártásban.

Zeppelzauer, K.—Klimesch, B. (Ausztria): A formázóanyagok termikus alaptulajdonságai.

Loper, C. R. (USA): A gömbgrafitos vasöntvények gyártása és ellenőrzése.

Alizawa, T. (Japán): A karbon egyenérték és a szilíciumos beoltás hatása a gömbgrafitos öntöttvas lehűlési görbéire.

Abe, R.—Niki, T.—Sakamaki, S. (Japán): Gömbgrafitos öntöttvas előállítása DM-konverterben oxigén-fúvatással.

Chida, A.—Tottori, T. (Japán): Öntödei nyersvas alkalmazása gömbgrafitos öntöttvas gyártására.

Közgyűlés

A közgyűlés az előre közölt program szerint zajlott le.

Napirenden a következő kérdések szerepeltek: Elnöki megnyitó, üdvözlés.

A küldöttek bemutatkozása.

A párizsi közgyűlés jegyzőkönyvének elfogadása.

A nemzetközi bizottságok és albizottságok beszámolója. (Lapunk későbbi számaiban a beszámolókat részletesen ismertetjük.)

A pénzügyi helyzet ismertetése az 1967., 1968., 1969. és 1970. évi költségvetés megtárgyalása.

A nemzetközi kongresszusok szervezésére vonatkozó irányelvek módosítása.

A tisztségviselők megválasztása.

A CEAF (Comité Européen des Associations de Fonderies) képviselőjének beszámolója.

A további kongresszusok helyének meghatározása.

Egyéb kérdések.

A megvitatott kérdések közül a következőket kell kiemelni:

A szervezet főtitkársága a tagdíj megállapítására egységes besorolási rendszert dolgozott ki. Ennek alapját az öntvénytermelés képezi. A rendszerben négy kategória van a következő tagdíjjal: I-495 \$; II-440 \$; III-385 \$; IV-300 \$; Magyarország a III. kategóriába tartozik.

Az egyes országok öntvénytermelése az 1. táblázatban látható.

A kongresszusok rendezésével kapcsolatban elfogadott irányelvek néhány változást tartalmaznak, amelyeket a tagégyesületeknek célszerű figyelembe venni.

A kongresszust szervező egyesület előadásokra vonatkozó kizárólagos tulajdonjogának időtartama 12 hónapról 6 hónapra csökken. Ezt követően a tagégyesületek az előadásokat publikálhatják, lefordíthatják, sokszorosíthatják és tagjaik között szétoszthatják.

A kongresszusi részvételi díjat 10%-kal növelni lehet, ha a jelentkezés a megnyitót megelőző egy hónapon belül történik. A normális jelentkezési idő a megnyitó előtt három hónappal lejár.

A részvételi díj lehetőség szerint 60 dollár, kísérőknek 40 dollár. Kísérőknek lehet tekinteni a kongresszusi küldött családtagjait, akik az öntvényben vagy annak szállító üzemeiben dolgoznak.

A Közgyűlésen az alábbi tisztségviselőket választották meg:

Elnök: *Dr. A. Dacco* (Olaszország)

Alelnök: *Dr. H. Friederichs* (NSZK)

Főtitkár: *Dr. J. Gerstner* (Svájc)

Pénztáros: *Dr. F. Sigut*

Elnökségi tagok:

B. N. Ames (USA),

M. M. Hallett (Anglia),

M. B. Pajević (Jugoszlávia),

F. A. Jasdevalla (India),

Norvégia képviselője,

S. Holmblad (Dánia),

M. Schlaepfer titkár (Svájc).

Az egyéb kérdések között szerepelt a nemzetközi öntvényhiba atlasz újra kiadása, amelynek munkálatait a francia és német egyesület végzi. Lehetőség nyílt továbbá az atlasz bármely tagország nyelvén való kiadására. Saját költségre lefordítható és az ábrák kliséit megküldik.

A következő kongresszusokat az alábbi országokban tartják meg:

1969 Jugoszlávia, Belgrád

1970 Nagy-Britannia, Brighton

1971 NSZK

1972 USA

1973 Szovjetunió, Moszkva

1974 Belgium

1975 Portugália

1. táblázat

A CIATF tagországok öntvénytermelése

	Tagország	Vas-öntvény	Temper-öntvény	Acél-öntvény	Nehézfém-öntvény	Könnyűfém-öntvény
1.	NSZK	3 359 000	258 000	298 000	135 000	211 500
2.	Ausztria	200 829	10 980	19 099	4 000	5 797
3.	Belgium	332 333	3 836	65 453	4 505	5 897
4.	Bulgária	251 644	6 905	49 938		
5.	Dánia	116 408	754	13 286	617	130
6.	Spanyolország	500 000	25 000	100 000	15 000	15 000
7.	Finnország	112 232	730	16 079	2 293	1 224
8.	Franciaország	2 029 999	76 816	218 054	39 456	133 751
9.	Nagy-Britannia	3 652 700	213 000	290 800	76 765	117 448
10.	Magyarország	284 560	8 490	58 000	7 200	13 500
11.	India	2 181 088	19 488	70 560	11 200	11 200
12.	Izrael	12 500	1 200	1 250	6 200	3 500
13.	Olaszország	1 034 000	66 000	94 400	46 500	123 800
14.	Japán	3 051 640	234 048	481 440	83 226	143 918
15.	Norvégia	105 000	7 000	15 000	5 000	2 000
16.	Hollandia	238 700	11 900	8 700	15 000	11 000
17.	Lengyelország	1 289 000	47 000	239 000		57 000
18.	Portugália	80 000	6 000	10 000	5 000	1 000
19.	Románia	434 000	9 000	128 000	10 000	6 000
20.	Svédország	515 000	22 000	34 000	14 000	15 000
21.	Svájc	188 000	10 000	16 000		15 000
22.	Csehszlovákia	877 000	28 000	291 000		43 700
23.	Szovjetunió	17 300 110		5 511 500		694 499
24.	USA	14 257 578	10 266 148	1 955 831	898.336	757 131
25.	Jugoszlávia	278 551	11 195	36 048		20 658
	Összesen	17 300 110			882 743	
		35 381 762	11 343 490	10 021 438	1 379 298	1 578 796

Üzemlátogatások

Október 8-án egéznapos üzemlátogatáson vettünk részt, különböző csoportokban. Ezeknek az üzemlátogatásoknak a célja elsősorban a japán ipar bemutatása és nem kizárólag öntödéek megtekintése volt.

Osaka Gas Company

A vállalat gáztermeléssel és kokszgyártással foglalkozik. A hatalmas mammutvállalat 16 vállalatának egyikét tekintettük meg, amelynek méretei és termelése a következő adatokkal jellemezhető:

	Osaka Gas Company (A)	Japán gázipar összes (B)	A/B %
A vevők száma	2342	8033	29
Forgalom, millió m ³	2222	7015	32
Gáztermelés, millió m ³	2011	5914	34
Világítógáz	1206	2544	47
Olajgáz	804	3301	24
Földgáz	—	68	—
Egyéb	1	1	100
Gázvásárlás	802	2287	35
Összes gáztermelés	2813	8201	34
Tároló kapacitás			
szén, e. t.	3002	7879	38
nyers és nehéz fűtőolaj, e. kal.	243	1115	22

Öntészeti szempontból tanulságos volt a vállalat kutató intézete azon laboratóriumának megtekintése, amely többek között a vállalat által gyártott öntödei koksz minőségének vizsgálatával foglalkozik. A laboratórium nemcsak vegyi és mechanikai vizsgálatokat végez, hanem kísérleti forró szeles kupolóban is meghatározza a gyártott koksfajták tüzeléstechnikai, olvasztástechnikai sajátosságait.

A laboratórium legfontosabb adatai és kutatási programja a következő:

Az alapítás ideje: 1962. október

Az alkalmazottak száma: 18

Tevékenységi köre:

1. Kutatás és fejlesztés:

- kupoló olvasztás;
- az öntödei koksz gyakorlati alkalmazásának fejlesztése;
- a különböző öntészeti technológiai kutatás és fejlesztés.

2. Szaktanácsadás.

3. Minőségellenőrző vizsgálatok:

- az öt szokványos elem vegyelemzése;
- mechanikai vizsgálatok;
- mikroszövet vizsgálatok;
- formázóhomok vizsgálat.

4. Műszaki tanácsadás:

- kupolóolvasztás;
- öntödék korszerűsítése és gépesítése;
- műszaki információs ajánlatok.

A főbb mérőberendezéseik és műszerek:

Olvasztó kemencék:

Kísérleti kupoló: forró szeles, savanyú, 1 t/óra teljesítményű, folyamatos csapolású,

Forró szél generátor külön telepítve, fűtőanyag: városi gáz, forró szél hőmérséklet 550°C.

A forró szeles kupoló ellenőrző és szabályozó műszerei: a folyékony vas hőmérséklet mérése (Pt-PtRh), a forrószél hőmérsékletének mérése (Cr-Alumel), szél hőmérséklet mérő, szélmenyiség mérő automata, szélmenyiség ellenőrző, levegő nedvesség mérő, levegőnyomás mérő (a szélszékrenyben), nyomásmérő (adagoláshoz), CO₂-mérő (adagoláshoz), CO₂-mérő (a kupoló belsejében), izotópos adagszintjelző.

Nagyfrekvenciás indukciós kemence 10 000 Hz, olvasztási teljesítmény: 20 kg, 10 kg.

Villamos kemence: Tammann, olvasztási teljesítmény: 500 g, max. hőm.: 1900°C.

Formázó homok vizsgálat:

Formázóhomok vizsgálat berendezések: Vibrációs szita, homokszemcse osztályozó, nedvességmérés, gázáteresztő-képesség mérés, kötőanyagok meghatározása, nyers-, és száraz nyomószilárdság mérés.

Homokkeverők: 30 kg-os, 5 kg-os

Egyéb: Éltartósság vizsgálat, felületi érdesség vizsgálat.

Formázás:

Formázó gépek: Kisméretű gépek (rázó-sajtoló), sajtoló formázógép

Mérőműszerek:

Hőmérsékletmérők: Optikai pirométer (hordozható), bemártó hőelem.

Szél: Mennyiségmérés, nyomásmérés.

CO₂ mennyiségmérés (gravitációs).

Általános alkalmazású műszerek: Zajmérő, frekvenciamérő, pormennyiségmérő, finom pormennyiségmérő.

Kokszvizsgálat:

Reakcióképesség vizsgálat kemence: Reakcióképesség vizsgálat

Shotter-vizsgáló gép: J I S (koksz szilárdság) Shotter vizsgálat

Összetétel vizsgálat: A koksz vegyi összetételének meghatározása.

Fizikai vizsgálatok:

Keresztmetszetvizsgálat: Elektronikus berendezés, szakítószilárdság, hajlító- és nyomóvizsgálat.

Sugárvizsgálat: Az öntöttvas roncsolásmentes szilárdság vizsgálat.

Keményégmérés: Brinell-keményég, Rockwell-keményég, Mikrovickers-keményég, Shore-keményég.

Mikroszövet vizsgálat:

Mikroszkópok: Laboratóriumi mikroszkópok, öntészeti mikroszkópok.

Mintaalkészítés: Gyorsajtoló, őrlő, gyorszáritó, vibrációs polírozó.

Alkotók vizsgálata:

C, S elemzés: frekvenciás,

Metallorcop: Optikai minőségellenőrző

Vegyelemzés: J—I—S-vizsgálat, vegyi összetétel vizsgálat.

Az öntőde meglátogatására a Kongresszus alatt került sor. Kyo to kevés ipari üzemének egyike. A vállalat három öntő üzemmel rendelkezik. A meglátogatott ezek közül a legnagyobb, 1929-ben alapították. Alapítása óta lényeges korszerűsítés nem történt. Épületei, berendezései egyszerűek. Figyelemre méltó tapasztalatokat a munka megszervezésével, az anyagok kezelésével, az üzemi renddel kapcsolatban lehetett szerezni.

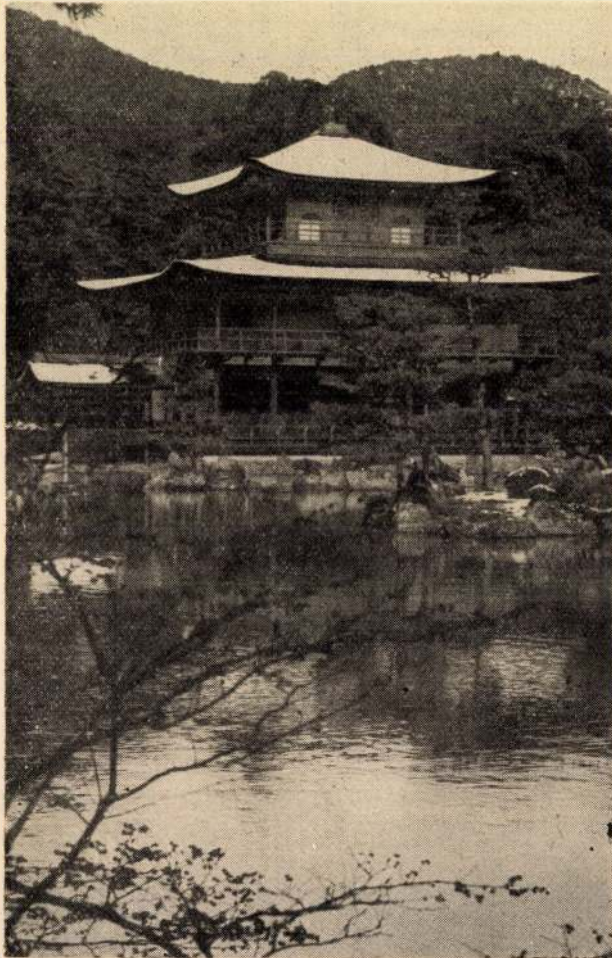
Az üzemet az alábbi adatok jellemzik:

A gyártott vasöntvények: nyomásálló, temper, vegyipari, textilipari, villamosipari, háztartási öntvények.

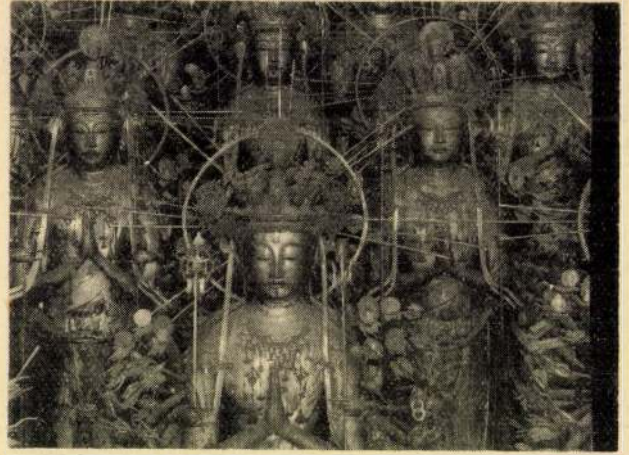
Az egyes üzemek adatai

1. Központi üzem

Alapterület	3162 m ²
Épület	1898 m ²
Villamos energia	200 kW
Forró szeles kupoló	
2,5 t/óra	1
2,0 t/óra	1
Daruk	5
Köszörűgép	2
Szárítókemence	1
Szénsavazó	1
Szemcsés tisztító	1
Vibrációs szállítógép	1



6. ábra. A Kinkaku-ji templom



7. ábra. A Sanju San-gen do, az ezeregy Buddha temploma

Előkeverő gép, 2 LE	3
Homokkeverő, 2 LE	2
Homokórló, 5 LE	2
Kompresszor, 15 LE	1
Formázógép (rázó-sajtoló)	5
Magfúvógép	1

2. Megmunkáló üzem:

Alapterület	684 m ²
Épület	248 m ²
Villamos energia	50 kW
Esztergapad	15
Gyalugép	2
Hántológép	1
Fúrógép	2

3. Hichijyo-üzem

Alapterület	2475 m ²
Épület	1337 m ²
Villamos energia	45 kW
Forró szeles kupoló 1,5 t-s	1
Köszörűgép	2
Daru, 2 t-s	3
Vibrációs szállító	1
Formázógép	2
Kompresszor, 10 LE	1
Szárítókemence	1
Szénsavazó	1

4. Osakai-üzem:

Alapterület	4125 m ²
Épület	1452 m ²
Villamos energia	50 kW
Forró szeles kupoló, 2 t-s	1
Daru, 5,3 t-s	5
Homokkeverő, 2 LE	1
Szemcsés fúvó	1
Szárítókemence	1
Szénsavazó	1
Kompresszor, 15 LE	1
Dolgozó létszám	150 fő
Termelés	250 t/hónap.

Az üzem egy főre eső évi termelése az egyszerű berendezések ellenére elég nagy. Az üzemi

rend kifogástalan, az anyagok szállítása, raktározása, kezelése a legnagyobb takarékosagra vallott. A gyártott öntvények felületi minősége kielégítő.

Hitachi-hajógyár (Osaka)

A gyárlátogatási program keretében bemutatják a Hitachi-hajógyárat is. A 300 ezer tonnás ha-

jók építésére alkalmas dokkban a „Kisogowa Maru” 270 ezer tonnás tartályhajót építették. A gyár dolgozóinak létszáma 2700 fő. Évente négy darab hasonló nagyságú hajót készítenek futószalagszerű termelés-szervezéssel.

Épülőben van a nagyobb hajók építésére is alkalmas dokkjuk.

Vörös Á.

Hír

Az Energiagazdálkodási Tudományos Egyesület Borsodi Csoportja és a KGM Tüzeléstechnikai Kutató Intézete 1968. július 10—12-én tartotta VI. Ipari Szemináriumát Ipari hevítés 1000°C alatt címen.

A Szeminárium példás szervezésének jelei már előre megmutatkoztak abban, hogy a résztvevők már lakóhelyükön napokkal korábban megkapták a programban szereplő majdnem összes előadás teljes szövegét tartalmazó csinos kiadványt. A miskolci Tiszai pályaudvaron hangosbemondó köszöntötte a Szemináriumra érkező vendégeket, és irányította az ott várakozó külön autóbuszokhoz, melyek a résztvevőket először szálláshelyükre vitték.

Magát a Szemináriumot *Dojcsák János*, az MSZMP Borsod megyei Bizottságának titkára, a TÜKI egykori igazgatóhelyettese nyitotta meg az egyetem új, nagy előadótermében. A megnyitó előadó *dr. Diószeghy Dániel*, egyetemi tanszékvezető tanár, a TÜKI igazgatója volt „Hőátadás kis hőmérsékletű munkateremben” c. előadásával.

Az első napi plenáris ülés keretében a fentiekben kívül 5 előadás hangzott el, amelyeket kb. 200—300 főnyi hallgatóság kísért figyelemmel.

A Szeminárium 2—3. napján a rendezvények két szekcióban, megosztva zajlottak: az A-szekcióban csak előadások hangzottak el, szám szerint 11. Ezekkel együtt az előadások száma összesen 17 volt. A B-szekcióban július 12-én de. a TÜKI műhelysarnokát szemlélhették meg az érdeklődők. A kutató-tervezők blokk-gázgőzöket, nitrogén védőgáz generátort, többcélú kamrás hőkezelő kemencét és Radiblokk kemencét mutattak be (az utóbbi kettőt üzemben) szakszerű magyarázat kíséretében.

Az előadások közül kifejezetten öntészeti témájú csak *dr. Takács Tibor* (TÜKI) Öntődei szárítókemencék c. előadása volt, melyben az előadó az öntődei szá-

rítás elméletével, valamint a korszerű forma- és mag-szárító kemencékkel foglalkozott. Az érdeklődő azonban sok olyan előadást találhatott a programban, amelyek az öntő, de még inkább a kohász szakemberek érdeklődését felkelthették. Ilyenek pl. a következők, anélkül, hogy ehelyütt a teljességre törekednénk:

Farkas Sándor (KGYV): A hazai hőkezelő-kemence park korszerűsítésének kérdései.

Dr. Bíró Attila (TÜKI): Radiblokk kemencék építése és alkalmazása. (Az előadó szerint ezzel az új, szabadalmaztatott elvvel szárító stb. kemencék is építhetők.)

Riba Dezső (TÜKI): Keringtetett atmoszférájú, kis hőmérsékletű kohászati kemencék. (Az előadó többek között öntődei szárítókemencékről és fémöntészeti hőkezelőkemencékről is beszélt.)

Novák István (TÜKI): Kis hőmérsékletű tűzterek biztonsági készülékei.

Az előadók előadásuknak csak rövid kivonatát és esetleges kiegészítéseit mondták el a rendelkezésükre álló 20 perc alatt, de ez elegendő is volt, hiszen minden résztvevő az előadások teljes anyagát előre megkapta.

A rendező bizottság — tekintettel a nyári melegre — a délutánokat szabadon hagyta. A Szeminárium résztvevői délutánként a tapolcai, kies fekvésű fürdő kellemes hullámaiban kerestek menedéket a hőség elől. 11-én este a rendezőség az avasi borpincében vacsorán látta vendégül a VI. Szeminárium résztvevőit.

A vidéki megjelentek elszállásolása főleg az egyetem diákszállójában történt kulturált körülmények közt.

Minden vonatkozásban bebizonyosodott, hogy a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem kiválóan alkalmas nagyrendezvények, kongresszusok lebonyolítására. Különböző üzemekből és intézményekből a VI. Ipari Szemináriumon sok öntőszakember vett részt.

Szabványosítási hírek

Új szabvány:

MSZ 19738—68 (az MSZ 19738—56 R helyett) Nehéz- és könnyűfémek és ötvözeteik hőkezelése. Szakkifejezések és meghatározások.

A szabvány — eltérően az 1956. évi kiadásától — nemcsak könnyűfém-öntvényekre, hanem valamennyi nemvas fémre vonatkozik és csak a hőke-

zeléssel összefüggő terminológiát tartalmazza. A hőkezelésre vonatkozó irányelvek és a hőkezeléssel elérhető szilárdsági jellemzők elmaradtak.

Hatálytalánítás:

Az MSZ 20039—54 Szürkevasöntvény feszültségesőkken-tése c. szabvány hatályát veszítette. K. E.

„Korszerű Öntészet” műszaki információs előadássorozat

Budapest, 1968. október 1—4.

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület Öntödei Szakosztálya hazai öntőiparunk fejlődésének elősegítése céljából 1968. október 1—4. között „Korszerű Öntészet” műszaki információs előadássorozatot rendezett, amelyen az 1968-as GIFA legnagyobb sikert aratott cégei tartottak előadásokat.

Az előadások a Technika Házában zajlottak le. Mind a külföldi előadók, mind pedig a belföldi résztvevők itt vehették át az ízléses kiállítású, négy nyelvű (magyar, francia, angol, német) programfüzetet (1. ábra) és a magyar nyelven sokszorosított előadásokat (2. ábra).

Az ünnepélyes megnyitóra 1968. október 1-én reggel 9 órakor került sor a Technika Házának vetítő-termében. Az ünnepi megnyitó elnökségében foglaltak helyet:

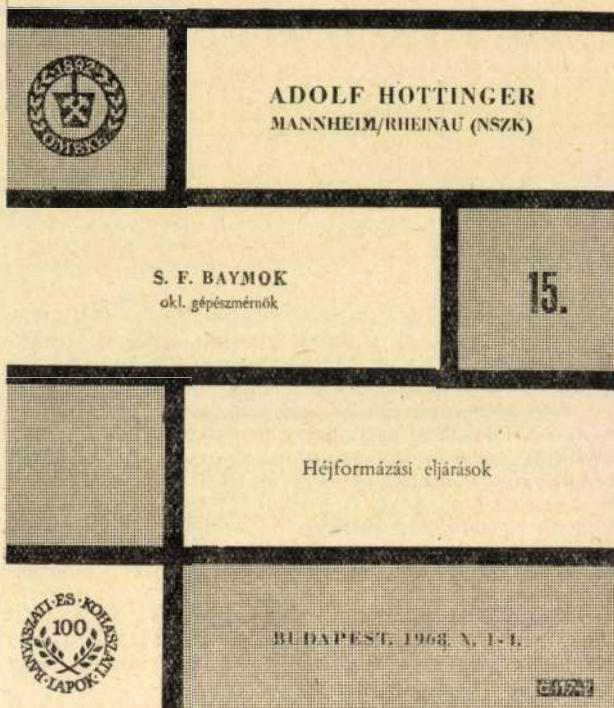
Dr. Gyulai Zoltán okl. bányamérnök, egyetemi tanár, a műszaki tudományok kandidátusa, az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület elnöke;

Horváth Ferenc okl. kohómérnök, vezérigazgató, az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület Öntödei Szakosztályának elnöke;

Dr. Varga Ferenc okl. kohómérnök, a műszaki tudományok kandidátusa, az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület Öntödei Szakosztályának alelnöke;

„KORSZERŰ ÖNTÉSZET”

MŰSZAKI INFORMÁCIÓS ELŐADÁSOK



2. ábra

Szász József okl. kohómérnök, ny. főmérnök, az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület Öntödei Szakosztályának alelnöke;

Dr. Nándori Gyula okl. kohómérnök, egyetemi tanár, a műszaki tudományok kandidátusa.

Az előadássorozatot *dr. Gyulai Zoltán*, az OMBKE elnöke nyitotta meg, majd *Horváth Ferenc*, az Öntödei Szakosztály elnökének ünnepi beszéde következett.

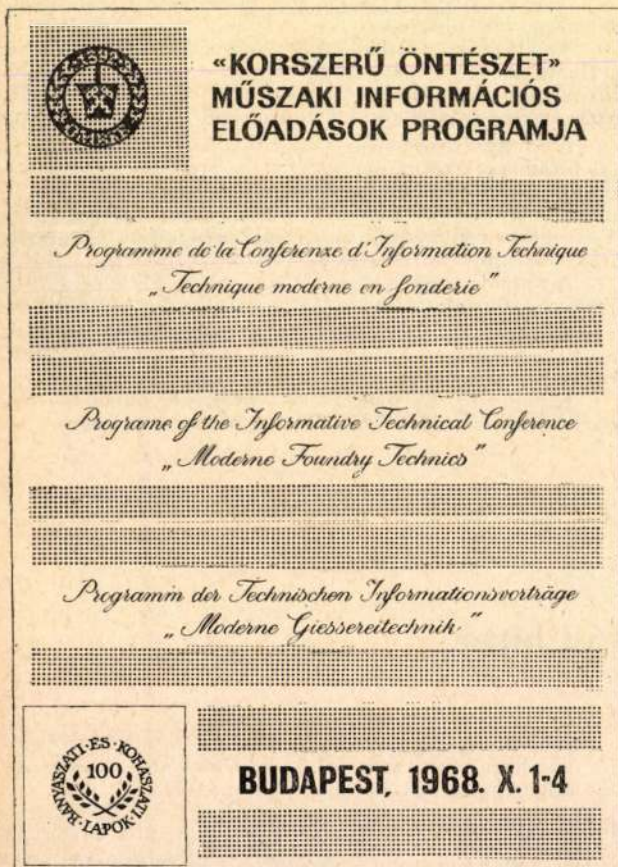
A szakosztály elnöke ünnepi beszédében többek között a következőket mondotta:

„Tisztelt Vendégeink, Kedves Elvtársak!

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület Öntödei Szakosztályának nevében szeretettel üdvözlöm a „Korszerű Öntészet” előadássorozat megnyitása alkalmával a megjelenteket. Engedjék meg, hogy külön köszöntsem a körünkben megjelent külföldi szakembereket, akik a különböző korszerű öntészeti eljárásokról, berendezésekről tartanak a következő napokon előadásokat.

Meggyőződésem, hogy a tapasztalatok kicserélése jelentős mértékben hozzájárul az öntészeti ágazat további fejlődéséhez, műszaki színvonalának emeléséhez.

Az öntészet fejlesztését és korszerűsítését elősegíti az is, ha megismerjük a különböző országok által elért eredményeket, ha megismerjük a korszerű öntödei eljárásokat, berendezéseket. Éppen



1. ábra

ezért kezdeményeztük ezt az előadássorozatot is. Bízunk benne, hogy ezzel is hozzájárulunk a korszerű öntészet kialakításához, az öntészet fejlesztéséhez.

Engedjék meg, hogy ezúton is megköszönjem külföldi vendégeinknek megjelenésüket és előadásukat. Egyben a következő néhány napon hasznos együttműködést és valamennyiüknek sikeres munkát kívánok”.

Az ünnepélyes megnyitó után öt szekcióban hangzottak el előadások. Az előadások anyagát minden résztvevő magyar nyelven kézhez kapta. Biztosított volt ezenkívül a megfelelő nyelvű tolmácsolás az esetleges kérdések megvitatására.

Az A-szekcióban október 3-án és 4-én délelőtt és délután 5 előadás hangzott el, esetenként 50—100 fős hallgatóság érdeklődésétől kísérve. E szekció előadásai az öntészeti metallurgia tárgyköréből merítették témáikat.

A B-szekció október 3-án délelőtt és délután formázástechnológiai kérdésekkel foglalkozott. A szekcióban 5 előadás hangzott el, és ezeket előadásoként 50—80 fő látogatta.

A C-szekcióban október 2-án délelőtt és délután a nyomásos öntés területéről 3 előadás hangzott el, előadásoként 30—40 fő részvételével.

A D-szekció október 2-án és 3-án a magkésztés területéről tartotta előadásait. A 3 előadásból álló sorozatot 50—70 fő látogatta.

Az E-szekció október 1-én, közvetlenül az ünnepélyes megnyitó után, az öntészet egyéb szakterületeiről tartotta előadását. A mindössze egy előadásból álló szekció 30—40 fő részvételével zajlott le.

A következőkben szekciónként az egyes előadások kivonatát közöljük:

A. szekció (október 3. és 4. de. és du.)

1. INDUSTRIEOFENBAU FULMINA, Edingen (NSZK)

H. Zeidler okl. gépészmérnök:

Öntöttvas és ötvözetek olaj- és gáztüzelésű kemencében

A dobkemence elvén különféle tüzelőanyagokkal fűtött kemencék működnek. Ezek hatásfokát elsősorban a hőátadási viszonyok határozzák meg. A dobkemencék összehasonlítása egyéb ismert kemencetípusokkal (kupoló és indukciós kemencék). A metallurgiai vizsgálata (leégés, veszteségek, salakvezetés). Üzemeltetési költségek és gazdaságosság elemzése. Dobkemencében olvasztható vasminőségek.

2. MORGANITE THERMAL DESIGNS LIMITED, Worcester (Anglia)

M. I. Proffitt főmetallurgus:

Korszerű irányzatok könnyűfémötvözetek kezelésében, tartós formában és kokillában való öntéskor

A leggazdaságosabb olvasztási eljárás és olvasztóberendezés kiválasztásához több tényezőt

kell figyelembe venni. Az olvasztókemencéket lehetőség szerint automatizálni kell, és törekedni kell központi olvasztóművek kialakítására. A pihentető kemencék hatásfokát a belés és fűtőelemek helyes megválasztásával lehet javítani. A kemencék újabb fejlődése lehetővé teszi az olvasztási és berköltségek csökkentését is. Az olvasztási eljárások fejlesztése az öntvények minőségi javulása terén is előrehaladást jelent.

3. AKTIENGESELLSCHAFT BROWN, BOVERI and CIE, Baden (Svájce)

Mir Ali Ahmed okl. elektromérnök:

Olvasztó és hőntartó tégelyes és csatornás indukciós kemencék fejlődése

A hálózati frekvenciás, tégelyes olvasztókemencék a nagyobb teljesítmény és kapacitás felé fejlődnek. Ezt a célt szolgálja a betét előmelegítése és a nagyterű kemencék alkalmazása. Középfrekvenciás tégelyes kemencékhez ma már inkább statikus átalakítókat építenek. A csatornás olvasztókemencéket mind nagyobb számban használják előgyűjtőként, hőntartás céljára, sőt az acélgyártás területén is.

4. FOSECO GIESSEREI-DIENST GmbH, Puch (Ausztria)

I. A. Ballard mérnök:

A szürkevas beoltása

Az öntöttvas fizikai jellemzőit elsősorban a vegyi összetétel beállításával lehet szabályozni. Újabban, főleg a nagyobb minőségi követelmények esetén különböző beoltó eljárásokat alkalmaznak. Ezek révén a fehéren történő kristályosodás elkerülhető és a falvastagságérzékenység csökkenthető. Megfelelő mennyiségű acélhulladék adagolásával és Inoculin 10-zel végzett beoltással, a túlhűlt grafit kiválása és a keményedés veszélye megszüntethető, ugyanakkor a zsugorodás is elfogadható mértékű lesz.

5. ASEA, ALLMANNA SVENSKA ELEKT-RISKA AKTIEBOLAGSET, Västerås (Svédország)

S. T. Behrens okl. gépészmérnök:

Gyorsan cserélhető induktorok vas és acél hőntartására és túlhevítésére szolgáló csatornás kemencékben

A csatornás hálózati frekvenciás kemencéknél az induktorokat régebben a kemencetesten belül képezték ki. A kívülről felszerelhető induktorok kifejlesztése lehetővé tette mind a teljesítmény, mind a befogadóképesség növelését. Az ASEA cég legújabb kemencetípusainál az induktorok a kemence megfelelő buktatása után a maradék fém (sumpf) lecsapolása nélkül üzem közben cserélhetők. Ilyen rendszerrel 125 t befogadóképességű, illetve 50 t/ó túlhevítési vagy 10 t/ó olvasztási teljesítményű kemencéket is építenek.

B. szekció (október 3. de. és du.):

1. STERLING FOUNDRY SPECIALITIES LTD., Bedford (Anglia):

V. Brackenbury okl. gépészmérnök

Öntödei formaszekrények és üritő berendezések

Automatizált formázó rendszerekben a mozgatott súly csökkentése érdekében előnyt jelenthet hengerelt acélból készített formaszekrények alkalmazása, melyek megfelelő kialakítás esetén nagynyomású sajtoló formázáshoz is használhatók. A formák üritésekor, főleg nagynyomású sajtoló formázás esetében, nehézséget okoz az öntvény és a formázóhomok szétválasztása az öntvény sérülése nélkül. Az újonnan kifejlesztett üritőberendezések — részben eltérve a hagyományos ráctípusoktól — ezeket a feladatokat is megoldják. Kisegítő berendezésükkel a por-, gáz- és zajártalom is minimumra csökkenthető.

2. PH. BONVILLAIN et E. RONCERAY S. A., Choisy-Le-Roi (Franciaország)

R. Jacquemant okl. gépészmérnök:

Néhány megjegyzés öntödei homok előkészítésével és hűtésével kapcsolatban

A homok keverésekor az ideális szilárdság-nedvesség viszonyt kell elérni. A „Mixtureair” görgős keverő ezt igen rövid idő alatt intenzív keveréssel biztosítja. A görgők nyomását külön berendezés szabályozza. Ennek révén a keverés kezdetén nagyobb a nyomás, míg a ciklus végén a nagyobb szilárdság okozta ellenállás miatt ez kisebb, és megakadályozza a tömörödést és feltapadást. A használt homok hűtése az öntödék egyik legnagyobb problémája. A „COOLEVAYOR” hűtőberendezésben a hűtést az átáramló levegő és az elpárolgó nedvesség hűtő hatása biztosítja. Hűtés közben az emelőberendezésként is működő „COOLEVAYOR” nagymértékben homogénizálja a homokot.

A berendezést hatékony elszívó és porleválasztó rendszerrel is ellátták.

3. EtsG. CMAUVIN, Grenoble (Franciaország)

A. Giroud műszaki kereskedelmi igazgató:

Üritési műveletek öntödékben, automata üritőberendezések

Üritőberendezésként korábban, főleg excenteres meghajtásúakat, újabban pedig az egy vagy két röpsullyal ellátott tengellyel működtetett üritőrácsokat alkalmazzák.

Az üritőrácsok kiszolgálása kisebb formák esetében kézi erővel, nagyobb formáknál különböző emelő- és szállítóberendezésekkel történhet. Automata formázóberendezésekhez, azokkal azonos ütemben működő ugyancsak automatikus üritőberendezéseket használnak. Ezek kiviteli módja lehet rezgő, vagy kinyomó bélyeggel működő üritőkeret. Az üritő berendezések megfelelő kivitel esetén alkalmasak szekrény nélküli formák üritésére, a magok eltávolítására, sőt a tápfejek és a beömlőrendszer letörésére is.

4. BENOTO, SOCIETE ANONYME, Párizs (Franciaország)

P. Varlet okl. gépészmérnök:

Az öntödék gépesítésének egyik lehetősége, a kupoló adagolása

A kupolók adagolásának gépesítésével a munkaerők száma csökkenthető és az adagösszetétel pontos beállítása és ellenőrzése válik lehetővé. A gépesítésnek széles skálája van az adagalkotók kézi összegyűjtése és felvonóval való adagolásától a teljes gépesítésig, sőt nagyfokú automatizálásig, amely egyúttal az állandó pontos ellenőrzést is lehetővé teszi. Minden esetben komoly vizsgálat tárgyává kell tenni, hogy az adott körülmények között melyik a leggazdaságosabb.

5. SISSON-LEHMANN, Charleville (Franciaország)

F. Wallene okl. gépészmérnök:

A szemcseszórással végzett tisztítás öntödékben

Az öntödékben a szemcseszórás mind a durva, mind a finom tisztításra, sőt a felületi minőség megváltoztatására is alkalmazható.

A szemcsét sűrített levegővel történő fúvással, vagy röpítő kerék segítségével lehet az öntvény felületére szórni. A tisztítógépek kialakítása igen különböző lehet. Főbb típusaik a szabadsugár-fúvatásos kamrák, a röpítő kerek rendszerűek közül pedig a hernyólánccal vagy gumiszalagos dobok, forgóasztalos gépek, függőkonvektoros kamrák, sodronyszalagos gépek. Igen fontos a szemcse és a hulladék anyagok szétválasztása. Erre a célra alkalmas a Dynacon, vagy a Super Dynacon berendezés. A legmegfelelőbb szemcseanyagot a tisztítási technológiának megfelelően kell megválasztani.

C. szekció (október 2. de. és du.):

1. GEBRÜDER BÜHLER A. B., Uzwill (Svájc)

O. Beerli és W. Engel okl. gépészmérnökök:

Korszerű nyomásos öntőgépek és ezek automatizálását szolgáló kiegészítő berendezések

A nyomásos öntőgépek igen nagy fejlődést értek el az utóbbi időben. A záróerő növekedésével mind az önthető darabsúly, mint a pontosság növekedett. A gépeket, de ezek üzemével összefüggő műveleteket is nagymértékben automatizálták. A közvetlen öntésen kívül ez a következő területeket, öleli fel: táplálás folyékony fémmel és ennek adagolása, a dugattyú és a kamra kenése, a darab kiemelése és lerakása, a szerszám kenése, a szerszám előkészítése és a darab sorjáltatása.

2. WOTAN-WERKE GmbH, Düsseldorf (NSZK)

A. Schubert okl. gépészmérnök:

A korszerű nyomásos öntőgépeken alkalmazott öntéstechnikával szemben támasztott követelmények

A korszerű nyomásos öntőgépeknél igen fontos a hőmérsékleteloszlás és a záróerő ellenőrzése.

Ezek vizsgálatára új módszereket dolgoztak ki. A Wotan-cég újabb nyomásos öntőgéptípusait számos olyan segédberendezéssel látta el, amelyek a kiszolgálást gépesítik. A teljes rendszer elektronikus vezérlésű. Alkalmazzák az újonnan kifejlesztett Acurod-eljárást is, amelynél a nyomást időben eltolva két dugattyúval fejtik ki.

3. TRIULZI S. p. A., Milano (Olaszország)

G. Triulzi okl. gépészmérnök:

Korszerű nyomásos öntőgépek

A nyomásos öntőgépek mind szerkezeti, mind elterjedésük szempontjából nagy fejlődésen mentek keresztül. Az egyre növekvő záróerőn kívül a szerszámzárásra a négyoszlopos gépek a legelőnyösebbek. Kisebb öntvényekhez mind a meleg-, mind a hidegkamrás gépeket alkalmazzák, azonban nagyobb öntvények gyártására csak az utóbbiak célszerűek. A gépekhez korábban központi szivattyútelepeket létesítettek, míg ma a gépeken külön multiplikátorral ellátott szivattyúrendszert tartanak megfelelőnek.

D. szekció (október 2-án és 4-én de. és du.)

1. KERNFEST K. G.—ASHLAND GmbH und Co., Milden (NSZK)

Dr. A. Müller:

Korszerű magkészítési eljárások

Nagysorozatú magkészítésre korábban a vízüveges, szénsavas, a héjmag és a melegmagszekrényes eljárásokat használták. Utóbbiak jobb szilárdsági értékeket eredményeztek, azonban felszerszámozási és üzemköltségük igen magas. Az újonnan kikísérletezett Ashland-eljárással a kiváló minőség egyszerű felszerszámozással érhető el. Egyedi gyártás esetén, főleg nagyméretű magok készítésekor a Lino Cure magkötő anyag használata küszöböli ki.

2. ADOLF HOTTINGER EISENGIESSEREI und MASCHINENFABRIK, Mannheim (NSZK)

S. F. Baymok okl. gépészmérnök:

Héjformázó eljárások

Gyakorlati tapasztalatok alapján a héjformázó eljárásnak négy gyártási módszere alakult ki, úgymint: kiöntött formák, kiöntött magok, valamint profilos formák és profilos magok gyártási módszere. Minden gyártási módszerben kiválaszthatók a legcélszerűbben alkalmazható gépek.

3. RÖPERWERK K. G., Dülken/Rhld (NSZK)

G. Schneider, okl. gépészmérnök:

Építőszekrény elven kifejlesztett és szerkesztett gépek és berendezések automata maggyártáshoz

A korszerű magkészítési eljárások áttekintése. Gépek és berendezések melegmagszekrényes eljárással készítenő magok gyártására. A magszek-

rényfelfűtés különböző módszerei. A vízüveges-szénsavas magkészítési eljárás automatizálása. A hidegmagszekrényes magkészítési eljárás technológiája és automatizálása. A kialakított típusok jellemzői.

E. szekció (október 1. de.)

1. MASCHINENFABRIK BOHNER und KÖHLE, Esslingen (NSZK)

D. Zanke okl. gépészmérnök:

Korszerű marógépek a mintakészítésben

Az öntészeti technológiának a kézi munkától a teljes gépesítésig való fejlődésével párhuzamosan és szükségszerűen következett be a minta- és szerszámkészítés fejlődése is. A mintakészítő gépekkel szembeni fokozott minőségi követelmények ezek egyik legfontosabbikával, a marógéppel szemben is növekvő igényeket támasztottak.

A Bohner és Köhle cég által kifejlesztett legújabb marógéptípus ezeknek az igényeknek a kielégítését szolgálja mind az asztalméret optimális megvalósításával, mind pedig a marófej stb. fordítási és mozgatási lehetőségének célszerű kialakításával.

*

Október 1-én este 8 órakor a Technika Házának kupolatermében Egyesületünk álló fogadást adott a külföldi cégek képviselőinek és a meghívott hazai résztvevőknek. A fogadáson dr. Varga Ferenc és Szász József szakosztályi alelnökök, valamint Benyovszky Móric, a rendezőbizottság vezetője fogadták a vendégeket.

A gyorsan kialakult bensőséges hangulatban a régi baráti kapcsolatok tovább mélyültek, sok új baráti kapcsolat szövődött. A hazai résztvevők a magyaros vendégszeretet jegyében mindent elkövettek, hogy a külföldi cégek képviselői jól érezzék magukat.

Az előadásokon a következő hazai vállalatok képviseltették magukat:

	Fő
Ajkai Timföldgyár és Alumíniumkohó	5
Április 4. Gépgyár	5
Csepel Autógyár	1
Csepeli Fémmű	13
Cs. M. Műszaki Fejlesztési Főosztály	1
Csepel Vas- és Fémművek	4
Csepel Vas- és Acélöntödék	25
Dunai Vasmű	3
Egyesült Villamosgépgyár	4
Építőgépjavitó és Gyártó Vállalat	2
Gamma-Művek	6
Ganz-MÁVAG	12
Gépipari Beruházási Iroda	1
Gépipari Technológiai Intézet	5
Győri Lakatos és Fém KTSZ	1
Hűtőgépgyár	1
Ipari Műszergyár	4
204. sz. Ipari Szakmunkásképző Intézet	3
KGM Műszaki Főosztály	2
KGM	1
KGMTI	8

	Fő		Fő
KGM Műszaki Technológiai Intézet	2	Salgótarjáni Kohászati Üzemek	4
Kismotor és Gépgyár	1	Szarvasi Vas- és Fémipari KTSZ	1
Kohászati Gyárépítő Vállalat	4	Székesfehérvári Nehézfém Öntöde	6
Láng Gépgyár	4	Szerelvényipari Művek	10
Landler Jenő Főműhely MÁV	3	Tiszai Vegyi Kombinát	1
MMD	4	Üvegipari Művek	1
Magyar Vagon- és Gépgyár	13	Vasipari Kutató Intézet	15
Magyar Szabványügyi Hivatal	1	Vasipari Vállalat	1
Mecseki Szénbányák, Pécs	1	Villamos Berendezések és Kész. Művek	1
Mecseki Ércbányászati V.	2	Vörös Csillag Traktorgyár	8
MÉH Tröszt	1	Zománcipari Művek, Kecskemét	8
Metalloglobus	2		
Magyar Optikai Művek	2		
Mosonmagyaróvári Fémszerelvénygyár	3		
Öntödei V. Műsz. Igazgatóság	15		
Öntödei Vállalat Kőbányai Vas- és Acélöntödék	9		
Öntödei V. Acélöntöde és Csőgyár	7		
Öntödei V. 04. sz. Gyáregysége	3		
Öntödei V. 06. sz. Gyáregysége, Szeged	3		
Öntödei V. Soroksári Vasöntöde	11		
Öntödei V. Létesítmény Iroda	3		
Öntödei V. Központi Vasöntöde	4		
Pécsi Vasas KTSZ	2		
Qualital Vállalat	4		
Rézhangerművek	2		

Az összes résztvevők száma: ... 273

A szervezés alaposságával és gördülékenysé-
gével mind a külföldi, mind a hazai résztvevők
megelégedettek voltak. Általában az volt a véle-
mény, hogy rendezvényünk mindenben megütötte
a nemzetközi színvonalat. A rendezvény sikerére
alapozva olyan határozat született, hogy a jövő-
ben minden második évben rendezünk hasonló
jellegű információs előadásorozatot, az olyan
években, amikor Öntő Napokat nem szervezünk.

Győrök György

Szakosztályi hírek

Szakosztályunk győri helyi csoportja 1968. október 28-i ülése keretében előadás és filmvetítés volt az MTESZ győri helyiségében.

A gyűlést *Makai Kálmán*, a helyi csoport titkára nyitotta meg, köszöntve a nagy létszámban megjelent hallgatóságot.

Ezután került sor *Szj Zoltánnak*, a „Rugóacélok hőkezelése a korszerű technika tükrében” című előadására. Az előadás több éves kutatómunka tapasztalatait, eredményeit tartalmazta, közben beszámolt a kísérlet alatt felmerült nehézségekről is. Az előadás színvonalát és értékét emelte, hogy a hallgatóság a diapozitív képek segítségével az eredményeket szemléletesen is követhette.

Az előadás után még egy élményben részesülhettek a jelenlevők. Levetítésre került az aichelini cég „Vas—karbon diagram” című színes hangos filmje.

Kétnappal később újabb rendezvényre került sor az OMBKE keretében belül. Városunk két öntödéjét látogató végzős miskolci kohómérnök hallgatók bevonásával a csoport klub-délutánt rendezett. Ezen a rendezvényen is szép létszámmal vettek részt tagtársaink. Az egyetemistákkal együtt érkezett *B. F. Müsowszki*, a moszkvai főiskola tanára, és *Dr. Nándori Gyula* egyetemi tanár. Mindketten előadást tartottak.

B. F. Müsowszki (Moszkvai Autótechnikai Intézet) két kutatási munkájáról számolt be, nevezetesen a homokhűtés vákuumos és a homok nedvességtartalom meghatározásának vákuumos módszeréről. Mindkét előadás nagy tetszést aratott.

Dr. Nándori Gyula a vasöntőket leginkább érintő egyik problémáról, a vasöntvények porúsosságáról beszélt. Egyben ismertette, a Miskolci Egyetem Öntészeti Tanszéke által kikísérletezett, a porúsossági hajlam elbírálására alkalmas berendezést és eljárást.

Az előadásokat baráti beszélgetés követte.

Legányi Géza

Könyvismertetés

W. Patterson—D. Boenisch: Összefüggés a nyers formázóhomokok hibahajlama és a húzószilárdság között
Kiadta a Westdeutscher Kiadó Köln—Opladenban 1967-ben.

Az öntészeti hibák egy része a kvarchomok öntési hőmérsékleten bekövetkezett erős hőtágulásának a következménye. A forma felületi rétegeit a nedvesség lecsapódásának helyén a forma faláról le lehet választani. Ezt a folyamatot héjképződésnek nevezik. Az öntvény felületén levő hibák a formahiányosságok lenyomatai, azaz a forma felületének hibáiból származnak. A kiadvány nem részletesen foglalkozik a különféle hibafajtákkal és ezek képződési mechanizmusával, fő hangsúlyt inkább az öntvények selejtképződése és a forma nedves szilárdsága közötti összefüggés vizsgálati módszerére fordítja.

Részletesen leírják az e területen végzett kísérletek feltételeit és kiértékelési módszereit, összefüggéseket állapítanak meg a kritikus nedves szilárdság és kritikus

agyagtartalom, valamint a nedves szilárdság és pecsenyeképződés, valamint patkányfajok képződése között.

Összehasonlító méréseket és vizsgálatokat végeznek próbaöntvényeken és következtetéseket vonnak le a nedves szilárdság jellemző hatásáról és ennek gyakorlati következményeiről.

A közölt nedves szilárdságot vizsgáló eljárások lehetővé teszik, hogy a legkedvezőbb körülmények között is el lehessen kerülni mindenféle homoktágulásból eredő hibát, és a friss adalékanyagokból (agyag stb.) szükséges mennyiségeket meghatározhatjuk.

A leírt eljárások alkalmasak a beérkező különféle szállítmányok kötőanyagtartalmának ellenőrzésére, ezáltal a felhasználás előtt a megfelelő anyagotartalmat beállíthatjuk.

E dolgozatban leírt törvényszerűségek érvényesek minden agyagkötésű formahomokra és kötőanyagra.

A Westdeutscher Kiadó 26 oldalas, 13 ábrával és diagrammal megjelent füzetét jó szolgálatot tesz az öntödei szakembereknek.

Narancsik

Az öntödei mintakészletek tulajdonproblémái

TRAJKOVICS JÓZSEF gépészmérnök
Öntödei Vállalat

DK 621.744.072:347.23

Az öntőminták tulajdonjogi kérdése, illetve ennek megoldása már hosszabb ideje foglalkoztatja hazánkban az illetékes szerveket, az öntő és felhasználó szakembereket. Az öntőminták tulajdonjogi kérdéseire szoros kapcsolatban a minták javításának és tárolásának problémája. A szerző e három témakört együtt vizsgálja, dolgozatát vitaindító cikknek szánja.

Az öntödei mintakészletek tulajdonformája az idők során változott:

a) A mintakészletet a megrendelő szolgáltatja, vagy ezt az öntöde kívánságainak megfelelően készítteti el.

b) A mintát az öntöde biztosítja, és a megrendelő kizárólag öntvényt rendel.

A mai általános gyakorlat szerint a mintakészletet a megrendelő bocsátja az öntöde rendelkezésére, majd a gyártás befejeztével a megrendelő tárolja az esetleges újabb igény jelentkezéséig. Bizonyos időközökben a mintakészleteket kicserélik vagy megsemmisítik.

Korábban — a túlnyomórészt kézi formázással történő gyártáskor — a gyártó öntöde megváltozását a mintakészletek technológiai formái lényegesen nem akadályozták. A gépi formázás fejlődése és arányának növekedése, az öntőminták és szerzők gyártása területén is változást eredményezett. A mintakészletek kivitele, alakja és minősége egyre inkább az adott öntöde gyártási sajátosságaitól függ. Ennek következtében — rendeletileg is szabályozottan — az öntödei mintakészletek mennyiségi és minőségi követelményeit minden esetben a gyártó öntöde határozza meg.

Az öntödei mintakészletek rendelésének, gyártásának jelenleg általánosan alkalmazott módszere a következő:

A megrendelő az öntött alkatrész műhelyrajzával megkeresi a gyártó öntödét, és a gyártandó öntvény súlyától és darabszámától függően a „Mintarendelő rajz” alapján meghatározzák a szükséges mintakészletet.

Az öntödével közösen jóváhagyott „Mintarendelő rajz” alapján az öntvényrendelő rendeli meg a szükséges mintakészletet. Az elkészült mintát mennyiségileg a megrendelő, méret és minőség szerint viszont az öntöde veszi át. Méret- vagy minőségeltérés esetén az öntöde a megrendelőnek, a megrendelő pedig a mintát gyártónak tesz észrevételt.

Az öntvénygyártás megkezdése sem jelenti azonban a megrendelő, az öntöde és a mintát készítő üzem közötti kapcsolat lezárását. A mintakészletek ugyanis a gyártásszerű alkalmazás közben meghibásodhatnak, ami az öntöde részére gyártási akadályt jelent. A meghibásodott minta kijavítása viszont a megrendelő feladata, azaz a minták kijavítását, — ha erre mód van —, nem egyszer magától az öntödétől rendeli meg. Ez a visszatérő jelenség igen sok vitának lehet előidézője a megrendelő és a gyártó között.

E röviden ismertetett mintakészlet rendelési és gyártási ügymenetnek számos kedvezőtlen hatása van. Így többek között:

— a rendelő saját elképzelése szerint elkészített mintakészletet az öntöde esetleg gyártásra alkalmatlannak nyilvánítja;

— a „Mintarendelő rajz” elkészítésének rendszere és módja nem egységes. A technológiai előírások minősége öntödénként változik. (A technológiai előírások mélységének és kivitelének módjára útmutatást ad bizonyos mértékig az öntödei minta szabványtervezet, azonban a szakemberhiány ennek megvalósítását akadályozza.)

— A „Mintarendelő rajz” alapján elkészített mintákon az öntöde nemegyszer utólagos módosítást igényel, ez tovább növeli a megrendelő gondját, de egyben az öntvénygyártás elhúzóását is eredményezi;

— a minták elkészítésének ideje alatt, vagy ezt követően különböző okok miatt változás következhet be a gyártó öntödében, ami miatt a gyártást másik öntödében kell megoldani,

— a másik öntödében azonban esetleg már nem megfelelő az előző öntöde mintakészlete és így átalakítás vagy új minták készítése válhat szükségessé;

— az öntöde anyagilag nem érdekelt a mintakészletek gondos és szakszerű kezelésében, élettartamuk növelésében. A mintajavítás költségei ugyanakkor a rendelőt terhelik, aki — az esetek többségében — a mintameghibásodás valódi okának elbírálására megfelelő szakemberrel nem is rendelkezik. (Sok esetben a szakszerűtlen bánásmód a minta meghibásodás oka.)

A helyzetet súlyosbítja, hogy a minta „meghibásodása” az öntödét gyártási kötelezettségei alól mentesíti, ezért a rendelőnek állandóan figyelemmel kell kísérnie a minták állapotát is, ami bonyolult feladat.

Az elmondottak miatt különösen az öntvényfelhasználók részéről ismétellen felmerül a jelenlegi helyzet megváltoztatásának szükségessége úgy, hogy a mintakészlet biztosítása is a megfelelő szakértelemmel rendelkező öntöde feladata legyen.

A mintakészlet tulajdonjogának rendezése tehát azt jelenti, hogy a megrendelő kizárólag csak öntvényt rendel, és az öntöde biztosítja a mintakészletet a saját gyártási igényeinek, adottságainak, de nem utolsó sorban a gazdaságosságnak megfelelően. Az öntöde azután a mintát vagy maga készíti el, vagy más mintagyártó üzemben rendeli meg.

A gyakorlatban tehát a megrendelő az öntvény alkatrészrajza alapján az öntödében rendel a kívánt darabszámú öntvényt az előírt határidőre. Az öntöde ezután a gyártási sajátosságának figyelembevételével elkészíti a „Mintarendelő rajzot”, aminek az elfogadásáról vagy el nem fogadá-

sáról a megrendelő nyilatkozik. Az öntöde így tehát felelős a mintakészlet mennyiségéért és minőségéért. Természetesen az öntvények legyártásához szükséges legkisebb igényt veszi figyelembe. Ezenkívül az öntöde a mintakészítést öntvénygyártási programjával is összehangolja. A mintakészletet, mint megrendelő most már az öntöde veszi át, ezért mennyiség és minőség szerint is ő felelős. Így tehát a minta hiánya vagy meghibásodása nem lehet termelést gátló tényező.

Az öntöde természetesen az öntvényárban felszámítja az egy öntvényre jutó mintakészlet, valamint a mintajavítási és karbantartási költség arányos részét.

A mintakészlet ismertett tulajdonrendszerének azonnali megváltoztatását azonban számos körülmény akadályozza. Így többek között az, hogy egy rendelő sok esetben ugyanazt az alkatrészt jelenleg még több öntödében is kénytelen megrendelni. Ez megnehezíti az öntöde tulajdonosi jellegének kialakítását. Ezenkívül a megrendelők jelenleg nagy volumenű mintakészlettel rendelkeznek, ezeknek az öntödének való átadása számos problémát vet fel. Nem minden öntöde rendelkezik mintakészítő, ill. karbantartó üzemmel, sem megfelelő szakemberekkel. A helyzetet rontja, hogy a jelentős mintatároló helyigény több öntödét nehéz — szinte megoldhatatlan — feladat elé állítja. Nem vitás, hogy a jelenlegi helyzet igen sok szempontból inkább az öntödékre nézve kedvező. A mintakészlet tulajdonjogi reformja azonban *fontos népgazdasági érdek, ezért ennek megoldását már most célszerű feladatként kitűzni* még akkor is, ha az öntödéinkre nézve átmenetileg fokozottabb feladatokat ró. Ez ugyanis javítja a megrendelők öntvényigényének folyamatos kielégítését, csökkenti adminisztrációját, a szakterületet és felelősséget egyértelművé teszi, de nem utolsó sorban népgazdasági szinten is jelentős megtakarítást eredményez.

A tulajdonjogi reformot elsősorban a nagyobb igénnyel jelentkező, nagy öntvényfelhasználóknál lenne célszerű megkezdeni. Ezeknél ugyanis éves szinten visszatérően ugyanabban az öntödében jelentkezik az öntvényigény. A nagy öntvényfelhasználók ismerik az egy öntvényre jutó mintakészítési és karbantartási költséget, ennek arányait és az egy mintával gyártható öntvények darabszámát.

Az egy mintakészlettel gyártható öntvénydarabszám meghatározásának ugyanis nagy jelentősége van, miután ettől függ nagyrészt az egy öntvényre jutó mintaköltség is. A tulajdonosi reformot itt az is befolyásolja, hogy a nagy megrendelőknél legtöbbször folyamatosan visszatérő gyártásról van szó, és az egyes gyártási szakaszok között a megrendelő általában eddig sem szállította el a mintát, hanem az öntödén belül tárolta. Ezekben az öntödékben a mintatárolás tehát nem jelenthet akadályt.

Az egyedi jellegű öntvénygyártáskor a minta tulajdonjognak nincs különösen nagy jelentősége és a reformnak az ilyen mintákra való kiterjesztése nem is elsőrendű feladat. E problémáknak későbbi megoldása is megfelelőnek látszik.

A tulajdonjogi reformhoz tartozik többek között az is, hogy a kisebb öntödék is rendelkezzenek mintajavító és karbantartó üzemmel, mert a minták szállítása meghibásodásuk okozója lehet, ami növeli az egy öntvényre eső fajlagos mintaköltséget.

Az öntödék számára természetesen a reform több adminisztrációt jelent, azonban az előnyök ezt ellensúlyozzák, pl. a mintakészítés, mintajavítás és az öntvénygyártás programjának összehangoltsága, a mintakészletek gondos kezelése. Az öntödék csak ott ragaszkodnak elsőrendű kivitelű mintához, ahol feltétlenül szükséges az öntvények egyedi vagy kissorozatú gyártásához.

A reform után előtérbe kerül a csaknem feledésbe ment sablonok gyártása és alkalmazása, amely számos helyen gazdaságos. Ugyanakkor a sablonoknak a raktározás szempontjából lényegesen kisebb a helyigényük, mint a mintáknak. Az öntödékben természetesen nagy probléma a tárolás és raktározás. A raktárterület fejlesztése népgazdasági szinten részben megtérül. A megrendelőnél felszabaduló terület más célra hasznosítható. Meggondolandó pl. hogy több öntöde közös mintaraktárt létesítsen, előnyei: olcsó, korszerűbb kivitel, kis létszám. Hátránya: a minták szállítása. A raktározás problémáját máról holnapra nem lehet megoldani, viszont ez nem lehet akadálya a tulajdonjog-reformnak sem. A reform bevezetését lépcsőzetesen kellene megoldani.

Végül néhány példát mutatunk be annak kihatásáról, hogy a mintakészletnek az öntöde tulajdonába való átadása milyen gazdasági kihatással jár:

Esztergaágy-öntvényt faminta-garnitúrával mintalapról formáznak (28 db magsekreány tartozék). Megegyezés szerint kétszeri javítással és lakkozással, továbbá egy generál javítással 200 db öntvényt kell az öntödének elkészítenie. Egy-egy db öntvényre az öntvény árának 8,4%-a jut mintaköltségként. Szakszerű kezeléssel a mintagarnitúrával 247 db öntvényt gyártottak le, az öntöde tehát 47-szer 8,4% nyereséget ért el, amiből megfelelő anyagi ösztönzés is kialakítható.

Két darab kettős küllősoros kötélkerék-öntvény legyártásához eredetileg egy famintát rendeltek egy furatszekrényvel és egy darab 1/6 magsekreány-nyel. Sablon készítésekor a mintaköltséghez viszonyítva 60%-os mintaár-megtakarítás jelentkezik. Ez a megtakarítás fedezi 9 forma elkészítésekor mutatózó, sablonnal való gyártásból bekövetkező formaelőállítás többletköltségét.

Az elért megtakarítás azt mutatja, hogy 8 db öntvény gyártásakor még a sablonnal való gyártás volt gazdaságosabb. A sablonnal való gyártás mellett szól még a jelentős mennyiségű import faanyag megtakarítás is.

Tolózárházból 5000 db öntvényt kell készíteni gépi formázással.

A géplapra 6 minta szerelhető. Az esetleges selejtet is figyelembe véve egy mintával kb. 900 db öntvényt kell legyártani.

Az öntöde a fentiekhez fémmintákat igényel, a reform bevezetése után műanyagmintákkal oldja

meg a gyártást. A költségek összehasonlításakor a mestermintákat és a magszekrényeket figyelmen kívül hagyjuk.

A 6 műanyagminta előállításának költsége a 6 fém minta költségéhez viszonyítva 65%-os megtakarítást eredményez. Ez azt jelenti, hogy ha mind a 6 műanyagmintát kétszer teljes egészében ki kellene cserélni, akkor is a műanyagminta készítése a gazdaságosabb, mivel a műanyag negatív formák rendelkezésre állnak és azokból már nem kell újat készíteni.

Ékszíjtárcsa öntvényből egy darab legyártása szükséges. A minta polisztirol-habból kivitelezve 50% megtakarítást eredményez a famintához viszonyítva, ezek legcélszerűbben gépalkatrész törésekor és sürgős esetekben alkalmazhatók.

Az öntöde tehát érdekeltté van téve anyagilag is az öntőminta készítéséért, kezeléséért és gazdaságos felhasználásáért. Ezt az előző példák jól szemléltetik.

Könyvismertetés

Perlow, N. I.—Kwüko, M. P.: Die Stahlerzeugung in Sauerstoffkonverter. (Acélgégyártás oxigén konverterben.) Kiadó: VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig és VVB Stahl- und Walzwerke, Berlin 1967. 366 oldal 151 ábrával és 71 táblázattal. Ára: 29,80 MDN. Oroszból fordította: Dipl. Ing. Fr. Müller.

Az 1. fejezetben ismerteti az oxigénkonverteres acélgégyártás nemzetközi fejlődését és jelenlegi helyzetét, melyet az jellemez, hogy 1962. január 1-én 49 acélműben 94 konverter volt üzemben, évi 28,3 millió tonna acéltermeléssel. Ugyanekkor 7 Rotor és 8 Kaldokonverter volt üzemben. Az utóbbiak évi termelése kerekén 2 millió tonna. A Szovjetunióban 1933-ban kezdtek az oxigénfúvatással foglalkozni, aminek eredményeként 1965-ben az így gyártott acél mennyisége évi 20 millió tonnára becsülhető. A fejlődés az egész világon rohamos. 1965-ben az oxigén konverterben gyártott acél mennyisége 100 millió tonna és 1970-ig a kb. 200 millió tonnát eléri.

A rohamos fejlődést indokolja az eljárás gazdaságossága, amely a beruházási és a gyártási költségek csökkenésében jelentkezik az egyéb acélgégyártó eljárásokkal szemben. Kimerítő képet ad az oxigénkonverteres eljárás általános és elméleti alapjairól.

A 2. fejezet a szovjet oxigén acélgégyártással foglalkozik, melynek során a „Petrovski”, a „Krivoj Rog”-i üzemek eredményeit és a gyártott acél minőségét ismerteti.

A 3. fejezet 100—130 tonnás oxigén konverterrel felszerelt acélmű tervezéséről számol be. A 4. fejezetben az Amerikában, Japánban, NSZK-ban, Angliában, Franciaországban, Ausztriában és Kanadában levő oxigénkonverteres acélgégyártásról ad összefoglaló képet. Ehhez kapcsolódik az 5. és 6. fejezet, amely a külföldi konverterek elrendezését, szerkezeti, technológiai megoldásait, majd egyes külföldi államok (USA, Japán) nevezetesebb üzemait ismerteti.

Külön fejezet (7. fejezet) foglalkozik az acélnyersvas oxigén konverterben történő frissítésének külföldi eredményeivel, majd a nagy foszfortartalmú nyersvasnak oxigén konverterben való feldolgozásával (8. fejezet).

A 9. fejezet a Kaldok-eljárást, a 10. fejezet pedig a Rotor-eljárást, míg a 11. fejezet az oxigén konverterek tűzállóanyagait ismerteti. A 12. fejezet a füstgázok hasznosításával és tisztításával foglalkozik.

A mű hasznos kiegészítője a 156 hivatkozást felsoroló irodalomjegyzék.

A nagyon jó kiállításban, vászonkötésben megjelent könyv hasznos segítője a világot hódító eljárás iránt

A minta-tulajdonjog reformja bevezetésekor számolni kell azzal is, hogy eddig a megrendelők rendelkeztek a minta-felkészítési költséggel, a jövőben azonban az öntöde fedezné ezeket a költségeket. A mintaköltségek nyilvánvalóan csak a teljes öntvény mennyiség legyártása és számlázása után térülnének meg teljes egészében. Az egy öntvényre eső mintaköltség megállapításakor tehát figyelembe kell venni az erre a célra igénybe vett pénzeszközök után fizetendő kamatok összegét is.

Befejezésül fel kívánjuk hívni a figyelmet arra, hogy a minta-tulajdonjog reformjának megvalósítása az illetékes és érintett szervek részéről a lehető legnagyobb gondosságot és alapos előkészítő munkát igényli. A tulajdonjog megreformálása csak lépcsőzetesen oldható meg. Azokat a területeket, amelyeken a bevezetés korábban történné meg, állandóan figyelemmel kellene kísérni, és a szerzett tapasztalatokat a további bevezetésekor, illetve elterjesztésekor fel kell használni.

érdeklődő szakembereknek, de egyben dicséri a kiadó jó munkáját is.

Dr. Varga F.

Walcher, W.: Praktikum der Physik. (Fizikai praktikum.) Megjelent 1967-ben a B. G. Teubner kiadó (Stuttgart) gondozásában. 96 kísérlet ismertet, 178 ábrát, 10 táblázatot és függelékkel tartalmaz 328 oldalon.

A fizikai ismeretek évről-évre szédületes mértékben gyarapodnak. Ezzel egyidejűleg egyre jelentősebb figyelmet fordítanak a bonyolult fizikai jelenségek minél pontosabb matematikai leírására.

A fizika erős matematizálódása azzal a veszéllyel jár, hogy a jelenségeket matematikai kezelésük lehetősége alapján induktív módon közelítik meg, és elhanyagolják a jelenségek megfigyelésén alapuló összefüggések deduktív levezetését.

Egy korszerű „Praktikum” feladata éppen ez utóbbi szempont érvényesülésének elősegítése. A fizika tárgya környezetünk jelenségeinek tanulmányozása, a tanmenet megismerése elképzelhetetlen a megfigyelés és kísérlet nélkül. Ezért egy praktikum a tanulmányok kezdetén a természettudományos képzés egyik legfontosabb alappillére, mely részben megismerteti a fizikai klasszikus és korszerű kísérleteivel, megtanít ezeknek az eszközöknek a használatára, felhívja a figyelmet a kísérlet nehézségeire, másrészt rávezet a fizikai jelenségek megfogalmazására, jelenségek kvantitatív vizsgálatára és képletté való formálására. Röviden összefoglalva a fizika módszereit és a fizikus gondolkodásmódját kell egyszerű kísérleteken keresztül megtanítani.

A feldolgozott 96 kísérlet egy része alapkísérlet, amelyek minden praktikumban megtalálhatók. Minden fejezet elején található az alapismeretek tömör összefoglalása, amely ismétléskor vezérfonalként használható. A metodikai megjegyzések című fejezetben a kísérlet elvégzésével kapcsolatos tudnivalókat találjuk. Ezután következnek a kísérletek. Ezek az eljárás és berendezés ismertetésével kezdődnek, majd a kísérlet elvégzését és kiértékelését, a pontosság becsülését tárgyalja.

A fő fejezetek a következők: 1. Bevezetés; 2. Mechanika és akusztika; 3. Hőtan; 4. Optika; 5. Villamosság; 6. Atomfizika; 7. Hullámgyenletek.

A könyvet szimbólumok táblázata, terjedelmes függelék és tárgymutató teszi könnyen kezelhetővé.

Mindazok, akik fizikát magasabb fokon tanulnak vagy tanultak, haszonnal forgatják a Teubner Kiadó szép könyvét.

G. M.

Szürkeöntvény profilok folyamatos öntése

K R A L L, H. A.

DK 621.74.047:669.131

A folyamatosan öntő gépek kialakítását nem annyira szabadalmak, hanem inkább a csupán rendkívül nagy anyagi ráfordítások mellett megvalósítható, „know-how”-k határozták meg. A szerző a történelmi fejlődésre és a gyártástechnológiára azért tért ki részletesebben, mert az öntöttvas-félettermékeknek és a szelvényeknek a felhasználói már a gyártásmódból láthatják, hogy ezzel az eljárással kiváló tulajdonságokkal rendelkező öntvények állíthatók elő a gépípar részére, amelyek rendkívül sokrétű, új lehetőségeket rejtenek magukban.

Alakos szürkeöntvényeket és hengeres bugákat mindeddig az évszázados homoköntéssel állították elő. A formának állandó fémformaként történő kialakítása, úgy látszott, hogy kizárólag a kis olvadáspontú könnyűfémekre fog korlátozódni.

Szürkeöntéskor az állandó fémformák az öntés során rendkívül nagy hőigénybevételnek és ezzel rendkívül nagymértékű kopásnak voltak kitéve. Másrészt a nagy lehülési sebesség cementitképződést okoz megdermedéskor, és ez a további megmunkáláskor okozhat nehézségeket.

Ezt a nehézséget azonban a kokillaöntéskor sikerült hőszigetelő védőrétegek kifejlesztésével messzemenően kiküszöbölni. Néhány — magát erre a területre szakosított — öntőde ma az ún. állókokillás öntési eljárással igen jó eredménnyel állít elő alakos öntvényeket. Azokról a pozitív tapasztalatokról, amelyekre a szerző saját vállalatánál 3000 kg-os bonyolult alakos öntvények és max. 1000 mm átmérőjű hengeres bugák öntésekor tett szert, más alkalommal már beszámolt [2].

Érdekes, hogy az ugyancsak a kokillaöntés területébe tartozó folyamatos öntési eljárásnak a szürkevas öntészet területére való bevezetéséről, ill. ennek üzemi alkalmazásáról csak az utóbbi években kezdtek vitatkozni. Jelen beszámoló a szóban forgó eljárás terén elért újabb fejlődésről, és a gyártott szürkeöntvény-termékek alkalmazási lehetőségeiről kíván néhány szót szólni.

Néhány alapvető megállapítás

A folyamatos öntés technológiáját elsősorban az jellemzi, hogy az öntött termék hosszabb, mint az öntőforma. Az olvadékot folyamatosan, illetve löketszerűen juttatják be a hűtött öntőformába, a kokillába, melyből az megdermedt kéreggel lép ki.

Ezáltal az öntés során erős hőigénybevételnek kitett kokilla lényegesen rövidebb, és ezért olcsóbban állítható elő. Ugyanakkor a rövid kokillát könnyebben lehet a hőterhelésnek ellenálló anyaggal bevonni. Ilyen megoldással nem következhet be — az öntöttvasnak kokillaöntésekor annyira veszélyes — a cementitképződéssel kísért megdermedés, ha a hűtőberendezést megfelelően alakítják ki.

Az öntött cső hűtése két fokozatban megy végbe:

Kezdetben a kokillában igen gyors a hűlés, ezt követi az öntőszerszámból kilépő csőnek a levegőn

történő lényegesen lassúbb lehülése. A kokillából való kilépéskor a külső megdermedt kérget a még folyékony állapotban levő magrész ismét felmelegíti. Így adva van az 1145°C-os eutektikus hőmérsékleten való gyors áthaladás és a 950—721°C-ot kitevő perlitképződési hőmérséklet közti huzamosabb ideig történő tartózkodás.

A folyamatos öntéskor a termék szilárdsága és a grafit nagysága kisebb mértékben érzékeny a falvastagságra; a grafit mérete egy tizedessel kisebb. Ez a folyamatos öntéskor nagyobb szakítószilárdságot eredményez.

A kétfokozatú hűtés következtében a folyamatos öntéskor a fehéren kristályosodás tartománya csak lényegesen nagyobb lehülési sebességeknél következik be, mint a homokba öntéskor. Míg a homokbaöntéssel készült bugákban a fehér kérgesedés már kb. 10°C/sec megdermedési sebességnél bekövetkezik, a folyamatos öntéskor csupán a 80—100°C/sec feletti megdermedési sebességeknél jelentkezik.

A folyamatos öntéssel készült öntvények ezért nem csupán vegyi összetételük, hanem a technológiából eredő szövetszerkezetük és kiváló mechanikai tulajdonságaik miatt is nagyon jó minőségű nyersanyagot szolgáltatnak. A rendkívül röviden törő forgács a homokba öntéshez képest fokozottabb mértékben teszi lehetővé igen nagy forgácsolási sebességek alkalmazását. Mindezek az előnyök és a folyamatos öntés messzemenő automatizálásából adódó alacsony gyártási költségek rendkívül nagy keresletet biztosítanak a szóban forgó termékek számára.

Az eljárás kifejlődése

Mjasszjedov, A. N. és Dudnik, J. R. [4] már 1952-ben beszámoltak szürkeöntvények folyamatos öntéssel történő előállításáról. A szovjet kísérleteket, egy kis, szállítható, függőleges öntőberendezéssel hajtották végre. A németek már 1950-ben terveztek tömör rudaknak és később csöveknek szürkeöntvényből való előállítását függőleges, folyamatosan öntő berendezésből. Így pl. a gelsenkircheni vasművekben *Dr. Ing. Niedenthal, E. H.* A. vezetésével már 1953-ban megkezdték egy nagyobb méretű berendezés tervezését. Ezzel a berendezéssel már 1956 kezdetén 800 mm átmérőjű és 10 m hosszúságú öntöttvas csöveket állítottak elő folyamatos öntéssel [5].

Az ilyen nagy beruházásokat igénylő berendezések tömegszükségletet tételeznek fel, mert csak ez biztosítja a berendezés gazdaságos kihasználását. Arra való tekintettel, hogy víz- és gázvezetékek számára az öntöttvas nyomócsövek iránti szükséglet nem fokozódik, mert más anyagok is versenyeznek velük a piacon, csak ritka esetben építenek nagy berendezéseket. A nagyteljesítményű, függőleges, folyamatosan öntő berendezésekkel elért műszaki eredmények új megfontolások-

hoz vezettek annak érdekében, hogy biztosítsák a gépgyárak szükségleteinek kielégítését kisebb mennyiségű szürkeöntvényből is.

Vízszintes, folyamatos öntőberendezések

Az imént említett fejlődés során vízszintes, folyamatosan öntő gépeket szerkesztettek.

A vízszintes rudak öntésére *Pehrson, A. H.* már 1913-ban egy rendkívül érdekes berendezést szabadalmaztatott (271766 sz. német szabadalom). *Pehrson* elgondolása szerint a rudat a mozgó kokilla segítségével löketszerűen húzták ki a berendezésből. Nincs tudomásunk arról, hogy ezt a berendezést valaha is alkalmazták volna öntöttvas termékek öntésére. Eredményes kísérleteket csak jóval később folytattak le a következőkben leírt eljárásokkal.

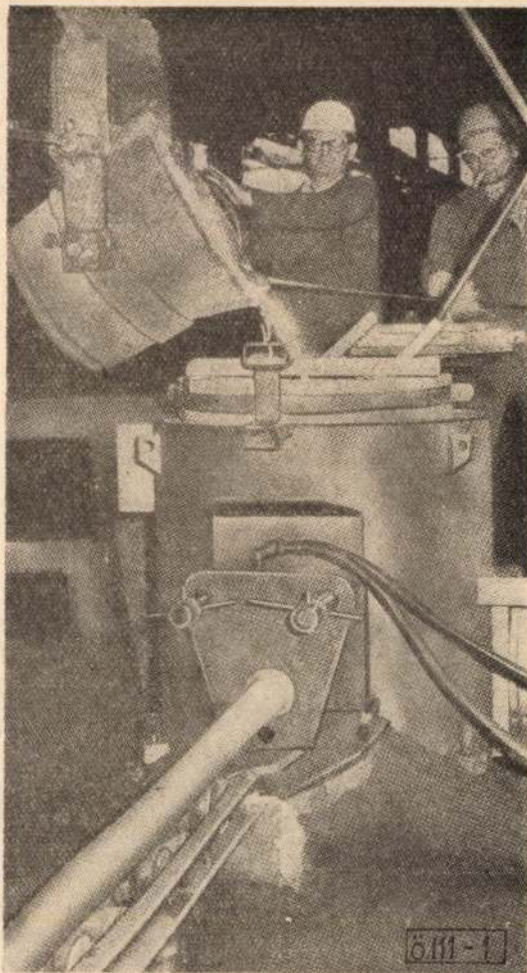
A *Harold Andrews Grinding Co.* angol cég 1954-ben már leírt egy folyamatos öntő eljárást [6], amely függőleges építésű volt, és amellyel megkísérelték, hogy gépalkatrészek nyersanyagaként tömör öntöttvasrudakat állítsanak elő. Ez a berendezés adhatott ösztönzést ahhoz, hogy hasonló húzóberendezéssel ellátott gépeket állítsanak elő, de a lényegesen olcsóbb és balesetbiztosabb vízszintes kivitelben. Így pl. a *Sheepbridge Alloy Castings Ltd* angol cégnél egy olyan vízszintes, folyamatosan öntőberendezés van üzemben, amelyben egy önműködő fogóberendezés a rudat egy excenter-tengely közvetítésével löketszerűen húzza, ill. az excenter ellentétes mozgásakor ismét elengedi. *Stähli, G.* és *Sinner, N.* [3] által leírt svájci berendezés hasonlóképpen egy teljesen hidraulikus üzemű feszítő és húzó berendezést alkalmaz.

Annak ellenére, hogy jelenlegi ismereteink szerint a rúdnak löketszerű húzása a legkedvezőbb felületet biztosítja, mégis a lépésenkénti húzáskor bizonyos elővigyázatossági rendszabályokra van szükség, nehogy a még belül meg nem szilárdult, kívül vörös izzásban levő rúd felületén repedések keletkezzenek. Különösen akkor kell ügyelni, ha a húzási folyamat lökészerűen indul meg. *Cumberland, J.* [7] szerint az angol cég a legújabb típusú, vízszintes berendezésekben a mechanikus fogóberendezést elhagyta, és hasonló okból nem hidraulikus előtolóberendezést, hanem mechanikusan a rúdhoz feszülő görgőket alkalmazott.

A szerző az előbb ismertetett követelmények figyelembevételével készült, szürkeöntvények előállítására szolgáló „TECHNIKA-GUSS” rendszerű berendezést helyezett üzembe (1. ábra). Az előtolást pneumatikusan oldják meg, a termékhez szorított görgők enyhe gyorsításával.

A tisztán ütemes eljárással szemben a rudat a beállítható kapcsolók segítségével az előtolás végén csekély mértékben vissza lehet tolatni úgy, hogy a rúd az állásidő alatt semmiképpen sem marad feszített állapotban. Ilyenkor a rudat az ún. „zárándoklépés”-eljárás szerint húzzák előre. A „zárándoklépés” valamennyi mozzanatát fokozat nélküli villamos vezérléssel rendkívül finoman lehet szabályozni.

A berendezés beindítása előtt hideg rudat tolnak be a hőtartó kemence kokillájába. A hőtartó



1. ábra. *TECHNIKA-GUSS* rendszerű, vízszintes, folyamatos öntőberendezés 80 mm átmérőjű, hengeres rudak gyártása, valamint a folyékony vas utánadagolása közben

kemence tulajdonképpen egy olajtüzelésű tégelyes kemence, amely egyenletes fémhőmérsékletet biztosít. A hőtartó kemencét fel lehet cserélni két tonnáiig terjedő befogadóképességű, olajtüzelésű lángkemencével.

A leírt berendezés továbbfejlesztése az 500 D-típusú „TECHNIKA-GUSS” rendszerű, vízszintes folyamatos öntőberendezés, amelyen két különböző keresztmetszetű rúdnak egymástól független vezérléssel történő húzása lehetséges.

A maximális rúdátmérő 300 mm.

A „TECHNIKA-GUSS” max. 80 mm átmérőjű 4 rúdunk egyszerre — egymástól független vezérléssel — történő húzására újabb vízszintes berendezést állítottak elő, amelyen lehetséges az egyes húzóberendezések teljesen párhuzamos működésének biztosítása. A négyrudas berendezésen így lehetségessé válik 500 mm szélességű lapoknak a gyártása is.

A szövetszerkezet alakulása és a mechanikai tulajdonságok

Az öntőberendezés teljesítménye a kokilla hosszúságától és a hűtőteljesítménytől függ. Avégből, hogy lehetőleg kedvező hűtőteljesítményeket érjenek el, mindenekelőtt a kokilla béléseül szolgáló grafit optimális tömörségére ügyeltek, és a vízhűtő-

berendezésben turbulens vízáramlást állítottak elő, mert ezzel a hőcserét lényegesen sikerült megjavítani. A használt különleges grafitnak a hővezetési együtthatója nagy, kb. 0,16 cal/cm s°C. A kokilla hosszúságát a lehető legrövidebbre választották, hogy a minimális grafitköltségek mellett jó teljesítményt tudjanak biztosítani. A 2. ábra durvalemezes grafiteloszlást mutat homoköntésű bugában. A 3. ábra ezzel szemben folyamatos öntéssel öntött rúdban finom perlitet mutat rendkívül finom eutektikus grafiteloszlással. A folyamatos öntéssel készült öntvények mechanikai tulajdonságai a következők:

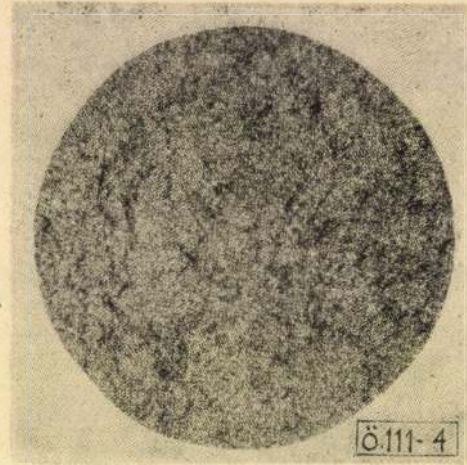
szakítószilárdság	30— 35 kp/mm ²
hajlítósilárdság	50— 60 kp/mm ²
nyomószilárdság	80—110 kp/mm ²
Brinell-keménység	190—240 kp/mm ²
hajlítópróba	10— 14 mm
E-modul	14 000 kp/mm ²



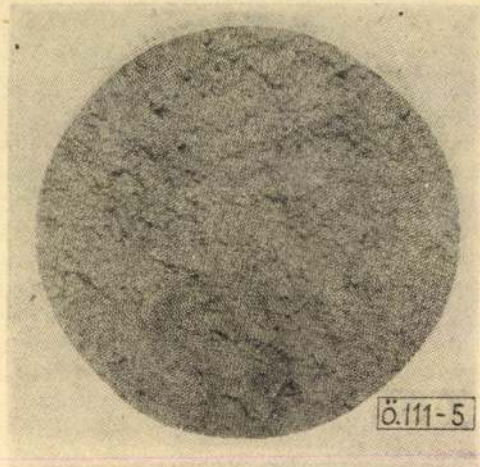
2. ábra. Durvalemezes grafit homoköntéssel készített bugában. N = 500 ×; 2% HNO₃



3. ábra. Finom eutektikus grafiteloszlás, finom perlitel, folyamatos öntéssel készült hengeres bugában. N = 500 ×; 2% HNO₃



4. ábra. Homoköntéssel készült öntvény törésfelülete



5. ábra. Folyamatos öntéssel készült öntvény törésfelülete

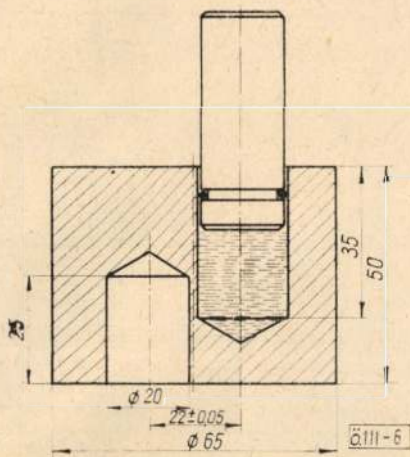
Szembevetően a homoköntvény töretének durva szövetszerkezetével szemben (4. ábra) a folyamatos eljárással készült öntvénynek az 5. ábrán látható, lényegesen finomabb makroszerkezete. Ebből ered a folyamatos eljárással készült öntvények rendkívül jó megmunkálhatósága is. Kunz, H. [8] arról számol be, hogy a szerszám azonos élettartama mellett a megengedhető vágási sebesség folyamatos eljárással készített öntvényeknél jóval a homoköntvények megmunkálásakor lehetséges vágási sebességek felett van. A folyamatos eljárással készített öntvények teljesen lunkermentesek.

Folyamatos öntéssel készült öntvények alkalmazási lehetőségei

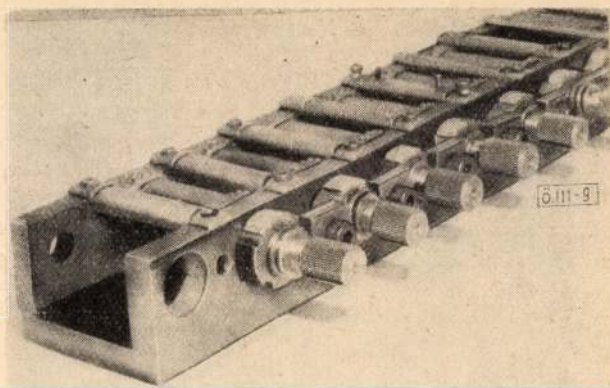
A finom szövetszerkezet az anyagot különösen alkalmassá teszi nyomásálló alkatrészek gyártására. Kunz, H. [8] rendkívül érdekes kísérletről számol be: folyamatos öntéssel készített hengeres bugába két 20 mm átmérőjű furatot készített oly módon, hogy a kettő között csupán egy 2 mm-es közbenső fal maradt (6. ábra). A közbenső fal 2100 atü. olajnyomásig tökéletesen tömített.

Változatos alkalmazási lehetőségek adódnak hidraulikus berendezések és szivattyúk gyártásakor, mint pl. a vezérlőhengerek és tolózárak per-

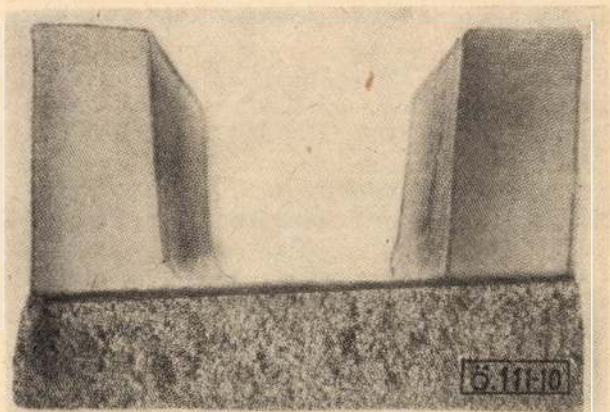
selyei. Az öntvény igen jól bevált vezérműházaknál, szelep- és tolozárházaknál. A folyamatos eljárással készült öntvényeket eredményesen alkalmazták forgókompresszorok forgódugattyúíhöz és fogaskerék-szivattyúk házához.



6. ábra. Nyomásállósági vizsgálatra szolgáló próbatest Kunz. H. [8] szerint



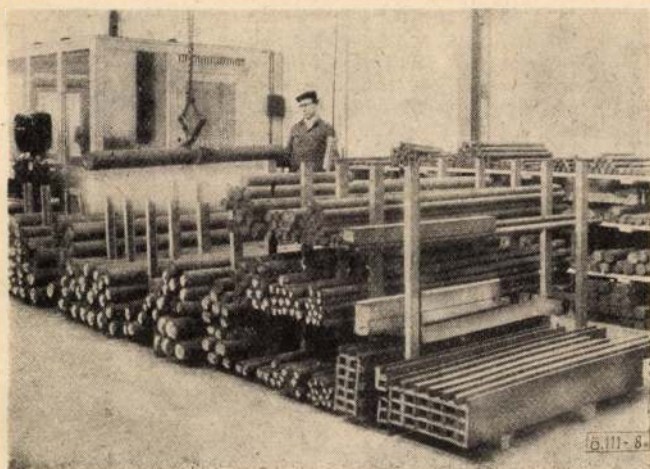
9. ábra. Folyamatos eljárással készült öntvényekből gyártott, U-alakú gépalkatrészek a készreszerelés után



10. ábra. Homoköntéssel készült, U-alakú szelvény, amely sok járulékos megmunkálást kíván. Az oldalak és a belső felületek több helyen kónikusak és egyenlőtlenek, a szövetszerkezet durva



7. ábra. Folyamatos öntéssel készült, kopásálló forgórészek



8. ábra. Folyamatos eljárással készült öntvények a raktárban

A gépgyártásban az alkalmazási terület rendkívül kiterjedt, így pl. az automobilgyártásban és a vele rokon szakmákban, beleértve a varrógépipart is. Sok esetben valószínűleg gazdaságosabb volna olyan forgórészeket, mint kúpkerékek, kis fogaskerékek, kisebb dugattyúk, tolozárak, gyűrűk, vezetések stb. folyamatos eljárással előállított rúdöntvényekből készíteni, mint az eddigi eljárás szerint egyedi öntvények formájában leönteni és megmunkálni (7. ábra).

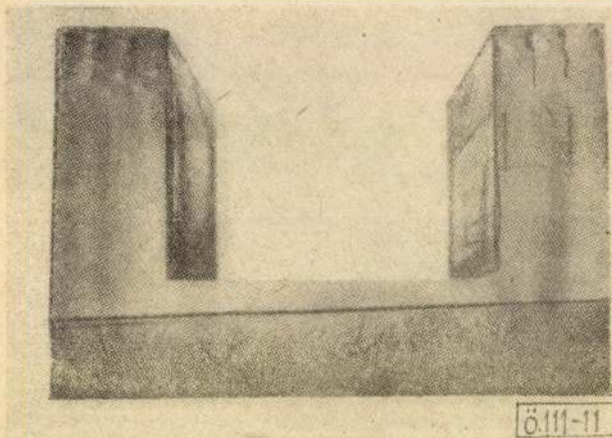
A gépgyártásban az alábbi különleges alkalmazási lehetőségek adódtak: vezetópályák, fogasrudak, csuszópályák.

Sok esetben a másoló-esztergapedokhoz a rendkívül költséges kopírsablonok helyett, folyamatos eljárással öntött öntvényekből készült mestertengelyeket alkalmaznak.

Az üvegiparban a folyamatos kokillaöntésű anyag finom, tömött szövete miatt kiválóan bevált üvegformák készítésére.

A folyamatos öntéssel készült anyag kiválóan csiszolható és hónolható, ezért felületnemesítéskor sokkal jobb, mint a homokba öntött anyagok; különösen jól zománcozható, rezezhető, kemény-kromozható, valamint nitrálható.

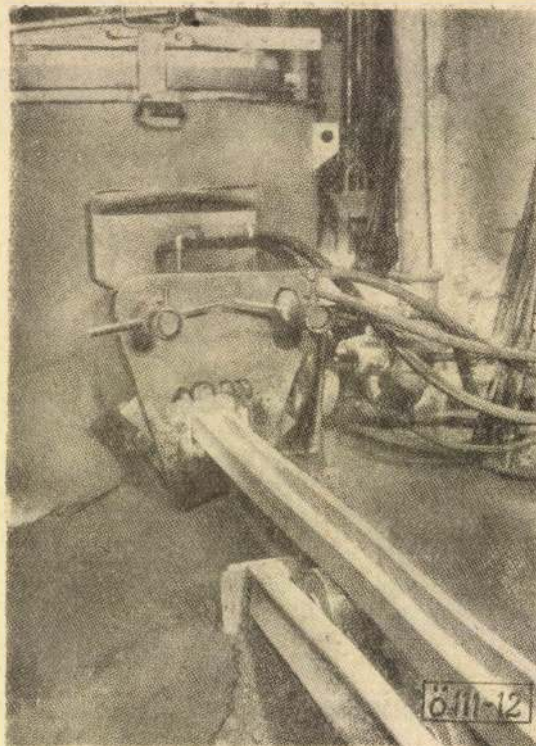
A 8. ábra az öntöde raktárában mutatja a kiváló minőségű vasöntvényből készült szögletes és körszelvényű rudakat 200×200 mm-ig terjedő



11. ábra. Folyamatos öntéssel készült U-alakú szelvény. Csekély megmunkálást kíván. Az élek élesek, a felület rendkívül sima. A szövetszerkezet tömör és lunkermentes

külső méretekig. Ezt az anyagot elsősorban hidraulikus vezérlésekhez használják fel kiindulási anyagként; újabb lehetőség kínálkozik szerszámgépek vezetősinjeként való felhasználásban. A 8. ábrán látható 2000 mm hosszúságú, U-alakú síneket jelentős munkaidő megtakarítással használják fel a 9. ábrán bemutatott gépkatrészek gyártásához.

A 10. ábra szerint homokba öntött U-szelvény szövetszerkezete durva; a nem kívánatos ferdeség a homoköntéshez használt minta formázási technológiájából szükségszerűen adódik. Ezzel szemben a folyamatos öntéssel készült szelvénynek a 11. ábrán látható határozott derékszögű elvezetése már sok esetben feleslegessé tett egy forgácsolási munkamenetet. Ehhez járul még az, hogy a folyamatos ön-



12. ábra. U-szelvény folyamatos öntése

téssel készített szelvények felülete rendkívül sima, ami homoköntéssel aligha volna elérhető. A szövetszerkezet teljesen tömör és lunkermentes. A 12. ábra egy U-szelvénynek folyamatos eljárással történő öntését mutatja, vízszintes, folyamatos TECHNIKA-GUSS-típusú öntőberendezésen.

Könyvismertetés

Coupette, Werner: *Die Vakuumbehandlung des flüssigen Stahles.* (A folyékony acél vákuumos kezelése.) Lang Kiadó, Wiesbaden-Esch/Taunus, 1967.

A minőségi acélgártás egyre terjedő technológiájának, a folyékony acél vákuumos kezelésének fejlődését tekinti át a könyv első fejezete.

A világ összes berendezéseinek száma 1965-ben már 280 volt. A fontosabb vákuumozó berendezésfajták elterjedtsége a mintegy 15 éves fejlődés során 1965-re az alábbiak szerint alakult:

Sugárvákuumozó berendezés	125
Üstvákuumozó berendezés	85
DH, RH berendezés	70

Az egyre szaporodó számú eljárások közül a könyv 16 fajtát mutat be röviden.

A folyékony acél vákuumos kezelése során mérhető hőmérséklet-csökkenés mértékének és a hőveszteségek csökkentési módszereinek tárgyalását követően a vákuumot előállító szivattyúfajták jellegzetességeiről tájékozódhatunk.

A gázmeghatározás módszereiről igen rövid és teljességre távolról sem törekvő fejezetben olvashatunk. A vákuummetallurgiát már részletesebben elemzi a szerző.

A vákuumban történő ötvözés módszereinek, a védőgázban végrehajtott öntésnek és a vákuumos kezeléshez használható tűzállóanyagoknak ismertetése után néhány adatot olvashatunk annak bizonyítékaként, hogy a vákuumos kezelés milyen mértékben javítja az acél tisztasági fokát.

Az utolsó fejezetben a folyékony acél vákuumos kezelési módszereinek alkalmazási területeit és a jövő kilátásait sorolja fel a problémakör jövőví szakembere. A 176 oldalas, 94 ábrát és 13 táblázatot tartalmazó, takaros kiállítású könyv mégis azt a gondolatot veti fel az olvasóban, hogy talán nagyobb terjedelemben és mélyebben szántóan tárhatta volna elének a terület nagyhírű művelője ezt a rendkívül színesen fejlődő technológiát. A könyv ezért elsősorban a témában tájékozódni szándékozó fiatal műszakiak számára ajánlható.

Szöke László

A ma tudománya—

A HOLNAP TECHNIKÁJA

Olvassa rendszeresen műszaki tudományos szaklapjainkat!
Mindig széleskörűen tájékoztat a szakterület helyzetéről, eseményeiről, újdonságairól

Bányászati Lapok	Járművek, Mezőgazdasági Gépek
Bőr- és Cipőtechnika	Kép- és Hangtechnika
Elektrotechnika	Kohászati Lapok
Energia és Atomtechnika	Közlekedéstudományi Szemle
Élelmezési Ipar	Magyar Építőipar
Építőanyag	Magyar Grafika
Épületgépészet	Magyar Kémiai Folyóirat
Az Erdő	Magyar Kémikusok Lapja
Faipar	Magyar Textiltechnika
Finommechanika	Mélyépitéstudományi Szemle
Fizikai Szemle	Mérés és Automatika
Gép	Műanyag és Gumi
Gépgyártástechnológia	Műszaki Élet
Hidrológiai Közlöny	Öntöde
Híradástechnika	Papíripar
Ipari Energiagazdálkodás	Városépítés
Ipargazdaság	Villamosság

FENTI KIADVÁNYAINK ELŐFIZETHETŐK

minden postahivatalban,
a Posta Központi Hírlap Iroda (József nádor tér 1.) csekkszámújára vagy átutalással,
valamint a Technika Háza műszaki könyvboltjában (V., Szabadság tér 17.)

PÉLDÁNYONKÉNT KAPHATÓK:

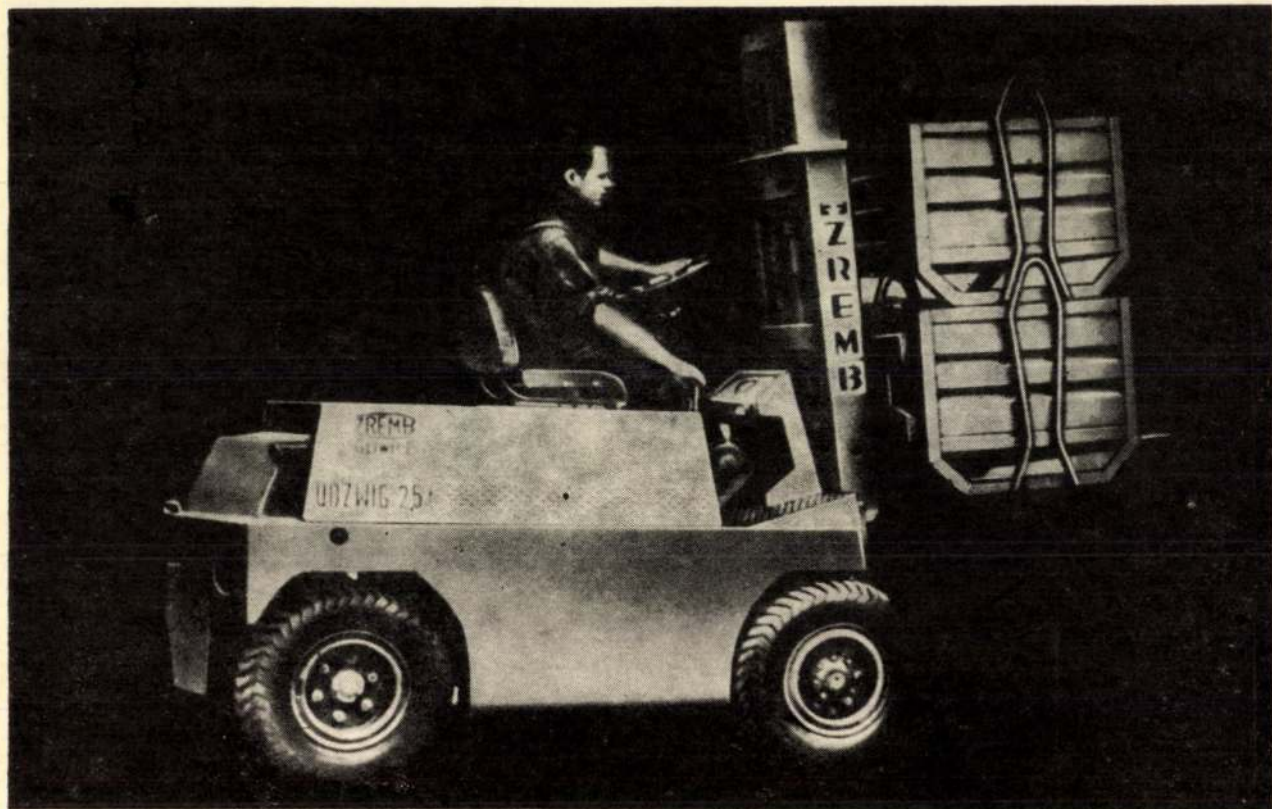
V., Váci utca 10.
VI., Bajcsy-Zsilinszky út 76. szám alatti Hírlapboltokban,
ugyanitt az 1966-ban eddig megjelent példányok is beszerezhetők.

HIRDETÉSEKET FELVESZ A LAPKIADÓ VÁLLALAT HIRDETÉSI OSZTÁLYA,

VII., Lenin körút 9—11. I. em. 120. (222-251).



GPW-2501 TÍPUSÚ EMELŐVILLÁS TARGONCA



Anyagmozgatás céljára szolgál olyan raktárak és telepek területén, melyeknek egyenletes és kemény a talaja.

Becsomagolt, terjedelmes és szállítólapra helyezett áru szállítására és emelésére használható.

A GPW-2501 típusú emelővillás targonca nélkülözhetetlen rövid távon történő szállításokhoz, előregyártott elemek gyárában, modern téglagyárakban és betonkeverő üzemekben, vasúti állomásokon, kikötőkben és mindennemű raktárban. Könnyű, könnyen kezelhető, irányítható és kis külső méretekkel rendelkező gép. Az alapszerkezet villás emelőből áll, amellyel előregyártott elemek, ládák, gerendák stb. mozgatását lehet elvégezni.

A vevő kérésére az alábbi kiegészítő berendezések szállíthatók:

- oldalmarkoló
- kotrókanál, ill. lapát laza anyagokhoz
- daruhorog
- tartócsap olyan anyagok szállítására, amelyeken lyuk van (pl. gyűrűk).

Az emelővillás targonca mint traktor is használható, erre a célra speciális kapcsoló kampó van a szállítókeret hátsó részére szerelve.

A targonca Diesel-motorral van ellátva.

Specifikáció

Emelőteljesítmény (a villán)	2500 kg/600 mm
Max. emelőmagasság	3200 mm
Mozgási sebesség (mindkét irányban)	17,5 km/óra

Külső főméretek

	működés közben
hosszúság	3595 mm
szélesség	1240 mm
magasság	3850 mm

Exportáló cég:

CENTROZAP

Külkereskedelmi Vállalat

Katowice, Ligonia 7, Lengyelország

P.O.B. 825

Telefon: 513-401

Telex: 31-416

Távíratí cím: CENTROZAP, Katowice

СОДЕРЖАНИЕ

- М. Гергей: Определение распределения напряжений в литых кольцах** С 25
 Автором описано распределение напряжений и изложено значение познания этого распределения напряжений в кольцах. Изложены теоретические основы определения напряжений механическим методом, описано измерение и сравнивается распределение напряжений в литых кольцах, охлажденных различным образом.
- Мухер, Ф.—Глас, М.: Экспресс анализ кремния в ковком чугуне с помощью термоэлектрического метода** С 29
 Скоростное определение содержания кремния в ковком чугуне является очень важной задачей в литейных цехах, производящих одновременно отливки из ковкого чугуна различного качества. Было исследовано на практике прибор для скоростного определения содержания кремния на основе измерения термоэлектродвижущей силы, произведенный фирмой „Штролейн“. Было обнаружено также и влияние изменения содержания углерода и марганца, однако, по нашему мнению, не влияют на точность определения содержания кремния. С помощью корреляционного расчёта было определено уравнение для оценки.
- Шотковски, П.: Изготовление шлифов из чугуна** С 38
 Автором изложены методы изготовления шлифов чугунных проб, которые уже хорошо оправдали себя, начиная изложение от подготовки и продолжая шлифовкой и полировкой. Показаны дефекты шлифов, образованные в результате применения неправильной технологии приготовления образцов.

INHALT

- Gergely, M.: Bestimmung der Spannungsverteilung in gegossenen Ringen** S 25
 Der Verfasser erweckt die Aufmerksamkeit auf die Spannungsverteilungen und auf die Bedeutung der Kenntnis der Spannungsverteilung in Ringen. Es werden die prinzipiellen Erwägungen für die Ermittlung der Spannungen auf mechanische Wege wie auch der Verlauf der Messungen mitgeteilt. Es wird weiter ein Vergleich über die Spannungsverteilung von auf verschiedener Weise abgekühlten gegossenen Ringe gegeben.
- Macher, F. und Glász, M.: Thermoelektrische schnell Bestimmung des Si-Gehaltes von Temperrohüssen** S 29
 Die schnelle Bestimmung von Si ist in Tempergießereien, die verschiedene Tempergussqualitäten erzeugen, von grosser Wichtigkeit. Wir unter-
- suchten den durch die Firma „Ströhlein“ erzeugten und auf thermoelektrischen Prinzip arbeitenden Si-Bestimmungsapparat. Wir beobachteten auch den Einfluss der Kohlenstoff- und Manganänderung, die nach unserer Ansicht, die Messung nicht beeinflussen. Wir haben mittels Korrelationsrechnung so für die weiss- als auch für die schwarzbrüchigen Tempergussproben die Gleichung für die Auswertung errechnet.
- Dr. Sotkovszky, P.: Herstellung von Schliffen aus Gusseisen** S 38
 Der Verfasser beschreibt das gutbewährte Verfahren zur Herstellung von Schliffen aus Gusseisen, ausgehend von der Vorbereitung des Schliffes von Schleifen bis zum Polieren. Es wird auf die Fehler die infolge fehlerhafter Technologie entstehen, aufmerksam gemacht.

CONTENTS

Gergely, M.: Determining the stress-distribution in cast rings P 25

The author calls attention to the stress-distributions and to the importance of the knowledge of stress-distribution in rings. He describes the fundamental considerations for determining the stresses by mechanical procedures and the course of it. The author makes also comparison between the stress-distributions of cast rings cooled down at different rates.

Macher, F. and Glász, M.: Thermoelectrical rapid silicon determination of untempered malleable castings P 29

The rapid determination of silicon content is in foundries, where various qualities of malleable iron castings are produced is very important.

We examined the on thermoelectric principle working apparatus for rapid silicon determination, made by the firm "Ströhlein". We observed the effect of the change of carbon- and manganese content too, which — to our opinion — has no influence on the measurement. By correlative calculation we have worked out separately for white heart and for black heart malleable iron samples, the evaluating equation.

Dr. Sotkovszky, P.: Preparation of metallographic specimens for cast iron P 38

The author describes the well proved methods of making metallographic specimens of cast iron, starting from the preparation of the specimen from grinding to polishing. He draws attention to the faults connected with inadequate technological process.

Főszerkesztő:

Ó V Á R I A N T A L

Szerkesztő:

DR. PILISSY LAJOS

Másodszerkesztő:

FELNER SÁNDOR

Szerkesztő bizottság:

BALÁZS FÜLÖP, CHAPÓ ELEK, CSEH MIKLÓS, DR. HAJTÓ NÁNDOR, KEMÉNY KORNÉL, MARCZIS LÁSZLÓ, NAGY ZOLTÁN, PINTÉR ANDRÁS, DR. PÖCZE LÁSZLÓ, RÉFI-OSZKÓ ISTVÁN, ROMWALTER ALFRÉD, RUHMANN JENŐ, SELMECI BÉLA, SZELESS LÁSZLÓ, SZÓKE LÁSZLÓ, SZÜCS ENDRE, VÁRHELYI REZSŐ

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

ÖNTÖDE

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI
ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET
ÖNTÖDEI SZAKOSZTÁLYÁNAK
FOLYÓIRATA

20. évfolyam

2. szám

1969. február

Öntött gyűrűk feszültségeloszlásának meghatározása

GERGELY MÁRTON okl. gépészmérnök
Vasipari Kutató Intézet

DK 539.319 : 539.4.014.11 : 669.13—477

A feszültségeloszlások és a gyűrűk feszültségeloszlása ismeretének jelentősége. A feszültségek mechanikai úton való meghatározásának elvi megfontolásai és a mérés menete. Különböző módon hűlt öntött gyűrűk feszültségeloszlásának összehasonlítása.

1. Bevezetés

A nagy pontosságú szerszámgépek és egyéb öntött alkatrészek korszerű gyártása megköveteli az olyan öntvények előállítását, amelyekben az elsőrendű feszültségek kicsik, vagy eloszlásuk ismert, és ezzel az általuk létrehozott alakváltozás is figyelembe vehető a gyártmány tervezésekor és előállításakor.

Minden alakváltozás, fázisátalakulás, amely egyenlőtlen térfogatváltozással jár, a munkadarabban maradó feszültséget hoz létre. Az öntött alkatrész egyenlőtlen térfogatváltozásának egyrészt az az oka, hogy a különböző részek nem vehetik fel a bennük uralkodó hőmérsékletnek megfelelő méretet, másrészt a szövetszerkezeti változások okozta zsugorodások és duzzadások is gátoltak.

A gyűrű egyszerűsége következtében gyakori és nélkülözhetetlen alkatrész (pl. dugattyúgyűrű). Hengerszimmetrikus volta megkönnyíti a sajátfeszültség-eloszlás számításának menetét, feszültségeloszlásának kísérleti meghatározása pedig előnyös körülmények között valósítható meg. A gyűrűk feszültségeloszlásának ismerete azonban nemcsak azokat érinti, akik hasonló geometriájú alkatrészek gyártásával foglalkoznak, hanem azokat is, akik a gyártástechnológia és az anyag tulajdonságainak hatását vizsgálják a maradó feszültségekre. Természetesen esetenként kell eldönteni, hogy melyek azok a törvényszerűségek, amelyek a gyűrűről átvihetők a vizsgált munkadarabra.

Adott alkatrész sajátfeszültségeinek vizsgálatakor először azt kell megállapítani, hogy nagyságrendjük szerint milyen irányú feszültségek a lényegesebbek. Esetünkben a gyűrű tengelyirányú feszültségét alakja következtében állandónak tekinthetjük (1. ábra), ezért az érintőirányú feszültségek

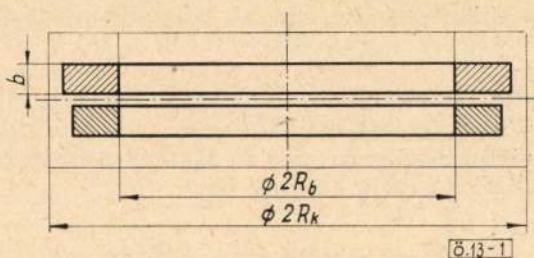
sugármenti eloszlását érdemes vizsgálnunk. Az érintőirányú feszültség nagysága egy kör mentén szintén állandónak vehető a szimmetriaviszonyok miatt.

A sajátfeszültségek mechanikai úton való meghatározásának módszere az irodalomból ismert. Dr. *Gribovszki L.* közölte egy mérőberendezés elvét az alakváltozások folyamatos mérésére; dolgozatában prizmatikus próbára [1] az összefüggéseket is megadta, ezenkívül foglalkozott gyűrű alakú próbák görgőzés okozta maradó feszültségének meghatározásával is [2]. Az ismertetésre kerülő módszernél a kísérlet sorrendje más, így a számításra alkalmas formula is, amely az előző módszerhez képest finomítást jelent. Ezért szükségesnek látszik, hogy a gyűrű alakú testek sajátfeszültségeinek számítására alkalmas új képletet vezetők gondolatmenetet is ismertetjük.

2. A módszer elvi megfontolásai

A számításra alkalmas összefüggés meghatározásakor feltételezzük, hogy

- a) a Hooke-törvény érvényes,
- b) a gyűrűk befogásából, esztérgálásából és szétfűrészeléséből adódó feszültségek értékei nem befolyásolják jelentősen az eredeti feszültségeloszlást,
- c) egy-egy rétegben átlagfeszültséggel számolhatunk,

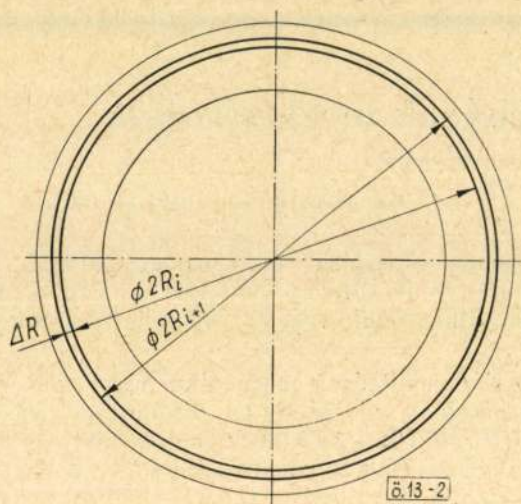


1. ábra. A kimunkált gyűrűk helyzete az eredeti, öntött gyűrűben

d) az egyes rétegekben a rugalmassági modulus nem változik annyira, hogy a gyűrűket lemunkálva, a megmaradt gyűrűrész átlagos rugalmassági modulusa megváltozna.

2.1. A ΔM számítása a réteg átlagfeszültségéből

Az öntött gyűrűt koncentrikus rétegekből állónak tekintjük, és egyenként meghatározzuk a rétegekben levő átlagfeszültséget. Az eljárást a 2. ábrán látható ΔR vastagságú, R_i belső és R_{i+1} külső sugarú réteg átlagfeszültségének meghatározásán mutatjuk be.



2. ábra. ΔR helyzete a gyűrűben

Kiválasztunk két olyan gyűrűt, amelyben az azonos öntési és hűlési körülmények következtében feltehetően azonos feszültségeloszlás alakult ki. Az egyiket $2R_{i+1}$, a másikat $2R_i$ külső átmérőig esztergáljuk, majd mindkét gyűrűt sugárirányban felvágjuk. Feszültségeloszlásaik M_{i+1} , ill. M_i nyomatékokat képviselnek:

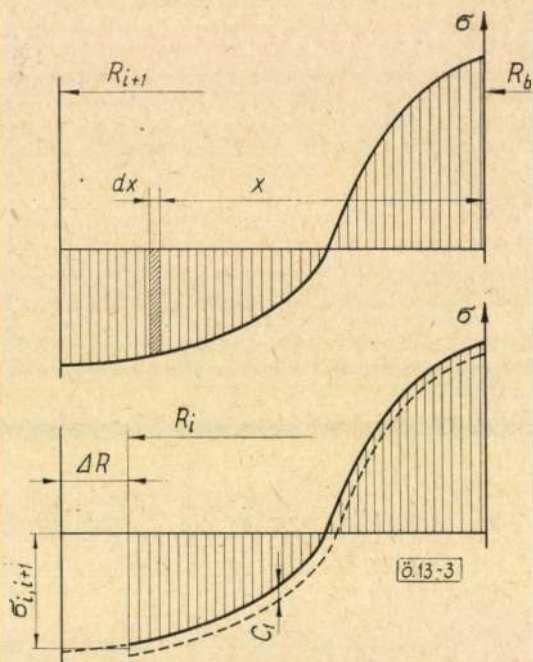
$$M_{i+1} = b \int_{x=0}^{R_{i+1}-R_b} x \sigma_{i+1}(x) dx, \quad (1/a)$$

$$M_i = b \int_{x=0}^{R_i-R_b} x \sigma_i(x) dx, \quad (1/b)$$

ahol b a gyűrűk magassága.

A gyűrűk felvágásuk után a nyomatékok hatására változtatják meg alakjukat. A két alakváltozás közti különbséget az $M_{i+1} - M_i = \Delta M$ nyomatékkülönbség indokolja. Másrésztől ez a ΔM a ΔR rétegben levő feszültségből számítható nyomatékkal egyenlő, figyelembe véve az eltávolított réteg miatt a feszültségértékek megváltozását is. Ezért különböztettük meg az R_{i+1} és R_i külső sugarú gyűrűk feszültségeloszlását (σ_{i+1} és σ_i).

$$\Delta M = M_{i+1} - M_i = b \left[\int_{x=0}^{R_{i+1}-R_b} x \cdot \sigma_{i+1}(x) dx - \int_{x=0}^{R_i-R_b} x \left(\sigma_{i+1}(x) + \frac{\sigma_{i,i+1} \cdot \Delta R}{R_i - R_b} \right) dx \right]. \quad (5)$$



3. ábra. A jelölések magyarázata egy feltételezett feszültségeloszláson

Az elmondottakat matematikailag is megfogalmazzuk. Tekintsük meg ehhez a 3. ábrát, amelyen az R_{i+1} és R_i sugarú gyűrűket tüntettük fel egy feltételezett feszültségeloszlással.

A gyűrűnek lehetősége van méretét úgy változtatni, hogy beálljon az

$$\int_{x=0}^{R_{i+1}-R_b} \sigma_{i+1}(x) \cdot dx = 0 \quad (2/a)$$

egyenletnek megfelelő egyensúly.

Amikor ΔR réteget lemunkáltunk, a feszültségértékek úgy módosulnak, hogy újra kielégüljön az egyensúlyi feltétel, azaz:

$$\int_{x=0}^{R_i-R_b} \sigma_i(x) \cdot dx = 0. \quad (2/b)$$

Mivel a gyűrű az egyensúlyt területének növelésével vagy csökkentésével tudja megvalósítani:

$$\sigma_i(x) = \sigma_{i+1}(x) + C_1. \quad (3)$$

Ezt az egyensúlyi egyenletbe behelyettesítve és a C_1 állandót kifejezve

$$C_1 = \frac{\sigma_{i,i+1} \cdot \Delta R}{R_i - R_b} \quad (4)$$

összefüggés adódik, ahol $\sigma_{i,i+1}$ a lemunkált ΔR rétegben levő átlagfeszültség.

Ezzel most már kiszámíthatjuk az alakváltozások közti különbséget okozó nyomatékkülönbséget:

A kijelölt műveleteket elvégezve azt kapjuk, hogy:

$$\Delta M = b \cdot \sigma_{i,i+1} \cdot \frac{\Delta R}{2} (R_i - R_b) + b \cdot \sigma_{i,i+1} \cdot \frac{(\Delta R)^2}{2} = b \cdot \sigma_{i,i+1} \cdot \frac{\Delta R}{2} (R_{i+1} - R_b). \quad (6)$$

A gyűrűk b magassági méretei azonosak.

2.2. A ΔM számítása az alakváltozásokból

A fent már többször említett alakváltozások a gyűrűk szétvágása után a görbületi sugár változásában jelentkeznek. Felmerül a kérdés, a gyűrű mely méretét érdemes mérni, és az milyen kapcsolatban áll az alakváltozást előidéző nyomatékkal. Ez kiderül, ha az egyik végén befogott, felhasított gyűrű alakváltozását vizsgáljuk az M nyomaték hatására (lásd a 4. ábrát).

Erre igaz, hogy a gyűrű pontjainak elmozdulása a befogott keresztmetszet normálisa irányában, a φ szög függvényében [3]:

$$\eta(\varphi) = \frac{M \cdot R^2}{I \cdot E} (\sin \varphi - \varphi \cdot \cos \varphi + 2\pi \cos \varphi), \quad (7)$$

ahol φ a befogástól mért középponti szög nagysága,

R a gyűrű görbületi sugara,

I a keresztmetszet másodrendű nyomatéka,

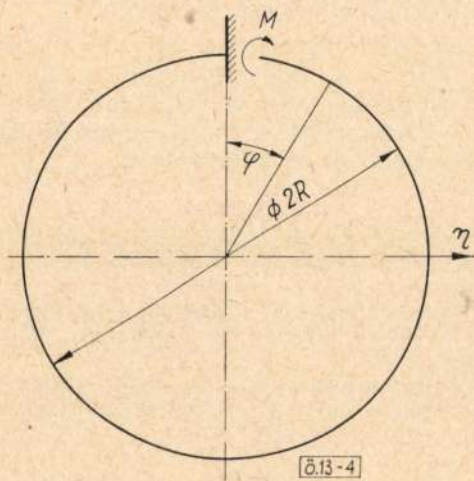
E a rugalmassági modulus.

Ennek a függvénynek a $\varphi=0$ helyen van maximuma, tehát itt érdemes az elmozdulást mérni:

$$\eta(0) = \frac{M \cdot R^2}{I \cdot E} 2\pi. \quad (8)$$

Minthogy mi nyomatékok egyensúlyából akarunk a ΔR rétegben levő átlagfeszültségre következtetni, az η összefüggéséből a nyomatékot fejezzük ki. Tehát, ha a $2R_{i+1}$ átmérőjű gyűrű jeltávossza η_{i+1} -gyel változik a felvágás következtében, akkor a gyűrűben levő feszültségeloszlás:

$$M_{i+1} = \frac{I_{i+1} \cdot E \cdot \eta_{i+1}}{2\pi \left(\frac{R_{i+1} + R_b}{2}\right)^2} \quad (9/a)$$



4. ábra. Egyik végén befogott, M nyomatékkal terhelt görbe rúd

nyomatékot képvisel, ahol

$$I_{i+1} = \frac{b(R_{i+1} - R_b)^3}{12}.$$

Hasonlóképpen:

$$M_i = \frac{I_i \cdot E \cdot \eta_i}{2\pi \left(\frac{R_i + R_b}{2}\right)^2}, \quad (9/b)$$

ahol

$$I_i = \frac{b(R_i - R_b)^3}{12}.$$

A ΔM nyomatékkülönbség ezekből is képezhető, ami viszont egyenlő a ΔR réteg $\sigma_{i,i+1}$ átlagfeszültségéből már kiszámított nyomatékkülönbséggel. A gyűrűk b magassági mérete az összefüggésekből kiesik, és így a számításra alkalmas összefüggés végleges formája:

$$\frac{(R_{i+1} - R_b)^3 \cdot E \cdot \eta_{i+1}}{3 \cdot \pi \cdot (R_{i+1} + R_b)^2} - \frac{(R_i - R_b)^3 \cdot E \cdot \eta_i}{3 \cdot \pi \cdot (R_i + R_b)^2} = \sigma_{i,i+1} \cdot \Delta R \cdot (R_{i+1} - R_b). \quad (10)$$

Ugyanilyen összefüggés vezethető le arra az esetre is, amikor a ΔR réteget a gyűrű belső átmérőjéről távolítjuk el. Megjegyezzük, hogy a belső átmérőről eltávolított, ugyanakkora átlagfeszültséggel terhelt réteg nagyobb méretváltozást (η) okoz a nagyobb görbületi sugár miatt.

2.3. A feszültségek előjele

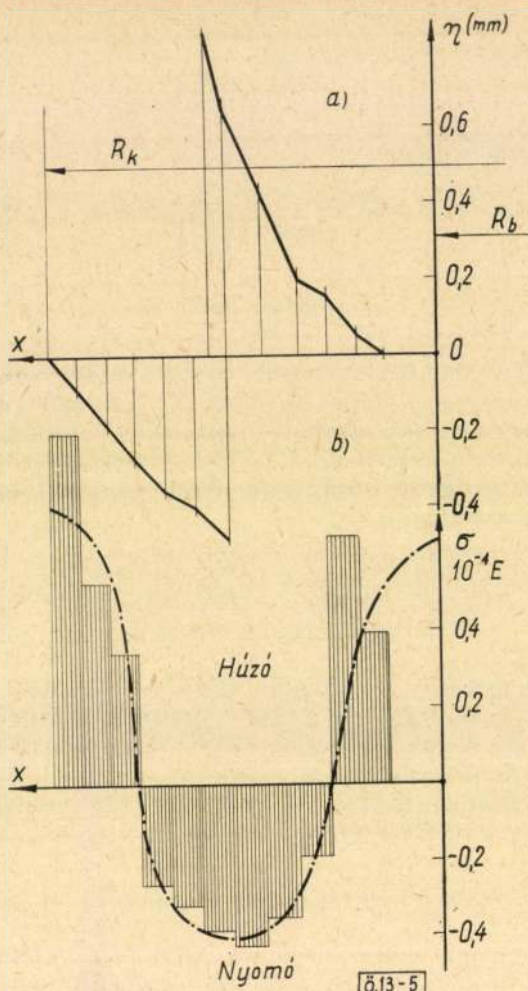
Tekintsük ehhez ismét a 3. ábrát. Az itt felrajzolt feszültségeloszlásnál a ΔR rétegben nyomófeszültség volt. Kérdés, hogyan változtatja alakját a $2R_i$ átmérőjű a $2R_{i+1}$ átmérőjű gyűrűhöz képest?

Hangsúlyozni kell, hogy erre a kérdésre csak akkor lehet egyértelmű választ adni, ha a keresztmetszet másodrendű nyomatékát változatlanak tételezzük fel.

Ilyen feltétellel kijelenthetjük, hogy a nyomófeszültség eltávolításakor (szétvágás után) a görbületi sugár nő, ugyanis a mozgásirány olyan, mintha pótolná a hiányzó nyomófeszültséget. Más-hogyan megfogalmazva, ha egy gyűrű, — amelyet úgy kaptunk, hogy ΔR réteget leforgácsoltunk egy gyűrűről —, szétvágás után növeli görbületi sugárát a kiinduló állapothoz képest, akkor olyan feszültségeloszlású, hogy a ΔR rétegben nyomófeszültség volt, ugyanis ha *külső erővel* az előző gyűrű alakjára hozzuk, ebben a rétegben húzófeszültség ébred.

Mivel a réteg lemunkálásával a keresztmetszet másodrendű nyomatéka is csökken, van egy minimális méretnövekedés (η), amelynél még érvényes, hogy nyomófeszültség volt az eltávolított rétegben. Ha a (10) összefüggésünkre tekintünk, amelyből $\sigma_{i,i+1}$ -t számítjuk, láthatjuk, hogy $\eta_{i+1} = \eta_i$ esetben, azaz, ha nem tapasztalunk méretváltozást, húzófeszültség volt az eltávolított rétegben.

Ha belülről esztergálunk le a gyűrűről rétegeket, fordított lesz a helyzet, mivel a belső palástról eltávolított nyomófeszültség csökkenti a görbületi sugarat. (Itt ismét eltekintettünk a másodrendű nyomaték változásának figyelembevételétől.)



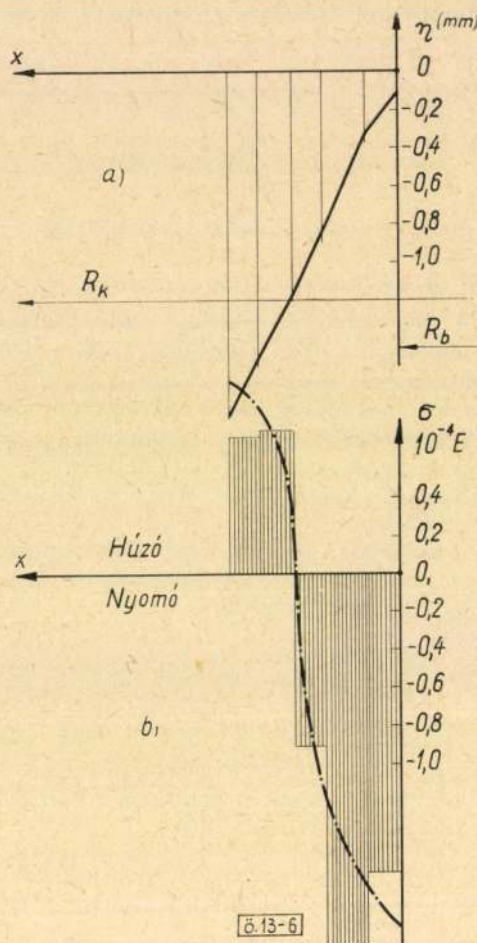
5. ábra. Homokban hűlt gyűrűk a) alakváltozása, b) feszültségeloszlása

3. A kísérlet leírása, eredmények

Öntött gyűrűk feszültségeloszlásait a tárgyalta módszerrel határoztuk meg. A gyűrűket az 1. ábra szerint munkáltuk ki. Egy ilyen próbatestre két karckereszttel ellátott üveglapocskát helyeztünk el. Megmérve a karckeresztek távolságát, az üveglapocskák között elfürészeltük a gyűrűt és ismét mérőmikroszkóppal mértük a jeltáv nagyságát. A mérések és számítások végeredményét az 5. és 6. ábrán rögzítettük. Az 5. ábra gyűrűi homokban hűltek.

Az 5/a ábra az egyes lemunkálások után mért jeltávváltozásokat mutatja, az 5/b pedig az ezekből számított feszültségeket. A rugalmassági modulust a gyűrűkön nem mértük, így a feszültségeket az E többszörösekként fejeztük ki. A vonalkázott hasábok a számított átlagfeszültségek, az eredményvonallal kihúzott görbe az elképzelt feszültségeloszlásnak felel meg.

Az összehasonlítás kedvéért néhány gyűrűt kivettünk a homokformából és kb. 600°C -ról vízben hűtöttük tovább. Tekintettel a kevés számú próbatestre, 5 réteget forgácsoltunk le és végeztünk feszültség meghatározást. Ezek alapján úgy látszik



6. ábra. 600°C -ról vízben hűtött gyűrűk a) alakváltozása, b) feszültségeloszlása

(l. 6/a és 6/b ábrát), hogy a vízben hűtött gyűrű feszültségei kb. négyszer akkora, mint a homokban hűtötteké.

Az ábrákból az is látható, hogy az alakváltozás irányából nem lehet egyértelműen következtetni a feszültség előjelére, hanem ezt a számítás dönti el. Ugyanis pl. az 5. ábrán rajzoltak szerint a kívülről esztergált gyűrűk mind összeugrottak a felvágáskor, pedig az először eltávolított rétegekben húzó-, a későbbiekben nyomófeszültség volt.

Ha nemcsak a feszültségek nagysága, hanem az eloszlás értelme is megváltoztatható a hűtési viszonyok célszerű módosításával, akkor létezik egy optimális hűtési sebesség, amely minimális maradó feszültséget ébreszt az öntvényben.

IRODALOM

- [1] Dr. Gribovszki László: Módszer visszamaradó feszültségek meghatározására. Kohászati Lapok, 1962. 10. sz.
- [2] Dr. Gribovszki László: A megmunkálás okozta maradó feszültség kísérleti meghatározása. Mérési útmutató. NME.
- [3] Szilárdsági számítások a gépészetben. 2. kötet. Szerk. Sz. D. Ponomarjov. Budapest, Műszaki Könyvkiadó, 1964.

Nyers temperöntvények szilíciumtartalmának gyors meghatározása termoelektromosan

Dr. MACHER FRIGYES és GLÁSZ MIHÁLY
 Ö. V. Soproni Vasöntöde

543.25:669.782:669.131.8

Különbéle temperöntvény minőségeket gyártó temperöntödében a szilícium gyors meghatározása nagyon fontos. Megvizsgáltuk a termoelektromos elven működő gyors szilíciummeghatározó készüléket, amelyet a Ströhlein-cég gyárt, hogy alkalmas-e meghatározásunkhoz. Figyeltük a karbon- és mangántartalom változásának a hatását is, amely szerintünk a mérést nem befolyásolja. Korrelációs számítással külön fehér- és külön feketetötű temperpróbákra kiszámítottuk a kiértékelő egyenletet.

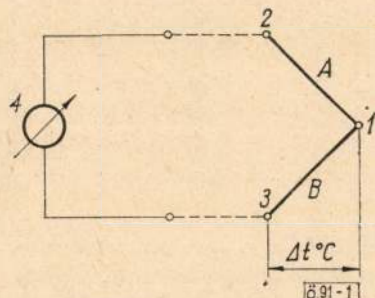
A szilícium a temperöntvények fontos ötvözője. Mennyisége a temperöntvények fajtája szerint változik: fehértötű temperöntvényekben általában 1%, feketetötű temperöntvényekben kb. 1,2%. Természetesen az ötvények falvastagsága, a lehülés sebessége stb. befolyásolják a szilícium mennyiségét. Mivel a hőkezeléskor — temperáláskor — a cementit bomlását segíti, ezért mennyiségét a megengedett felső határig célszerű növelni, hogy ez a folyamat minél gyorsabban befejeződjék. Ezt a felső határt a karbon + szilícium együttes mennyisége szabja meg. A szilícium-meghatározás szokásos nedves kémiai gyors eljárásai nem elég gyorsak azonban ahhoz, hogy még öntés előtt megadják a folyékony vas szilíciumtartalmát és ezért nem adhatnak lehetőséget a szükséges összetétel-korrekciók elvégzésére. A csapolás és az öntés között általában csak néhány perc áll rendelkezésre.

A szilícium gyors meghatározására ezért csak olyan módszerek alkalmasak, amelyek a próba gyors előkészítését is biztosítják. Ilyen pl. a spektrometria (színképelemzés), de az ehhez az eljárás-hoz szükséges berendezés nem olcsó. Kétségtelen előnye a színképelemzésnek, hogy egyszerre több elem mennyiségét is megadja.

Csak a szilíciumtartalom gyors meghatározására a termoelektromos hatást is felhasználhatjuk.

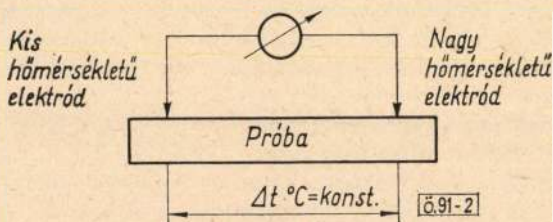
Az eljárás elve

Ha két, villamos szempontból vezetőnek tekinthető, különböző anyagú fémből vagy fémötvözetből (A és B) készült huzalt, szalagot egyik végü-



1. ábra. A hőelem vázlat

kön egymással összehegesztünk (1), akkor, ha a hegesztés helye (1) és a szabad végek (2, 3) hőmérséklete különböző, az utóbbiak között mérhető termoelektromos erő keletkezik (4). Ez a közismert hőelem (1. ábra). A termoelektromos erő nagysága a hőelem anyagától, valamint a hegesztési hely és a szabad végek hőmérsékletkülönbségétől függ. Ha a hegesztési pont (1) és a szabad végek (2, 3) között a hőmérsékletkülönbség állandó ($\Delta t^\circ\text{C} = \text{konstans}$), akkor a termoelektromos erő csak a hőlempár anyagától függ. A hőlempár egyik szárát (pl. A-t) azonosnak tartva, a termoelektromos erőt állandó hőmérsékletkülönbség esetén a másik szár (B) anyagminősége, vagyis ennek kémiai összetétele befolyásolja. Ha a kémiai összetétel (ötvözőelem) függvényében arányosan változik a termoelektromos erő, úgy ez utóbbi az ötvözőelem koncentrációjának meghatározására is felhasználható. Mivel ilyen méréskor a termoelem állandó szárának (A) már jelentősége nincsen, ezért elhagyható. Az így kialakult méréselvet a 2. ábra szemlélteti.



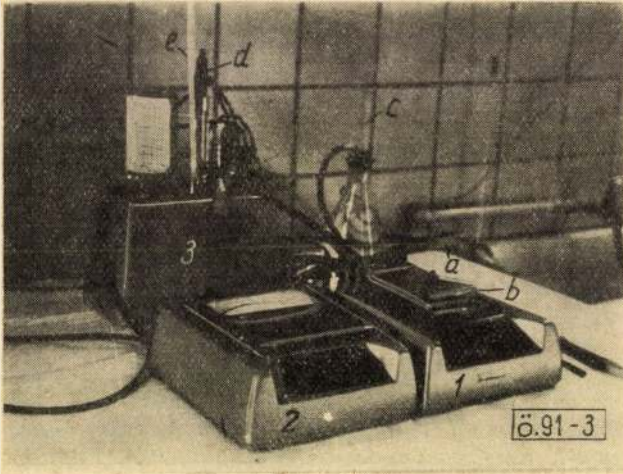
2. ábra. A termoelektromos erő keletkezésének elve

Adott hőmérsékletkülönbségű két pont közé helyezett próbadarab termoelektromos ereje ebben az esetben csak a kémiai összetétel függvénye. Ilyen termoelektromos hatás észlelhető a vasban oldott szilícium esetében. A meghatározás elvi feltételei közé tartozik még az is, hogy a termoelektromos erő csak a meghatározandó ötvöző hatására változzék, ill. ismerjük más ötvöző elemeknek esetleges zavaró hatását és hogy a vizsgálandó próbákban az ötvözők kötéstípusai is azonosak legyenek (azonos szövetszerkezet). Természetesen különböző $\Delta t^\circ\text{C}$ hőmérsékletkülönbségekhez még azonos összetétel esetén is más és más termofeszültségek tartoznak. Az előzőekben ismertetett elven működik a Ströhlein-féle szilícium gyorsmeghatározó készülék, amely két állandó hőmérsékletkülönbségű rézelektrod közé fogja be a vizsgálandó próbát (3. ábra).

A Ströhlein-készülék rövid ismertetése

A készülék három fő részből áll:

1. a termoelektrométerből,
2. a tranzistoros erősítésű mikrovoltmérőből,
3. a termosztátból.



3. ábra. A Ströhlein-féle készülék

1 — termoelektrométer, 2 — tranzisztoros mikrovoltmérő, 3 — termosztát, a—b. mozgó és álló rézpofa a próba befogásához, c) hőmérő a folyóvíz ellenőrzéséhez, d) kontakt hőmérő, e) ellenőrző hőmérő

1. A termoelektrométer

A termoelektrométerben két rézpofa van, amelyek közé a próbát kézzel beszorítjuk. A rézpofák üregesek, az egyikben állandó hőmérsékletű víz, a másikban megfelelően felmelegített folyadék (pl. paraffinolaj) kering az előírt hőmérsékletkülönbség pontos beállítására. A rézpofákban levő hőelemek pontosan érzékelik a hőmérsékletkülönbséget a két pofa között. 100°C hőmérsékletkülönbség a készülékben 4,25 mV-nak felel meg. Ezt a mV értéket minden mérés előtt pontosan be kell állítani a termosztátban levő folyadék hőmérsékletének a változtatásával („100°C” állás a kapcsolónál). A tranzisztoros mikrovoltmérő a „mérés” állásban a két pofa közé befogott próbadarab termoelektromos erejét méri. A próba lehet forgács is, amelyet ilyenkor kis gumi- vagy műanyaggyűrűbe helyezünk, nehogy szétfolyjon.

2. A tranzisztoros mikrovoltmérő

A tranzisztoros mikrovoltmérő pontossága $0,5\% \pm \mu\text{V}$. A 220 V-os hálózat $\pm 15\%$ -os ingadozása megengedett. A műszerhez pontíró (50 mV és 1000 Ω) is csatlakoztatható. A műszer teljesítményfelvétel nélkül mér.

3. A termosztát

A termosztát 500 W-os Haake gyártmányú. Kontakthőmérője 0—150°C méréshatású és 1/1° beosztású. Az 1/10° beosztású ellenőrzőhőmérő 100—150°C között mér. A termosztát szivattyúja paraffinolajat, glicerint vagy szilikonolajat keringet.

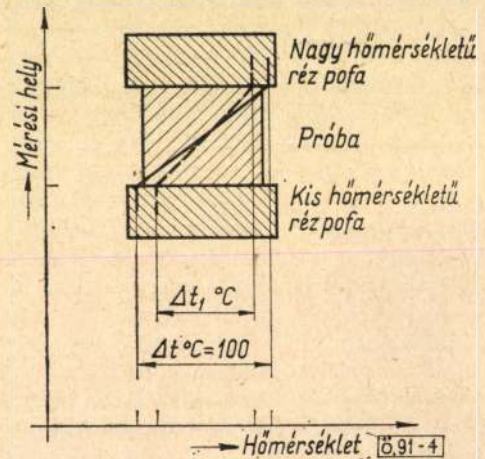
A műszer három fő részének az összeszerelése egyszerű. A csatolt részletes használati utasítás minden szükséges útbaigazítást megad. Megtaláljuk a karbon- és mangánkorrekciókat, de megjegyzik, hogy a legjobb, ha mindenki saját próbával hitelesíti a készüléket.

A dolgozat nem kíván a termoelektromos szilícium-meghatározás elvi problémáival foglalkozni. Ez megtalálható az irodalomban [1, 2, 3, 4]. Célunk csupán a Ströhlein-készülékkel szerzett tapasztalatok ismertetése, amelyek azonban — véleményünk szerint — másutt is hasznosíthatók.

Mint hogy temperöntvények szilíciumtartalmának ilyen módon történő meghatározására csak kevés és részben ellentmondó utalást találtunk az irodalomban [1, 2, 3], ezért, hogy a korrelációs számításokat egyszerűsítsük, a leolvasott mV értékeket századra kerekítettük, bár a leolvasás ezred mV értékek becslését is megengedi.

1. A befogás idejének a hatása a termofeszültségre

Elemzéskor a próbát a két különböző hőmérsékletű pofa közé fogjuk be. A hőmérsékletkülönbség pontosan 100°C. A befogás által hővezetés jön létre a két különböző hőmérsékletű pofa között, ami e pontok hőmérséklet csökkenését okozhatja ($\Delta t^\circ\text{C}$) (4. ábra). Így méréskor már nem 100°C a



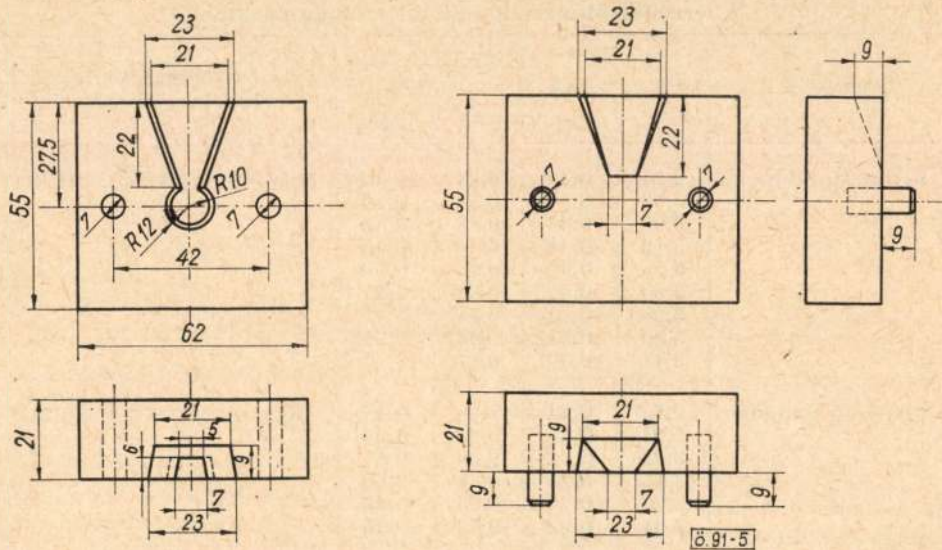
4. ábra. A két rézpofa közötti hőmérsékletesés keletkezésének elvi vázlata

— hőmérsékletkülönbség nyitott rézpofákkal,
 - - - hőmérsékletkülönbség próbával zárt rézpofákkal

I. táblázat
 A termofeszültség változása az idővel

Idő, mp	I. próba, mV	II. próba, mV
0	0,40	0,53
10	0,40	0,53
20	0,40	0,53
30	0,40	0,53
40	0,40	0,53
50	0,40	0,53
60	0,40	0,53
120	0,40	0,53

hőmérsékletkülönbség, hanem kevesebb. Ez termofeszültség-csökkenést okozhat. Ennek a hatásnak a vizsgálatára két különböző próbát az I. táblázatban megadott ideig tartottuk a $\Delta t=100^\circ\text{C}$



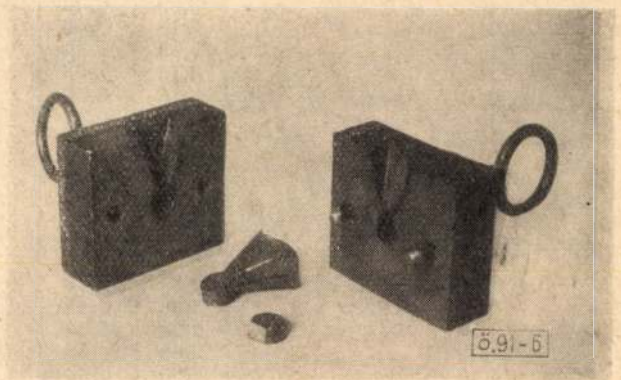
5. ábra. A próbavevő kokilla méretei

hőmérsékletkülönbségű pofák között, és az idő függvényében a termofeszültséget mértük. Mint láthatjuk, a termofeszültséget a próbáknak a pofák közötti tartózkodási ideje nem befolyásolja. Ez nagyon fontos és kedvező.

2. A próbavétel

Bevezetőül már említettük, hogy a helyes és pontos mérés egyik feltétele a próbavétel. A próbáknak egymás között teljesen azonos szövetszerkeztűeknek kell lenniök. Azonos kémiai összetételű, de egymástól eltérő szövetszerkeztű próbák teljesen eltérő eredményeket adnak.

A gyorsaság érdekében elhagytuk a forgáccsal való mérést.



6. ábra. A próbavevő kokilla, az öntött próbadarab a tápfejjel és a letört próbadarab

2. táblázat

A termofeszültség változása a mangántartalommal

A mérési sorozat száma	Megnevezés	Mn%	mV	Egyéb ötvözők %-ban		Az összefüggést kifejező korrelációs egyenes egyenlete	0,1% Mn változásnak megfelelő mV
				C	Si		
I.	Fehértőretű temper	0,43	0,51	3,23	0,95	$mV = -0,063\% \text{ Mn} + 0,43$	-0,0063
		0,44	0,46	3,30	0,96		
		0,55	0,48	3,25	0,97		
		0,61	0,45	3,29	0,98		
		0,70	0,47	3,29	0,96		
		0,75	0,47	3,32	0,93		
II.	Fehértőretű temper	0,49	0,55	3,05	1,20	$mV = -0,027\% \text{ Mn} + 0,57$	-0,0027
		0,53	0,59	3,04	1,25		
		0,54	0,54	3,05	1,18		
		0,59	0,57	3,05	1,22		
		0,59	0,57	3,04	1,25		
III.	Feketetőretű temper	0,36	0,51	2,62	1,21	$mV = +0,10\% \text{ Mn} + 0,47$	+0,010
		0,39	0,48	2,69	1,22		
		0,45	0,54	2,67	1,23		
		0,47	0,52	2,68	1,24		
		0,50	0,52	2,63	1,24		
		0,60	0,52	2,62	1,21		

A termofeszültség változása a karbontartalommal

A mérési sorozat száma	Megnevezés	C%	mV	Egyéb ötvözők % -ban		Az összefüggést kifejező korrelációs egyenes egyenlete	0,1% C változásnak megfelelő mV
				Si	Mn		
IV.	Fehértőretű temper	2,74	0,41	0,87	0,44	$mV = +0,0117\% C + 0,39$	+ 0,00117
		3,03	0,43	0,84	0,49		
		3,06	0,44	0,85	0,49		
		3,12	0,48	0,86	0,46		
		3,16	0,45	0,86	0,50		
		3,20	0,42	0,87	0,77		
		3,30	0,41	0,84	0,47		
		3,30	0,41	0,84	0,58		
		3,41	0,44	0,87	0,54		
V.	Fehértőretű temper	2,85	0,31	0,66	0,47	$mV = +0,0241\% C + 0,21$	+ 0,00241
		3,01	0,25	0,63	0,56		
		3,08	0,32	0,68	0,51		
		3,15	0,23	0,61	0,50		
		3,27	0,29	0,63	0,65		
		3,31	0,33	0,62	0,45		
VI.	Fehértőretű temper	2,99	0,47	0,96	0,53	$mV = -0,0947 + 0,78$	-0,00947
		3,00	0,49	0,97	0,57		
		3,09	0,50	0,96	0,47		
		3,09	0,50	0,97	0,40		
		3,13	0,49	0,98	0,51		
		3,13	0,44	0,97	0,52		
		3,13	0,53	0,97	0,42		
		3,18	0,50	0,96	0,47		
		3,19	0,47	0,97	0,54		
		3,19	0,49	0,97	0,57		
		3,25	0,48	0,97	0,55		
		3,29	0,46	0,98	0,61		
		3,30	0,46	0,96	0,44		
		3,34	0,45	0,98	0,72		
VII.	Feketetőretű temper	2,35	0,46	0,98	0,42	$mV = -0,00564 + 0,47$	-0,000564
		2,52	0,48	1,00	0,41		
		2,62	0,45	0,98	0,44		
		2,63	0,42	0,98	0,32		
		2,65	0,44	1,01	0,42		
		2,69	0,53	1,01	0,38		
		2,69	0,43	1,00	0,43		
VIII.	Feketetőretű temper	2,43	0,54	1,18	0,49	$mV = -0,00266\% C + 0,53$	-0,000266
		2,49	0,52	1,22	0,54		
		2,57	0,55	1,20	0,44		
		2,59	0,46	1,20	0,56		
		2,59	0,52	1,18	0,46		
		2,62	0,53	1,21	0,60		
		2,62	0,51	1,21	0,36		
		2,69	0,48	1,22	0,39		
2,72	0,57	1,18	0,53				
IX.	Feketetőretű temper	2,44	0,60	1,49	0,64	$mV = +0,0264\% C + 0,54$	+ 0,00264
		2,54	0,63	1,52	0,52		
		2,55	0,60	1,49	0,52		
		2,68	0,60	1,49	0,52		
		2,83	0,62	1,48	0,44		

A próbavételhez használt öntöttvas kokilla rajzát az 5. ábra mutatja, míg a 6. ábrán a kokillát, az öntött próbadarabot egészben és az elemzéshez letört próbadarabot láthatjuk.

3. A próbadarabok előkészítése

A megdermedés után letört, henger alakú próbadarabokat csiszolókorongon vagy csiszolópapíron mindkét oldalukon megcsiszoljuk úgy, hogy a két oldal párhuzamos maradjon.

A párhuzamosság a jelenlegi készüléknél alkalmazott próbabefogási mód miatt nagyon fontos, mert a mozgó mérőfej csak függőlegesen tud mozogni. Ha nem párhuzamos a próbadarab két oldala, akkor az a próba nem egész felületén érintkezik, hanem csak a legmagasabb pontokon. Célszerű volna ezért az egyik mérőfejet gömbcsuklósan kiképezni, ami kiküszöbölné a szilárd próbák nem teljes párhuzamosságából adódó eltéréseket.

A mérés megkezdése előtt a kokillát az üzemi hőmérsékletre kell felhevíteni (pl. több vakpróba

öntésével), mert a hideg kokillába öntött próbadarabok párhuzamos méréskor mindig eltéréseket mutattak a már meleg, üzemi hőmérsékletű kokillába öntött próbákhoz képest.

4. A mangántartalom hatása

Azonos, illetve a nedves kémiai elemzés megengedett hibahatárain belül azonos karbon- és szilíciumtartalmú, de különböző mangántartalmú próbákkal vizsgáltuk a mangántartalom hatását a szilícium meghatározására. Eredményeinket a 2. táblázatban közöljük. Az általunk vizsgált mangántartományon belül az irodalmi adatokkal ellentétben [1, 2, 3, 5] nem tapasztaltuk, hogy a mangántartalom befolyásolná a szilícium gyors meghatározását. A korrelációs számítások szerint [6] a növekvő karbontartalom függvényében 0,10%-os mangántartalom növekedésnek +0,010, -0,0027 és -0,0063 mV változás felel meg. Közéértéke +0,0063 mV, ami elhanyagolható a műszer leolvadási pontossága miatt.

5. A karbontartalom hatása

A mangántartalomhoz hasonlóan vizsgáltuk a karbontartalom hatását is. Az eredményeket a 3. táblázatban foglaltuk össze. 0,10%-os karbontartalom változásnak a korrelációs számítások szerint fehértöretű tempernél -0,0019 mV, míg feketetöretű tempernél +0,0006 mV változás felel meg. Véleményünk szerint ez a változás is elhanyagolható, különösen akkor, ha üzemi gyors elemzést végzünk.

Ez a megfigyelésünk egyébként szintén ellentéz más, eddig ismert irodalmi utalásokkal [1, 2, 3, 5], amelyekben a karbontartalom változásának jelentős hatást tulajdonítanak. Ez a megfigyelésünk is kedvező, mert azt jelenti, hogy a termofeszültség csak a szilíciumtartalom függvénye.

6. A karbon- és mangántartalom együttes hatása

Az előző vizsgálatok szerint külön-külön sem a karbontartalom, sem a mangántartalom változása nem befolyásolja a szilícium-meghatározást. Ennek a megfigyelésünknek az ismételt ellenőrzésére különböző karbon- és mangántartalmak esetére korrelációs számítással kiszámítottuk néhány kiértékelő egyenes egyenletét. Az eredményeket a 4. táblázat adja. Az egyes egyenletek összehasonlításakor figyelembe kell vennünk, hogy nem azonos számú próbákkal állítottuk fel egyenleteinket. (A próbák számát az egyenlet törtvonala utáni szám adja: $mV=0,42\% \text{ Si} + 0,07/9$ azt jelenti, hogy ezt az egyenest 9 próbából számítottuk ki.)

Az egyes egyenesek egyenletei ismételten igazolják megállapításainkat, hogy sem a karbon-, sem a mangántartalom nem befolyásolja a szilíciumtartalom meghatározását temperöntvényekben, mert egyik elemmel sem mutatható ki egyértelmű változás.

Az egyenesek emelkedése fehértöretű temperással valamivel meredekebb (a nyolc egyenes

iránytangensének a közéértéke 0,36), a feketetöretű temper egyenesének az emelkedésénél (a hat egyenes iránytangensének a közéértéke 0,32).

7. A szilíciumtartalom hatása

Eredményeink ismeretében most külön a fehértöretű és külön a feketetöretű temperpróbákkal kiszámítottuk a termofeszültség változását a szilíciumtartalommal. A számításokhoz szükséges adatokat az 5. és 6. táblázat tartalmazza. A korrelációs számítások szerint az összefüggés az alábbi egyenletekkel fejezhető ki:

fehértöretű temperre:

$$mV=0,31\% \text{ Si} + 0,16, \quad (1)$$
$$r=0,69,$$

feketetöretű temperre:

$$mV=0,31\% \text{ Si} + 0,15, \quad (2)$$
$$r=0,75.$$

Mint az egyenletekből láthatjuk, ismételten bizonyosodott, hogy a karbontartalom változása nem befolyásolja a szilíciumtartalom meghatározását, mert a két egyenlet azonos. A korrelációs együttható szoros kapcsolatra utal a két változó között.

Összevonva a fehér- és feketetöretű temperpróbák mérési eredményeit, a 7. táblázatot kaptuk. Az összefüggést most a következő egyenlet adja:

$$mV=0,30\% \text{ Si} + 0,17, \quad (3)$$
$$r=0,79.$$

A hibahatáron belül a két egyenes és a mostani egyenes azonos. A korrelációs együttható most még szorosabb kapcsolatra vall.

A szilíciumtartalom meghatározását tehát még 1% karbontartalom-változás sem befolyásolja.

8. Következtetések

Laboratóriumunkban a temperöntvények szilíciumtartalmát fotometrikan határozzuk meg. A 8. táblázatban összehasonlítottunk néhány, az előzőkben levezetett egyenletekkel kiszámított eredményt a fotometrikanus értékekkel.

A termoelektromos szilícium-meghatározás vizsgálataink szerint tehát üzemi gyors elemzésekhez megfelelő pontosságú és gyorsaságú. A pontosság feltehetően még nőni fog, ha nem hanyagoljuk el a harmadik tizedest a mV értékek leolvasásakor, és ennek megfelelően újra kiszámítjuk a kiértékelő egyenletet.

9. Egyes mérések reprodukálhatósága

Befejezésül még megvizsgáltuk a mérések reprodukálhatóságát. Három különböző próbát 25-ször egymás után a készülékbe helyeztünk és mértük a termofeszültséget. Az eredményeket a 9.

A termofeszültség változása

A mangán-tartalom változása %-ban	A temper-minősége	A karbon-tartalom				
		2,30—2,39	2,40—2,49	2,50—2,59	2,60—2,69	2,70—2,79
0,30—0,39	Fekete					mV = 0,31% Si + 0,18/6
	Fehér					
0,40—0,49	Fekete	mV = 0,31% Si + 0,15/2				mV = 0,29% Si + 0,16/9
	Fehér					
0,50—0,59	Fekete			mV = 0,31% Si + 0,12/7	mV = 0,32% Si + 0,13/3	
	Fehér					
0,60—0,69	Fekete					
	Fehér					
0,70—0,79	Fekete					
	Fehér					

A korrelációs számításhoz szüksége

Si %		0,60— —0,69	0,70— —0,79	0,80— —0,89	0,90— —0,99	1,00— —1,09	1,10— —1,19	1,20— —1,29
mV	Közép- érték	0,645	0,745	0,845	0,945	1,045	1,145	1,245
0,20—0,29	0,245	1						
0,30—0,39	0,345					1	1	
0,40—0,49	0,445			1	4	5	5	2
0,50—0,59	0,545					5	13	11
0,60—0,69	0,645							
n_x		1		1	4	11	19	13
V		-6	-5	-4	-3	-2	-1	0
$n_x V$		-7		-4	-12	-22	-19	0
$n_x V^2$		36		16	36	44	19	0
S		-2		0	0	+4	+12	+11
SV		+12		0	0	-8	-12	0

A korrelációs számításhoz szükséges

Si, %		0,40— —0,49	0,50— —0,59	0,60— —0,69	0,70— —0,79	0,80— —0,89	0,90— —0,99	1,00— —1,09	1,10— —1,19
mV	Közép- érték	0,445	0,545	0,645	0,745	0,845	0,945	1,045	1,145
0,20—0,29	0,245			3	1				
0,30—0,39	0,345			3	13				
0,40—0,49	0,445				3	13	27	14	
0,50—0,59	0,545						7	26	23
0,60—0,69	0,645								
n_x				6	17	13	34	40	23
V				-4	-3	-2	-1	0	1
$n_x V$				-24	-51	-26	-34	0	+23
$n_x V^2$				96	153	52	34	0	23
S				-9	-15	0	+7	+26	+23
SV				+36	+45	0	-7	0	+23

különböző karbon- és mangántartalmakkal

változása %-ban

2,80—2,89	2,90—2,99	3,00—3,09	3,10—3,19	3,20—3,29	3,30—3,39
mV = 0,37% Si + 0,07/2		mV = 0,42% Si + 0,07/9	mV = 0,41% Si + 0,11/4		mV = 0,31% Si + 0,18/6
		mV = 0,31% Si + 0,16/16	mV = 0,38% Si + 0,10/40	mV = 0,36% Si + 0,13/23	
					mV = 0,40% Si + 0,08/6
			mV = 0,31% Si + 0,16/4		

5. táblázat

ges adatok feketetöröttü tempernél

1,30— —1,39	1,40— —1,49	1,50— —1,59	1,60— —1,69	1,70— —1,79	1,80— —1,89	n_y	u	$n_y u$	$n_y u^2$	t	tu
1,345	1,445	1,545	1,645	1,745	1,845						
						1	-2	-2	4	-6	+12
						2	-1	-2	2	-3	+3
						18	0	0	0	-29	0
7	1					40	+1	+40	40	-7	-7
6	3	1			1	18	+2	+36	72	+43	+86
	5	3									
13	9	4	3		1	79	X	72	118	X	+94
1	2	3	4	5	6	X					
+13	+18	+12	+12		+6	-3					
13	36	36	48		36	320					
+19	+13	+7	+6		+2	X					
+19	+26	+21	+24		+12	+94					

6. táblázat

adatok fehértöröttü tempernél

1,20— —1,29	1,30— —1,39	1,40— —1,49	1,50— —1,59	1,60— —1,69	1,70— —1,79	n_y	u	$n_y u$	$n_y u^2$	t	tu
1,245	1,345	1,445	1,545	1,645	1,745						
						4	-2	-8	15	-15	+30
						16	-1	-16	16	-51	+51
						57	0	0	0	-62	0
16	3	2				77	1	+77	77	+65	+65
3	1	1			1	6	2	+12	24	+20	+40
19	4	3			1	160	X	65	133	X	+186
2	3	4	5	6	7	X					
+38	+12	+12			+7	+43					
76	36	48			49	567					
+22	+5	+4			+2	X					
+44	+15	+16			+14	+186					

A korrelációs számításához szükséges összevont

Si %		0,60— —0,69	0,70— —0,79	0,80— —0,89	0,90— —0,99	1,00— —1,09	1,10— —1,19	1,20— —1,29
mV	Közép- érték	0,645	0,745	0,845	0,945	1,045	1,145	1,245
0,20—0,29	0,245	4	1					
0,30—0,39	0,345	3	13					
0,40—0,49	0,445		3	14	31	19	5	2
0,50—0,59	0,545				7	31	36	27
0,60—0,69	0,645							3
n_x		7	17	14	38	51	42	32
V		—5	—4	—3	—2	—1	0	1
$n_x V$		—35	—68	—42	—76	—51	0	+32
$n_x V^2$		245	272	126	152	51	0	32
S		—11	—15	0	+7	+30	+35	+33
SV		+55	+60	0	—14	—30	0	+33

8. táblázat

Termoelektromosan és fotometrikusan meghatározott szilíciumértékek összehasonlítása

Megnevezés	mV	Az (1) egyenlettel számított Si%	A (2) egyenlettel számított Si%	Fotometri- kusan meg- határozott Si%	Tűrés MSZ 5103 szerint [7]	A (3) egyenlettel számított Si%	Egyéb ötvözők	
							C %	Mn %
Fehértőretű temper	0,50	1,10		1,07	±0,10	1,10	3,20	0,54
	0,54	1,23		1,23	±0,10	1,23	3,16	0,53
	0,37	0,68		0,73	±0,05	0,67	3,07	0,54
	0,39	0,74		0,75	±0,05	0,73	3,06	0,55
	0,50	1,10		1,09	±0,10	1,10	2,90	0,61
	0,49	1,06		0,99	±0,05	1,07	3,25	0,66
	0,45	0,93		0,89	±0,05	0,93	3,31	0,43
	0,49	1,06		1,02	±0,10	1,07	3,12	0,59
	0,49	1,06		1,05	±0,10	1,07	3,04	0,54
	0,51	1,13		1,07	±0,10	1,13	3,03	0,51
	0,53	1,19		1,20	±0,10	1,20	3,16	0,53
	0,44	0,90		0,92	±0,05	0,90	2,90	0,44
	0,38	0,71		0,72	±0,05	0,71	3,24	0,50
	0,41	0,81		0,84	±0,05	0,80	3,30	0,47
	0,41	0,81		0,77	±0,05	0,80	3,10	0,51
	0,46	0,97		1,00	±0,10	0,97	3,27	0,71
Feketetőretű temper	0,60		1,45	1,49	±0,10	1,43	2,68	0,52
	0,54		1,26	1,22	±0,10	1,23	2,49	0,54
	0,51		1,16	1,13	±0,10	1,13	2,86	0,57
	0,49		1,09	1,15	±0,10	1,07	2,45	0,45
	0,63		1,55	1,52	±0,10	1,53	2,54	0,52
	0,62		1,52	1,48	±0,10	1,50	2,83	0,44
	0,56		1,32	1,27	±0,10	1,30	2,74	0,49
	0,50		1,13	1,10	±0,10	1,10	2,44	0,43
	0,65		1,62	1,65	±0,10	1,60	2,76	0,44
	0,56		1,33	1,30	±0,10	1,30	2,47	0,43
	0,62		1,52	1,53	±0,10	1,50	2,69	0,40
	0,63		1,55	1,56	±0,10	1,53	3,65	0,49
	0,53		1,23	1,17	±0,10	1,20	2,87	0,36
	0,48		1,07	1,10	±0,10	1,03	2,81	0,42
	0,53			1,32	1,21	±0,10	1,20	2,70

1,30— —1,39	1,40— —1,49	1,50— —1,59	1,60— —1,69	1,70— —1,79	1,80— —1,89	n_y	u	$n_y u$	$n_y u^2$	t	tu
1,345	1,445	1,545	1,645	1,745	1,845						
						5	-2	-10	20	-24	+48
						18	-1	-18	18	-68	+68
						75	0	0	0	-130	0
10	1	1				117	1	+117	117	+21	+21
7	6	3	3	1	1	24	2	+48	96	+75	+150
17	12	4	3	1	1	239	X	+137	251	X	+287
2	3	4	5	6	7	X					
+34	+36	+16	+15	+6	+7	-126					
62	108	64	75	36	49	1272					
+24	+17	+7	+6	+2	+2	X					
+48	+51	+28	+30	+12	+14	+287					

9. táblázat

A termoelektromosan mért értékek reprodukálhatósága

A mérés sorszám	I. próba, mV	II. próba, mV	III. próba, mV
1	0,400	0,523	0,410
2	00	30	12
3	00	27	08
4	00	22	12
5	10	30	10
6	00	27	25
7	05	35	10
8	05	20	15
9	10	32	15
10	07	33	13
11	10	27	10
12	07	25	10
13	17	31	20
14	10	30	15
15	13	30	25
16	10	33	25
17	10	30	20
18	10	27	13
19	10	33	20
20	08	27	18
21	10	22	08
22	10	23	20
23	08	25	20
24	13	30	25
25	00	30	10

Az egyes mérések négyzetes hibája ±0,005 ±0,004 ±0,006

táblázatban közöljük. A reprodukálhatóság méréseink szerint nagyon jó.

10. A készülék felállítása

A készüléket célszerű az olvasztómű közelében külön kis helyiségben elhelyezni. Így a műszert védjük a portól és pizsoktól. A működéshez a szokásos villamos csatlakozáson kívül még folyóvíz és ennek elvezetésére lefolyó szükséges. Itt célszerű még a próbák csiszolásához szükséges csiszológépet is elhelyezni. Így biztosak lehetünk abban, hogy a gépen mást — ami esetleg szennyezheti a korongot — nem csiszolnak.

IRODALOM

- [1] Egen, H. W.: Giesserei, 49. (1962.) 849—855. old.
- [2] Egen, H. W.: Giesserei, 51. (1964.) 492—498. old.
- [3] Bierwirth, G.: Giesserei, 45. (1958.) 546—549. old.
- [4] Fenzke, H. W.—Hesse, E.: Neue Hütte, 11. (1966.) 491—495. old.
- [5] Druckschrift der Firma Ströhlein und Co., Düsseldorf
- [6] Batuner, L. M.—Pozin, M. E.: Matematikai módszerek a kémiában. Budapest, 1963.
- [7] MSZ 5103—50, illetve 5103—61

Könyvismertetés

Kattanek—Gröger—Bode: Ähnlichkeitstheorie. (Hasonlóságelmélet). Megjelent a Beiträge zur Verfahrenstechnik sorozatban a VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie kiadásában, Leipzigben 1967-ben. A 172 oldalas könyv ára fűzve 9,50 MDN.

A fizikai és kémiai jelenségek kísérleti tanulmányozása a befolyásoló tényezők nagy száma miatt sokszor nehézkes, mert a kapott eredményeket nem lehet áttekinteni. A vizsgálatot nagyban megkönnyíti a hasonlóságelmélet és a dimenzióanalízis. Segítségükkel a laboratóriumi (modell-) kísérletek ipari méretekbe vihetők át.

A könyv hat fejezetre oszlik. A bevezetés tárgyalja az alapfogalmakat, a hasonlóságelmélet történeti fejlődését és szerepét a folyamatok és berendezések tervezésében.

A könyvnek mintegy felét kitevő 2. fejezet a dimenzióanalízissel foglalkozik. Erre épülnek a hasonlóságelmélet és a hasonlósági kritériumok számítását ismertető fejezetek, melyek a matematikai levezetésekön kívül számos példát is közölnek az alkalmazásra. A könyv végén levő táblázat 109 dimenzió nélküli tényezőt foglal össze a hidraulika, a hőátadás, a diffúziós és vegyi folyamatok köréből. Az irodalomjegyzék 41 forrásmunkát sorol fel.

A hasonlóságelméletet az öntészetben belül elsősorban a beömlőrendszerek és a hűlési viszonyok vizsgálatában használják, de metallurgiai folyamatok tanulmányozásában is hasznosítani lehet. Ezért a könyv érdeklődésre tarthat számot öntödei szakembereink, elsősorban kutatóink körében.

K. L.

Öntöttvascsiszolatok készítése

Dr. SOTKOVSKY PÉTER
Ózdi Kohászati Üzemek

DK 620.183.1:669.13

A szerző az öntöttvascsiszolat készítés jól bevált módszerét írja le a próbaelőkészítésből kiindulva a csiszoláson keresztül a polírozásig. Felhívja a figyelmet a nem megfelelő technológiával járó hibákra.

Az öntöttvascsiszolatok kifogástalan elkészítése fontos követelmény, hiszen a szövetelemek pontos értékelhetősége a minősítő vizsgálatokon kívül az öntvények sokoldalú használhatóságát segíti elő az öntöttvas mechanikai tulajdonságainak indokolása által.

Az öntöttvascsiszolatok készítésekor a nehézséget általában a kötött karbon, esetenként egyéb rideg alkotókkal bíró alapanyag és a különböző alakban megjelenő grafit közötti keménység-különbségek jelentik. Ha a grafit szerkezeti vizsgálata szükséges, akkor a feladat még nehezebb.

Az öntöttvascsiszolatok készítésének leírásakor a legtöbb tanulmány a műveleteket, a csiszolópapír finomságát, posztót stb. leírja. A különféle gyártmányú, azonos finomsági jelzéssel ellátott csiszolópapírok, polírozó masszák, sőt a polírozó posztók között azonban olyan különbségek vannak, melyek a csiszolás, polírozás eredményét nagy mértékben befolyásolják. A munkánk során kialakult tapasztalatok közreadásával szeretnénk e problémákban segítséget nyújtani.

1. A próba előkészítése forgácsológépen

A kivágott próbatest felületét gyalulással vagy esztergálással simára munkáljuk. A követelmény az, hogy nagy keménységű és kifogástalan élű szer számmal végezzük a műveletet. A simító fogásnál célszerű készítni újraélezni, hogy minél kisebb legyen a kitördelt grafit mennyisége.

2. A próba csiszolása

Forgácsolás után két darab csiszolókövet, egy durvát és egy finomat választunk, melyeknek lapfelülete eléggé egyenletes és a felületen a szemcsék elhelyezkedése lehetőleg jó eloszlású legyen. A kiválasztott csiszolóköveket ne használjuk egyéb célokra, oldalfelületük sima és sík maradjon, amit úgy érünk el, ha próbánkat csiszolás közben sugárirányban ide-oda mozgatjuk; így tökéletesen sík csiszolatot kapunk, és megnöveljük a kő élettartamát is.

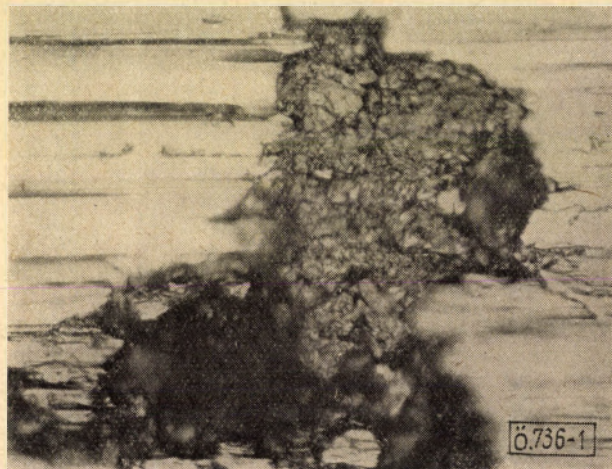
Durva csiszolókövön előkészített felület látható az 1. ábrán, a csiszolókö hagyta barázdákkal. A kő durván érdes volt, amely a képen láthatóan tördeli ki a grafitot, sokszor ágyastól együtt; e hibát a továbbiakban sok munkával lehet csak finom kövön korrigálni. A következő lépés a finom kövön való csiszolás. A csiszolást a karcok irányára merőlegesen nemcsak addig kell folytatni, amíg az előző megmunkálás nyomai eltűnnek, hanem azok eltűnése után még kissé tovább kell csiszolni, mert előfordul, hogy karc már nem látszik, de a további csi-

zoláskor, polírozáskor ismét jelentkeznek, és akkor eltüntetésére már hosszabb munkát igényel.

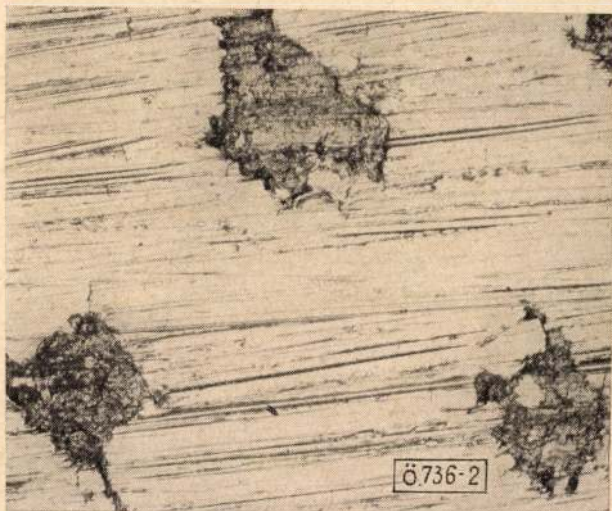
Finomabb kövön való csiszolás után készítettük a 2. ábrán látható felvételt.

A további előkészítés különböző finomsági fokozatú csiszolópapíron, vásznon történik. Teljesen új csiszolóvásznat előbb ajánlatos egy kicsit lekoptatni. Hogy melyik finomsági fokozatú csiszolóvásznon felel meg céljainknak, azt kísérleti úton állapítjuk meg. Csiszolás után a próbánkat letisztítjuk, majd mikroszkóppal ellenőrizzük. Az egyik felvételünket (3. ábra) 150-es csiszoló szalagon, míg a másikat 220-as csiszolópapíron (4. ábra) való csiszolás után készítettük.

A kézi csiszolás lassúbb, a gépi költségesebb, mert a csiszolópapírt kevésbé lehet kihasználni. A nedves kézi csiszolás vezet a legjobb eredményre, melynél a vízszinteshez lejtő üveglapra rögzített



1. ábra. Durva csiszolókövön előkészített felület. Kötöredezett grafit, csiszolókö hagyta barázdákkal. $N = 500 \times$



2. ábra. Finom csiszolókövön való előkészítés utáni felvétel. Temperszén csiszolókö hagyta barázdákkal. $N = 500 \times$

csiszolópapírról csiszolás közben lassú, egyenletes vízárammal tisztítjuk le a csiszolóport és a leválasztott forgácsrészeket.

A 400-as finomságú papírral általában kifogástalan eredményt kapunk (5. ábra). A csiszolást 1/F, vagy 1/10-ás, majd 2/0-ás, továbbá a 3/0-ás csiszolópapíron folytatjuk. 3/0-ásnál finomabb csiszolópapíron nem érdemes tovább csiszolni, mivel általában jobb eredményt már nem kapunk.

A gyakorlat mutatja meg azt is, hogy egy-egy közbenső papírt kihagyhatunk-e vagy sem.

A csiszolás helyes irányáról menetközben, szűrőpróbaszerűen meg kell győződnünk. Hogy van-e elkenet (Beilby) réteg a felületen, arról úgy győződnünk meg, hogy alkoholos salétromsavban megmaratjuk a próbát.

3. A próba fényesítése (polírozása)

A csiszolást követő fényesítés a lehető legrövidebb időt vegye igénybe. A hosszadalmas fényesítés rendszerint a hibák növelésével jár, hiszen nagy keménységkülönbségű részeket kell egy síkká políroznunk. Fényesítés előtt a próbáról a lehető leggondosabban távolítsuk el a porszemcséket.

Az általunk használt polírozógép adatai:

Fordulatszám: 50—200 ford/perc

Tárcsa átmérője: 200 mm

Fényesítő szer: ALOX

Fényesítő posztó: nem bolyhos gyapjú szövet.

Az ALOX fényesítőszerrel állandó keverés közben egyenletesen csepegtetjük a posztó közepére, egyszerre nem szabad nagyobb mennyiséget a posztóra vinni, s próbánkat is kissé távolabb tartjuk attól a helytől, ahová a fényesítőszer csepegtetjük, különben a cseppek elkenhetik, kisodorhatják a grafitot.

A posztó állandóan nedves legyen, azonban sem a kevésbé, sem a túl nedves posztó nem használ a csiszolatnak.

Esetenként szükség lehet néhány, egymást felváltó, gyenge maratásra és újrafényesítésre. Ilyenkor csak gyengén marassuk meg a csiszolatot, ugyanis az erős marás káros.

Az öntöttvascsiszolatok készítése gondos és türelmes munkát követel, mert észlelnünk kell a grafit mennyiségét, alakját, elrendeződését, esetleg ennek szerkezetét és az alapanyag szövetét is.

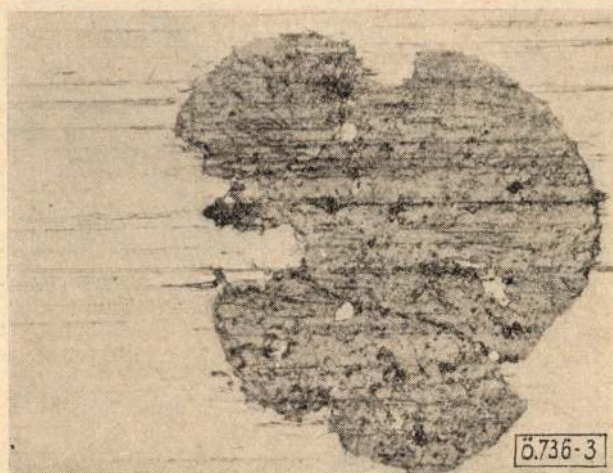
Az irodalom szerint bevált egyéb fényesítő eljárások:

1. Az ASTM szabvány [1] szerint gondos előkészítés után 10—12-szer megismétlik a fényesítést és a gyenge maratást. Ez járható út, de nagy gyakorlat kell hozzá.

2. Scortecci és Clara Durand [2] ólomtárcsára szórja a megfelelő finomságú csiszolóport. Ez is jó eljárás, ha a csiszolópor egyenletesen elosztva — nem csomókban — kerül az ólomtárcsára.

3. Beregekoff és Forgang [3] repülővásznot használ a fényesítésre. Ez a módszer is bevált, mert a vászon nem bolyhos és a fényesítőszer jól tapad rajta.

A kellő gondossággal és gyakorlattal végzett öntöttvascsiszolat készítés nemcsak a vizsgálat értékelhetőségét segíti elő, hanem még szemet gyönyörködtető is. Ezt szeretnénk érzékeltetni a 6—14. ábrának bemutatásával. Az utolsó 3 felvételen (15—17. ábra) jellegzetes polírozási hibákat láthatunk.



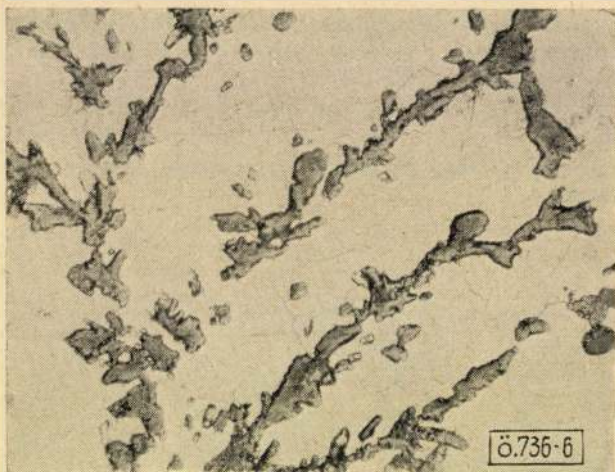
3. ábra. A próba csiszolószalagon (150-es szemnagyság) csiszolva. Gömagrafit karcokkal. $N = 500 \times$



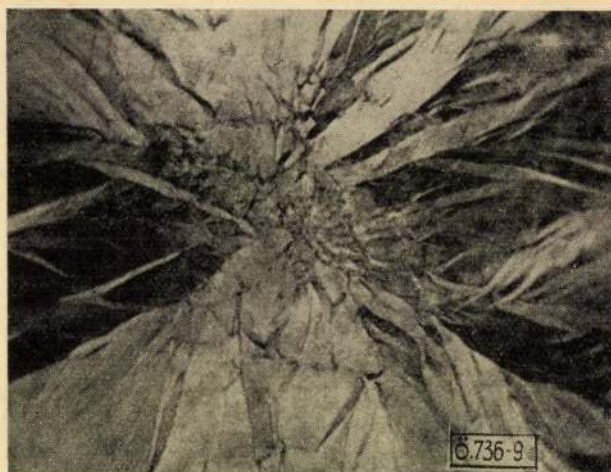
4. ábra. A próba 220-as csiszolópapíron csiszolva. Gömagrafit karcokkal. $N = 200 \times$



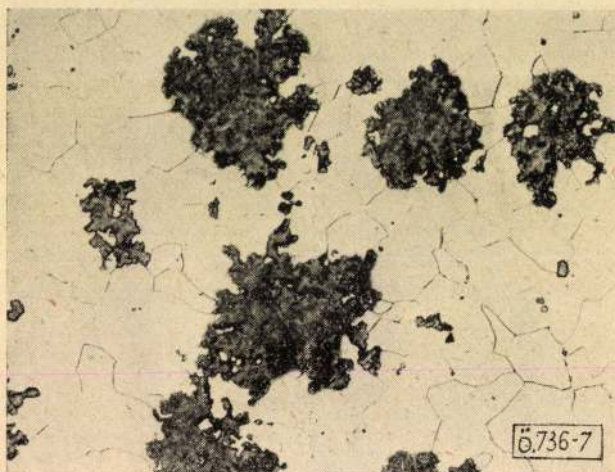
5. ábra. 400-as papíron előkészített felület. Lemezes grafit karcokkal. $N = 500 \times$



6. ábra. Modifikált hengerben találtuk ezt az érdekes (ágbogas) alakban megjelenő grafitot. $N = 500 \times$



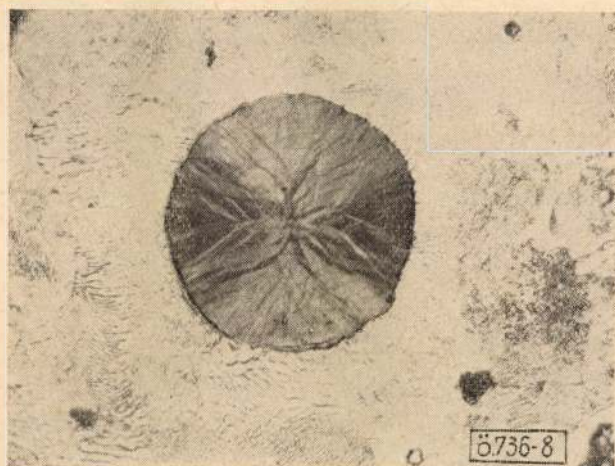
9. ábra. Gömbgrafit középső része, a sugaras kristályszerkezet és részben a kioltási kereszt érzékelhető. $N = 1500 \times$



7. ábra. Temperszén ferrittel, 1%-os alk. salétromsavban maratva. $N = 300 \times$



10. ábra. Közel egyenlő nagyságú, rendszertelenül elhelyezkedő lemezes grafit, lemezes perlit. Maratás 1%-os alk. salétromsavban. $N = 500 \times$



8. ábra. Gömbgrafit, 1%-os alkoholos salétromsavban maratva. Észlelhető a kioltási kereszt. $N = 500 \times$



11. ábra. Ugyanaz, mint az előbbi, sötét látótérben. $N = 500 \times$



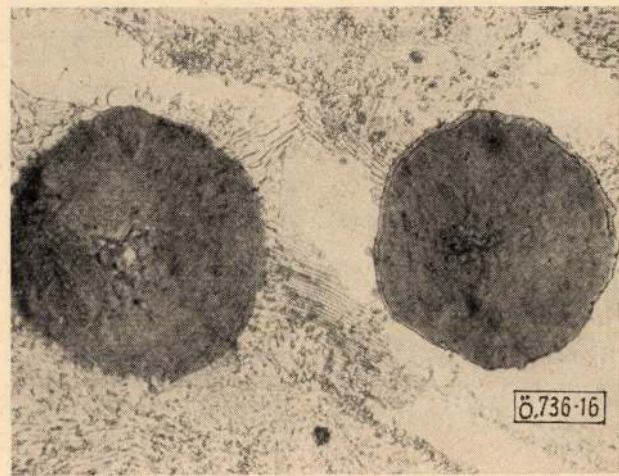
12. ábra. Gömbgrafitból kiinduló grafiterek és lemezes perlit. $N = 800 \times$



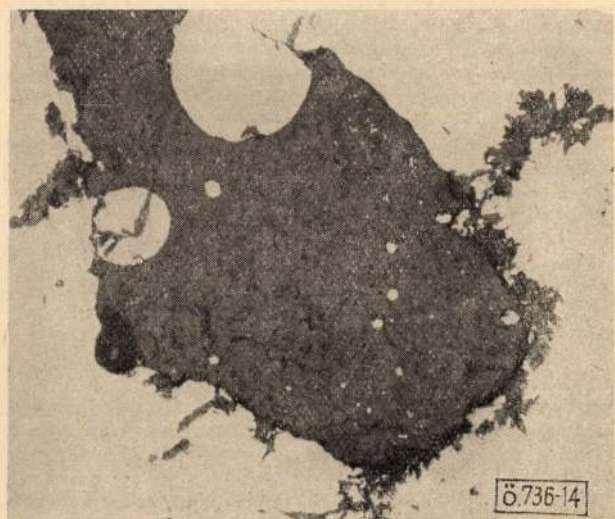
15. ábra. A savanyú fényesítőszőr foltokat hagyott. A képen lemezes grafitot és MnS-zárványt láthatunk. $N = 200 \times$



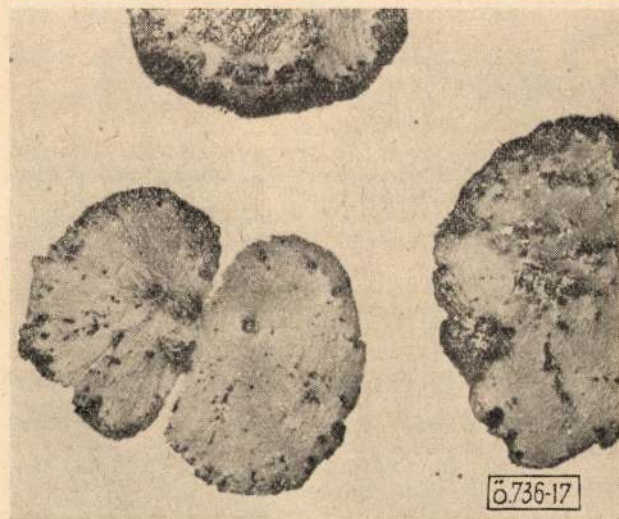
13. ábra. Lemezes grafit, 25%-os alkoholos salétromsavval maratva. $N = 200 \times$



16. ábra. Túl sok polírozószer adagolása elkeni és kisodorja a grafitot. A szövet is elkenődött. Maratva 2%-os alk. salétromsavban. $N = 500 \times$



14. ábra. Komplex zárvány, mellette grafit. $N = 200 \times$



17. ábra. A csiszolópapíron való rossz előkészítés esetén a polírozás elégtelen. Elkent és kitöredezett felület. $N = 200 \times$

Röviden összefoglalva, az öntöttvascsiszolatok készítésekor a következőkre kell ügyelni:

1. A durva előkészítéskor (esztergáláskor, gyaluláskor) az utolsó simító fogást kifogástalan élű szerzővel végezzük, megfelelő szög alatt. Ezzel csökkenthetjük a csiszolókövön való köszörülés idejét.

2. Kísérletileg bevált, durva és finom csiszolókövet használunk. Nagyon érdes, egyenlőtlen felületű csiszoló nem használható. A kő lapján próbánkat csiszolás közben sugárirányban ide-oda mozgassuk. Ezáltal biztosítjuk a csiszolat sík felületét és a kő élettartamát is megnöveljük.

3. A megfelelő minőségű csiszolópapírt előzetes kísérletekkel válasszuk ki.

4. A nedves csiszolást lassú, egyenes vízárammal végezzük.

5. Fényesítésre olyan posztót használjunk, amely nem bolyhos, a bolyhos posztó azért nem alkalmas, mert szálai nedvesen ecetszerűen összeállnak és kisodorják a grafitot.

6. Fényesítés alkalmával a csiszolatot gyengén a posztóhoz nyomva, állandóan forgassuk.

7. Vigyázzunk, hogy egyszerre sok polírozószer ne kerüljön a posztóra; a csiszolatot ne ott tartjuk, ahová a fényesítőszert csepegtetjük.

8. Maratás és fényesítés váltogatásakor gyengén marassunk.

9. Nem minden fényesítőszert használható jól; az alkalmasságot kísérletezéssel kell megállapítanunk. Túl savanyú kémhatású fényesítőszert foltokat hagy hátra. Nálunk az ALOX fényesítőszert jól bevált.

IRODALOM

- [1] ASTM Standard 1949. P 1103. Evaluation the Microstructure of Graphite in Gray Iron.
- [2] Scortecchi—Darand: Applicazione della metallografia a colori allo studio della ghisa a grafite sferoidale.
- [3] Beregekoff—Forgang: Sonderverfahren zum Polieren metallographischer Schiffe. Amer. Inst. Min. Met. Eng. Techn. Publ. Nr. 992.

Külföldi hírek

A Lengyel Műszaki Egyesületek Szövetségének (NOT, Naczelna Organizacja Techniczna) meghívására az Öntödei Szakosztály képviselőiben *Sövegjártó Zoltán* (Kecskemét), *Salamon Nándor* (Sopron), *Szilágyi Imre* és *Lentsch Géza* (Csepel) utazott Varsóba, ahol 1968. szeptember 25—28 között tartották meg az „Automatizált öntödei gépek és berendezések használata” c. ankétot. A lengyel öntödei szakembereken kívül szovjet, német és magyar vendégek voltak jelen. Az ülést a Mezőgazdasági Könyvtár impozáns épületében bonyolították le.

Az elhangzott előadások a következők voltak:

1. *Prof. Waclaw Sakwa* (lengyel): A kis nyomású pneumatikus szállítás gazdasági vizsgálata.

2. *Prof. Dr. Ing. Stölzel* (NDK): Öntődék gépesítési feltételeinek vizsgálata az anyag- és hóforgalom függvényében.

3. *Prof. Michal Skarbinski* (lengyel): Az öntvény-tűrések csökkenése a gyártás gépesítésének eredményeként.

4. *Dr. Ing. Jerzy Lempicki* (lengyel): A gépi vezérlés alkalmazkodása az emberi test felépítéséhez.

5. *Doc. Dr. Ryszard Chudzikiewicz* (lengyel): Folyamatos homokkeverő berendezés.

6. *Dr. Ing. Ekart Schaarschmidt* (NDK): A formaelőállítás teljesítőképességének és hatékonyságának vizsgálata sajtó formázógépeknél.

7. *Dipl. Ing. Stanislaw Kubinski* (lengyel): Automatikus homokelőkészítő berendezés kiválasztása és kihasználása.

8. *Doc. Dr. Zdzislaw Samsonowicz* (lengyel): Automatikus homokszállítás.

9. *Slaskieji Főiskola Öntészeti Tanszék* (lengyel): Félautomatikus homokelőkészítés.

10. *Sövegjártó Zoltán* okl. km.: Gépesített fűrdőkád öntöde.

11. *Dr. Wieslaw Szenajch* (lengyel): Pneumatikus áramoltatási elemek.

12. *Dipl. Ing. Zbigniew Szuminski* (lengyel): Öntödei berendezések megbízhatósága.

Ezenkívül további két előadás hangzott el szovjet vendégektől. Az igen értékes előadásokat jelentős számú hozzászólás követte, a magyar előadás iránt is nagy érdeklődés volt.

Az előadássorozat után a program szerint gyárlátogatás következett. Varsótól mintegy 100 km-re levő — *Fabrika Lacznirow Radoma Podkanów* — radomi gépesített és automatizált fehér temperöntödét látogattuk meg. Ez a gyár lengyel tervek és kivitelezés alapján 1964-ben épült évi 12 000 t fitting gyártására. Jelenlegi tervük 9000 t/év. Az 1700 főből álló gyárban 700 nő, valamint 150 alkalmazott (ebből 35 mérnök, technikus) dolgozik.

Az anyagter teljesen fedett és zárt kivitelű, mágneses daruval és markolóval. Itt tárolják az öntöde összes nyersanyagát, valamint homokszükségletét.

Az olvasztómű 4 db 800 mm átmérőjű forró szeles kupolából áll, fűtött előgyújtókkal. A salakszifonból kifolyó salakot granulálják. A homokműben 4 db 15 m³/óra teljesítményű lengyel gyorskeverő dolgozik.

A magmühelyben 14 db „LES” típusú német maglövőgépen gyártják a gyantás és vízüveges magokat.

A formázótéren a négy konveor soron 28 pár rázóformázó gép termel 40 forma/óra géppár teljesítménnyel.

A leöntött formák a hűtőálagút után automatikusan kirázóra jutnak. A formaszekrények visszakerülnek a konveor-szalagra, míg az öntvények a beömlők kézi eltávolítása után a koptató dobba kerülnek.

Az öntvényeket folyamatos szállítószalagon kézi válogatással osztályozzák.

A temper műhelyben 4 db „Birlec” típusú (angol) villamos fűtésű kemence található.

A tisztítóműhelyben korongos köszörűgépeken női dolgozók végzik a munkálatokat, ezután az öntvények vasszeméses koptató dobba, majd a megmunkálóműhelybe kerülnek. Itt lengyel gépeken kívül cseh, ill. olasz automata forgácsológépek dolgoznak.

Megtekintettük a korszerű mintaműhelyt, ahol a nagyszámú mintalapot a legkorszerűbb megmunkáló gépeken gyártják. A magmühely részére alumínium magszekrényeket készítenek részletes műszaki rajzok alapján, a magszekrény „formarészét” pedig műanyagból öntik ki. Tapasztalataink szerint a magszekrények ezzel az eljárással igen hosszú élettartamúak és mérettartók. Megismerkedtünk a mintakészítés műszaki előkészítési folyamataival is. Megállapításunk szerint a műszaki előkészítés keretén belül igen sok adminisztratív tevékenységet folytatnak.

A gyártás megtekintését követő konzultatív megbeszélésen az üzemfenntartás kérdéseiről beszélgettünk. Az egész üzemet 240 fős TMK üzem szolgálja ki 150 lakatos és 90 fő villanyszerelő megoszlásban. Az egész öntödére vonatkoztatott gépi kieső idők 8—10%-ot tesznek ki, mely igen jónak mondható a bonyolult gépi berendezések miatt.

Az ankét tudományos programján kívül lengyel barátaink igen kellemes és mozgalmas kulturális programot szerveztek számunkra.

Első napon a Varsói Operett Színházban néztünk meg egy új lengyel, vidám témájú darabot. A nyelvi nehézségek ellenére is igen érdekes és kellemes szórakozást nyújtott.

Másnap a Gépesítési és Automatizálási Szakosztály vezetősége baráti vacsorát adott a Tudomány és Technika Palotájának gyönyörű éttermében. A baráti összejövetelen részt vett *Prof. Michal Skarbinski*, a Szak-

osztály elnöke, *dr. P. Murza-Mucha* és *Doc. Ryszard Chudzikiewicz* vezetőségi tagok.

A program utolsó eseményeként harmadnap a Varsótól mintegy 7 km-re eső Wilanówba látogattunk. Itt többszáz hektáros parkban fekszik a XVII. század végén épült barokk stílusú, impozáns kastély. Valaha itt töltötte nyári pihenőjét III. Sobieski János király és családja. Ma itt tartják a Nemzeti Múzeum kincseinek egy részét. A lengyel történelem nagyjait, köztük Báthory Istvánt is, felújított korabeli festmények mutatják be. A nagy becsben levő lakószobák és berendezéseik, az értékes porcelánok, bútorok, szőnyegek és üvegtárgyak a XVIII—XIX. század fényűző életmódját tárták elénk.

A rövid, néhány napos lengyelországi útunk tovább mélyítette a két egyesület és tagjai közötti barátságot, melyért lengyel barátainknak ezúton is köszönetet mondunk.

Sövegjártó Zoltán

Szakosztályi hír

Olajpóttüzelésű kupoló-bemutató Kiszvárdán

A KGM Tüzeléstechnikai Kutató Intézet, az Öntödei Vállalat Kiszvárdai Vasöntödéje és az Öntödei Szakosztály kiszvárdai csoportja közösen rendezte meg 1968. november 27-én a kiszvárdai radiátoröntödében üzembehelyezett első magyar olajpóttüzelésű kupólókemence üzemi bemutatóját, amely ankként volt egybekötve.

Ötvös József, a Kiszvárdai Vasöntöde igazgatója megnyitójában üdvözölte a megjelenteket, majd *dr. Diószeghy Dániel* professzor, a TÜKI igazgatója szólt röviden arról, hogy a folyékony szénhidrogének milyen fontos energiahordozói a kohászatnak. Ezután *dr. Takács Tibor*, a TÜKI tudományos munkatársa előadás keretében ismertette többek között a melegmodellel végzett kísérleteket és az ezekből levont következtetéseket, majd az üzemi méretű kísérleteket és ezek eredményeit. (Az előadás teljes szövegét az Öntödének egy későbbi számában közölni fogjuk.) Az előadás után következett az

üzemlátogatás, melynek során a résztvevők üzembehelyezett állapotban megtekintették az olajpóttüzelésű kupólókemencét. Az olvasztómű körül néhány főből álló csoportok alakultak és a helyszínen felmerült kérdésekre a kiszvárdai csoport tagjai készségesen nyújtottak felvilágosítást.

Az üzemi bemutatót közös ebéd követte, ezután *dr. Péntek István* tudományos osztályvezető megnyitotta a vitát, melynek keretében a felszólalók nagy része elismeréssel szólt a látottakról.

A felszólalók kérdésére *dr. Péntek István* és *dr. Takács Tibor* válaszolt.

Végül *dr. Diószeghy Dániel* igazgató megköszönte a bemutató megrendezését és a részvételt és kifejezte azt a reményét, hogy az olajpóttüzelésű kupoló más öntödében is — ahol a feltételek megvannak — el fog terjedni.

Bucz Endre

Könyvismertetés

D'Ans-Lax: Kémikusok és fizikusok zsebkönyve. II. kötet. Szerves vegyületek. Harmadik, teljesen átdolgozott kiadás.

Szerkesztette *E. Lax C. Synowietz* közreműködésével. (D'Ans-Lax: Taschenbuch für Chemiker und Physiker.) Springer Verlag, Berlin—Heidelberg—New York. 1177 oldal, 1968.

A világszerte ismert kézikönyv 3. kiadását teljesen átdolgozták; ez az átdolgozás kiterjedt nemcsak a beosztásra, hanem az anyagnak az egyes kötetek közti elrendezésére is.

A 2. kötet a szerves vegyületeket tartalmazza, az alábbi fejezetek alatt:

A nomenklatúra és a gyűrűk szám-megjelölése (nomenklatúra rendszerek, törzs-vegyületek, funkcionális csoportok, néhány gyakoribb jelölés és rövidítés); a szerves vegyületek kémiai és fizikai jellemzői (kb. 7000 vegyület alábbi adataira terjed ki: név, a megfelelő irodalmi utalással; szerkezeti képlet némileg egyszerűsítve, de világosan és érthetően; molekulatömeg az 1962. évi atomtömegtáblázat szerint; fajsúly; olvadáspont; forrás-

pont; általános fizikai és kémiai jellemzők: törésmutató, kristályszerkezet, halmazállapot normál állapotban, oldhatóság, optikai forgatóképesség. Az előző fejezetben szereplő szerves vegyületek növekvő olvadáspont és növekvő forráspont szerint; szerves vegyületek termokémiai adatai (hitelesítő anyagok égési entalpiája 25°C-on, inkrementumok a képződési entalpia és a szabad képződési entalpia kiszámításához, termokémiai állandók: molhő, moláris entrópia, moláris képződési entalpia, moláris szabad képződési entalpia, olvadáspont, olvadási entalpia, átalakulási entalpia az átalakulás hőmérsékletén, párolgási hőmérséklet, párolgási entalpia). Szerves vegyületek kritikus értékei (kritikus hőmérséklet, kritikus nyomás, kritikus sűrűség). A táblázatokban szereplő szerves vegyületek összegképletei (a szénatomok száma, a H-atomok száma és a vegyületekben szereplő többi elem betűrendes sorrendjében).

Az igen jól áttekinthető, kiváló nyomdatechnikával készült és jól kezelhető kötetet részletes tárgymutató zárja.

H. Gy.

Nyomásos öntőgépek a GIFA-n

Az 1968. évi GIFA-n — számszerint 37 — nyomásos öntőgépet gyártó vállalat mutatta be gyártmányait. A kiállított nyomásos öntőgépeken különböző anyagok felhasználásával 1—2 g-os játékkatrészeket és 35—40 kg-os motor forgattyúházakat, sebességváltóházakat stb. lehet önteni.

Természetesen nem célunk az összes kiállított gépet részletesen ismertetni, viszont a 4—5 legnagyobb és általában legismertebb vállalat öntőgépeit a hazai gépekkel összehasonlítjuk.

A hazai gépekkel, melyek jelenleg átlagosan 13 éves kora képviselnek (1942—1967. közötti időből származnak), való összehasonlításából nemcsak az tűnik ki, hogy ezek korszerűtleneek, termelékenyséjük kicsi, hanem az is, hogy a korszerű gépek termelési ütemével nem tudunk lépést tartani, de a jó öntvényminőséget sem lehet velük megközelíteni. Nyomásos öntvényeink nagyobb része lyukacsos, pórusos, s a felülete sem éri el a külföldi színvonalat (bár ez részben szerszám kérdése is).

A forma megtöltése után a megvágás — kis méretei miatt — azonnal megdermed. A nyomódugattyú azonnal lefekeződik, ütészzerűen hat a gépállványra. A megvágás gyors megdermedése miatt a formában az öntvény fémutánpótlás nélkül dermed meg, tehát a még folyékony állapotú öntvényben szívódási üregek, gázzárva nyok keletkeznek. Az öntvény tömörségére ilyen körülmények között a dugattyúnyomásnak hatása már nincs.

A már vázolt tömörtelenséget még számos más körülmény is elősegíti, pl. az öntőei technológia, a szerszámkialakítás, a szerszámhőmérséklet, az anyaghőmérséklet, a dugattyú haladásának sebessége és nyomása, a megvágás mérete stb., stb.

A gazdaságos és korszerű öntvénygyártás ennyi hátrózatlan tényezővel el sem képzelhető. Az öntőiparban az egyre erősödő versenyben ennyire mostoha gyártási körülmény között, sem mennyiségi, sem minőségi tekintetben nem lehet lépést tartani.

A nyomásos öntőgépgyártó ipar ezt a hiányt aránylag gyorsan felismerte, a probléma megoldására nagyarányú kutatásba fogott. Néhány cég a gazdaságos termelést gátló problémák megoldására vetette magát és e törekvésben több produktív öntőde a gépgyártó vállalatokat jelentősen támogatta.

A mindenkori probléma a szerszámzárás és ennek rögzítése, a folyékony fém adagolása, a szerszámüreg megtöltése fémmel, a hidraulika megfelelő kiképzése és természetesen számos más, a munkát gyorsító, egyszerűsítő és ellenőrző feladat megoldása volt. A vállalatok a feladatok ismeretében a megoldást különféle utakon keresték. A feladatok szempontjából vizsgálták:

- a szerszám formaüregének, megtöltésének (belövés) folyamatát,
- a nyomódugattyú útját,
- a nyomódugattyú haladásának sebességét,
- a zárónyomás nagyságát,
- a folyékony fém hőmérsékletét a kemencében,
- a hőmérsékletnek a nyomásos öntőszerszámban való eloszlását,
- a be- és áramló hűtőfolyadék hőmérsékletét,
- az átáramló hűtőfolyadék mennyiségét,
- az akkumulátor N_2 -gázzal való feltöltését és nyomását.

Ezeknek a paramétereknek, illetve konstrukciós megoldásoknak lépcsőről lépésre való előrevitele a nyomásos öntőgépek gazdaságos és a minőségi termelésnek műszaki feltételeit fokozatosan javították.

A régi gépek, pl. a nálunk úgyszólván kizárólag használt Polák-gépek szerkezeti megoldása alapterületileg is túl terjedelmes. Az egyes működtető szervek sok és hosszú csövezetékkel kapcsolódnak egymáshoz. A csövek és az átmenő szelepek mérete rendszerint a szükségesnél szűkebb és emiatt az áramlás helyenként torlódik, a vezérlő elemek akárhányszor késlekedve működnek. A régebbi öntőgéprendszer vázlatos elrendezését az 1. ábra szemlélteti. A mozgásban levő tömegeket (m) a formatöltés után le kell fékezni, a visszamaradó kinetika energia

aránylag nagy ütésben nyilvánul és a gép állványára hat $(m_1 + m_2 + m_3 + m_4 + m_5)$ résztömegek összegét a

$$K = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

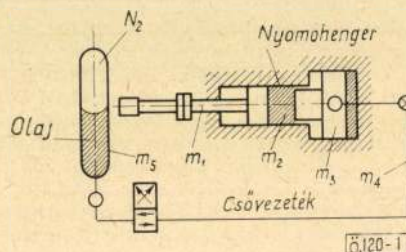
képletbe helyettesítve igen nagy kinetika

energia adódik.

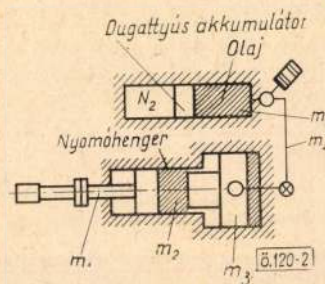
A 2. ábra ezzel szemben a korszerű megoldás elvét mutatja, a Bühler cég alapján. Az egyes szabályozó szervek helyi telepítéséből kitűnik a korszerűbb elrendezés gyakorlati jelentősége.

Az 1. ábra régebbi megoldása szerint a gép mozgása lassú, a szerszám zárása és nyitása sok időt vesz igénybe.

A korszerű nyomásos öntőgépek szerszámzárásának rögzítése vagy mechanikusan (pl. Fries Sohn cég) vagy hidraulikus nyomóhengerrel (pl. Polák cég) vagy csuklós emeltyűvel (pl. Triulzi és Wotan cég) történik. Minden esetben lényeges feltétel, hogy a zárószerkezet a szerszám zárt helyzetét annyira rögzítse, hogy a lövés ideje alatt a szerszámba ható fokozódó nyomás azt szét ne feszítse (az osztósíkon át kiszökő fém balesetveszélyes és a szétnyílás miatt az öntvény mérete is változik). A könnyökemeltyűs záró- és rögzítő szerkezet közismert és úgy látszik közkedvelt. (Pl. a Triulzi és Wotan és az összes amerikai nyomásos öntőgépnél).



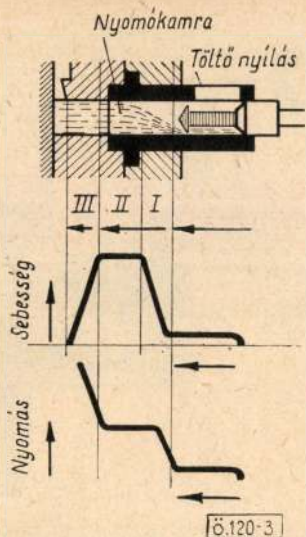
1. ábra. A régebbi nyomásos öntőgép elvi elrendezése. Az egyes elemek térben egymástól távol esnek, a csövezeték hosszú, a folyadék akkumulátor nagy és távol álló, ennek következtében sok a mozgó és áramló tömeg, ami a gép mozgását lassítja



2. ábra. Korszerű nyomásos öntőgép elvi elrendezése. A zömök felépítés, a rövid csövezeték, a kevesebb mozgó tömeg jellemzi, a gép ezért is gyorsabban működik

Kívétel képez az a megoldás, amelynél hidraulikusan működtetett ék reteszeli el a hátramo mozgás lehetőségét. Előnyt jelent, hogy még kopott állapotában is maximális zárást biztosít (pl. Fries Sohn).

A szerszám folyékony fémmel való feltöltése a régebbi gépeken a folyamatosan előrehaladó nyomódugattyú hatására történik. Az új megoldás szerint (Triulzi, Wotan) különféle módon működő, háromfázisú formatöltési eljárást dolgoztak ki, amelynek lényege, hogy a nyomódugattyú mozgása kezdetben lassú (indulás) majd egyre gyorsulva haladva nyomja a fémét a formába, míg a legnagyobb nyomás a formában levő folyékony fémmel még tömörítő nyomást tud kifejteni. Ilyet láthatunk a Büh-

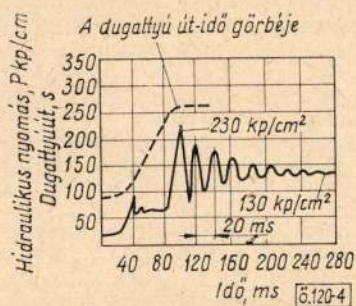


3. ábra. Korszerű nyomásos öntőgép formatöltésének, ill. a hengernyomás eloszlásának három fázisa

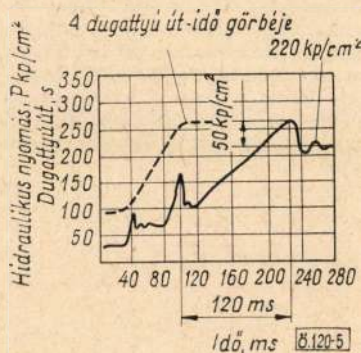
ler cég H400-D gépe alapján elvi vázlatban a 3. ábrán. A nyomótartály (multiplikátor) a nyomódugattyú közepében kerül elhelyezésre (2. ábra).

A mozgó tömegek csökkentésével a nyomásesúcsok csökkentése is elérhető a szerszámon belül, amit a 4—6. ábra is szemléltet a hagyományos és korszerű öntőgép esetében. A 7. ábra a Wotan cég 630-as gépén, a szerszám történi nyomás elosztását mutatja.

Minden gyártó vállalat törekvése, hogy a folyékony fémnek a formába sajtolását fokozat nélkül, állandóan emelkedő nyomással végezze. A nyugatnémet Fries Sohn és Wotan cégek egy amerikai licenc birtokában az ún. acurad eljárást alkalmazzák, amelynél a forma megtelése után egy kisebb dugattyú hat a folyékony fémre. A megvágás a korábban szokásos 0,6—1,0 mm-rel szemben 3—5 mm vastag és ezt az öntvény legvastagabb részén helyezik el (8. ábra).



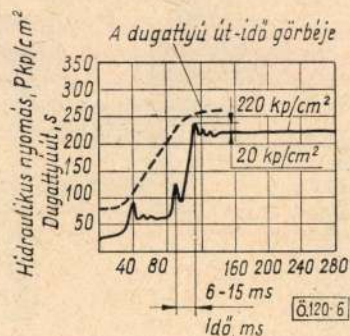
4. ábra. Egy régebbi nyomásfokozó nélkül működő nyomásos öntőgép töltőkamrájának nyomásviszonyai a három fázison belül. Jellemző a nyomásesúcsok hirtelen csökkenése



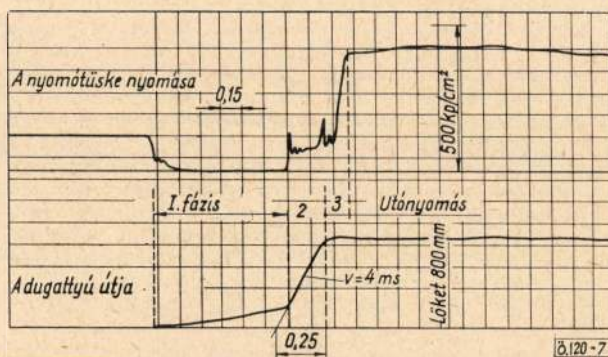
5. ábra. A 4. ábra szerinti nyomásos öntőgép, de nyomásfokozóval ellátva. A nyomásesúcsok gyorsan kiegyenlítődnek

A kiállításon bemutatott öntvények tömörsége lényegesen jobb volt, mint a hagyományosan öntött öntvényeké.

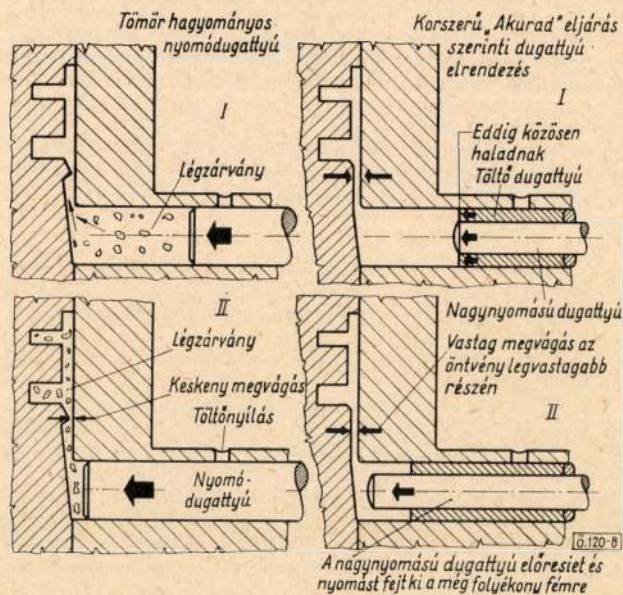
Fries Sohn cég több nyomótartály közbeiktatásával oldja meg a formazárás, a belövés és az utónyomás prob-



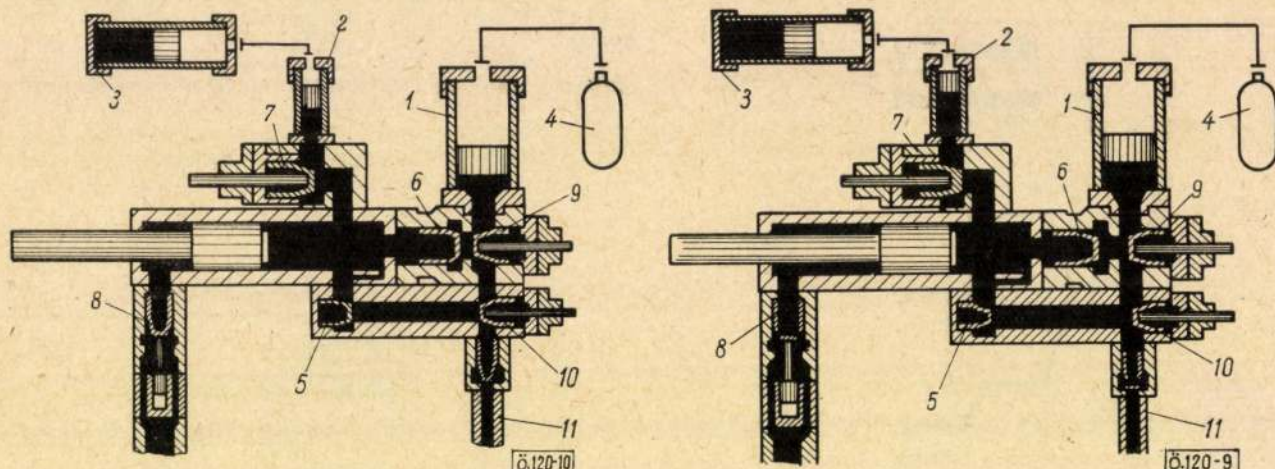
6. ábra. Korszerű, multiplikátorral ellátott Bühler-féle nyomásos öntőgép a 2. ábra szerint. Egyszerűsített nyomásfokozás kis nyomásingadozással



7. ábra. A Wotan cég nyomásos öntőgépének nyomáselosztása a nyomókamrában a töltés három fázisa alatt. A dugattyú sebessége 4 m/s



8. ábra. Az acurad eljárás elvi megoldásának vázlatos összehasonlítása a hagyományos nyomódugattyúval működő eljárásával. Baloldalt egyszerű nyomódugattyú hatására nyomul a folyékony fém a szerszámműregbe, maga előtt tolva azt levegővel és egyéb gázzárvánnyal. Jobboldalt az acurad eljárásra jellemző, differenciálisan előre siető, koncentrikusan elhelyezett dugattyú fejt ki a nagy nyomást. A dugattyú keresztmetszete a nyomóhengernek 40 %-a



9—10. ábrák. A Fries Sohn féle formázáró megoldás elvi vázlata a formátöltés és utónyomás fázisaiban

lémáját, mint ez a 9—10. ábrákon látható. A három tartály közül az (1)-gyel jelzett 70 att-s nitrogénnel, a (2)-vel jelzett 210 att-s olajjal és a (3)-mal jelzett 210 att-s olajjal és nitrogénnel van töltve. Az (1) nyomótartály a (4) nitrogénpalackból kapja a gáznyomást. A (3) nyomótartály (akkumulátor) a (2) nyomótartály nyomásszintjét állítja be. Az (5) és (4) jelzésű vezérlő szelepek előbb nyílnak, utóbb záródnak, mikor az egyes tartályokból a dugattyú mögé áramló olaj fejt ki a fokozat nélküli nyomásfokozást a tömeghatás és az utónyomás ütőszertü képződése nélkül. Az (5) vezérlőszelep vezérli a (7) utónyomást végző szelepet. A nyomási folyamat beindítására a (8) fő vezérlőszelep szolgál, míg a gyors nyomás beindítására a (9) vezérlőszelep (10) a lassú nyomás vezérlő szelepe. (11) csőcsatlakozás az (1) tartály feltöltéséhez.

Ha összegezzük az egyes nyomásos öntőgépek különböző megoldásait, először is szembevetendő a gépek zömök kivitele. A hosszú csővezetékek, a sok csőídom, a teleszkópcsövek teljes vagy részbeni elhagyása sok műszaki előnyt jelentenek. A nagy teljesítményt a nagy átmérőjű rövid csővezetékek és a megfelelően méretezett szelepkeresztszűkítések biztosítják, még az időleges nagy lövésszám esetén is. A háromfázisos töltőrendszer, a nagy utónyomás és a nyomóhengerben, ill. a szerszámban fellépő nagy végnyomás jellemzik az összes látott nyomásos öntőgépet.

Az egyes fázisok töltés sebessége, valamint a fokozat nélküli nyomófolyamat egymástól függetlenül is szabályozható. Szerkezetileg a formátöltő és nyomást lebonyolító hidraulika teljesen önálló szerkezeti csoportot képez.

A villamos vezérlőberendezések elkülönítve, rezgésmentes alapon, a nyomásos öntőgép közelében vannak elhelyezve. A dugattyú visszavezetését, a kilököszerkezet késleltetett mozgását, a kilökörendszer visszaállítását stb. több mechanikus időrelé szabályozza a dermedési időtől függően.

A gépek a teljes biztonsággal dolgozó elektrohidraulikus — de van elektronikus is — programvezérléssel működnek. Minden egység mozgása, egymástól való elhatároltsága biztosított. Ezáltal az esetleges gondatlan kezeléstől származó szerszámsérülés is elkerülhető. A vezérlés általában automatizált, de manuálisan is kezelhető.

A nyomásos öntőgépeket gyártó cégek a korszerű követelményeknek megfelelő konstrukciós megoldások ki-

egészítésére még különféle (hőmérséklet, nyomás, idő fordulat, lövésszám stb.) mérő és ellenőrző mérőfej elhelyezésével és beszerelésével egészítik ki a gyártási komfortot. A különböző szabályozó és mozgató elemek azonos csoportjait színes jelzőlámpákkal kapcsolják össze, amelyek az egyes elemcsoportokban beállott hibát jelzik, ezáltal a hibás szerv könnyen felderíthető.

A korszerű nyomásos öntőgépek további tartozéka az olyan jelző műszer, amely formanyomatványon automatikusan rögzíti az előkészítés idejét, az anyaghiány miatti gépállási időt, a javítás idejét, a gépkezelés (ápolás) idejét, de egyúttal a termelt öntvények számát is.

A kiállításon bemutatottak szerint az automatikusan működő nyomásos öntőgép folyékony fém ellátását automatikus adagológép végzi mindenkor azonos mennyiségű anyag szállításával.

Mint az előzőekben már említettük, a hazai gépek életkora nagy, átlagosan 13 év. Nyugati nézet szerint az öntőgép 2—3 éven belül amortizálódjon és 6—8 éves korában, mint korszerűtlen kivonják az „elit” termelésből. A mi gépeink oly időszakból származnak, amikor a „fröccsöntvény, présöntvény” még gyermekecipőben járt és sejtelmünk sem volt tényleges gazdasági jelentőségéről. Valamikor a nyomásos öntőgépek óránként 16—20 db 1,80 kg súlyú öntvényt állítottak elő. A jelenlegi korszerű gépek legtöbbször az ismertett szempontok megvalósítása folytán 50—70 db hasonló öntvényt termel óránként.

Hazai gépeinken gyártott minden öntvény — még új szerszám esetén is — erősen sorjás. A Düsseldorfban termelő üzemből látott gépek egyike által gyártott öntvények 16 000 db gyártása után sem voltak sorjásak.

Hazai nyomásos öntő gépeink jelenleg még ha viszonylag jól és akadálymentesen is tudnának dolgozni, gazdaságtalanul dolgoznak, az új korszerű gépek termelési kapacitásához viszonyítva.

Alumínium iparunk rohamos javulásával számolnunk kell nagy mennyiségű alumínium gazdaságos és minőségi feldolgozásával és a piacon való elhelyezésével. Ha a nyomásos öntéssel való termelési lehetőséget jelentőségénél fogva kiemeljük, akkor új, korszerű, nyomásos öntőgépek beszerzésével és a szerszámgyártás fejlesztésével lehetőség kínálkozik jelentős nyomásos öntvényexport lebonyolítására.

Maréchal K.

Külföldi hírek

A japán öntvénygyártás

Japánban a második világháború után és különösen az utóbbi 10 évben, gyorsütemű ipari fejlődés ment végbe, amellyel az öntvénygyártás fejlődése is együtt járt.

Az öntvénytermelés az 1958. évi 2,5 millió tonnáról 1967-re 5,0 millió tonnára nőtt.

Nyomásos öntés

A nyomásos öntés fejlődési ütemét az alábbi táblázatban látható adatok jellemzik:

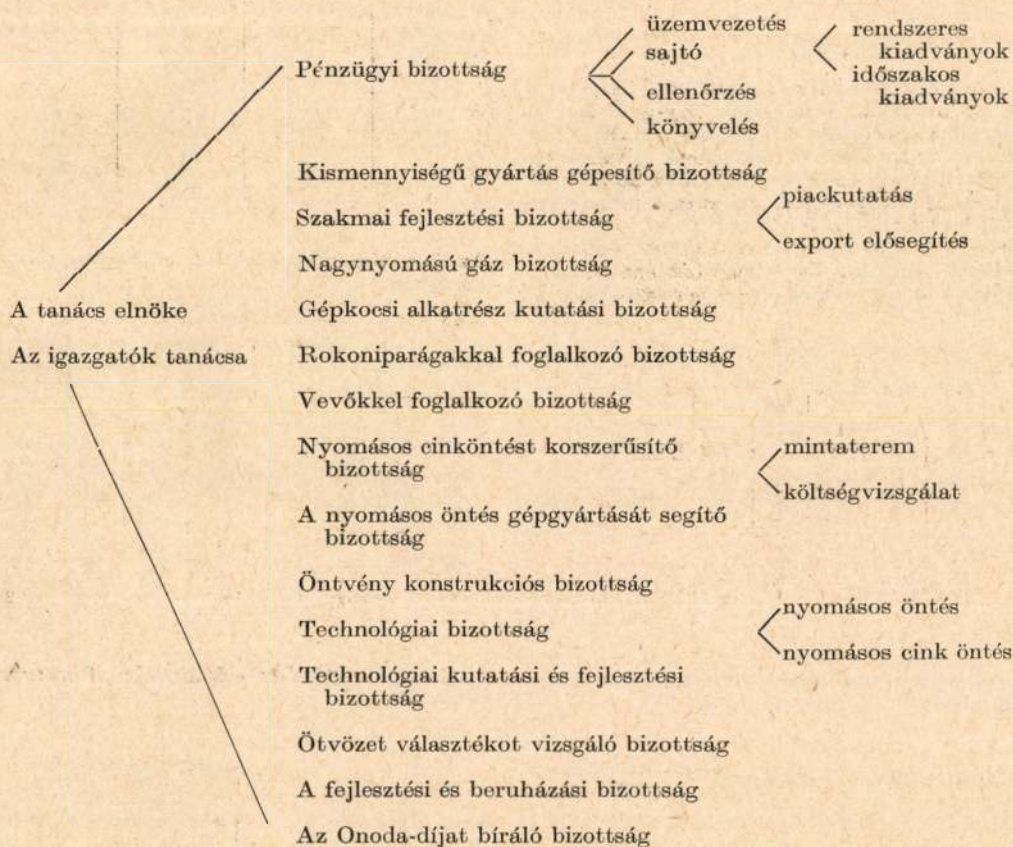
	1963	1964	1965	1966	1967
Alumínium	46 652	53 094	58 581	70 215	85 624
Cink	30 553	33 399	28 652	35 253	42 451
Egyéb	1 451	1 640	1 346	1 375	1 906
Összesen	78 656	89 133	88 579	106 843	129 981

A nyomásos öntődék megoszlása a dolgozók száma szerint a következő:

Fő	10— 19	20— 99	100— 199	200— 299	300 felett	Össze- sen
Az üzemek száma	23	80	19	3	4	129
Az összes termelés %-a	3,0	31,2	34,8	10,2	20,8	100

A japán nyomásos öntődék 1955-ben alakították meg egyesülésüket, amelynek 107 rendes és 34 társ-tagja van.

Az egyesülés munkáját az alábbi szervezetben végzi:



Temperöntvény-gyártás

A japán temperöntvény-gyártás a századfordulón kezdődött a fehértörötű temperöntvények gyártásával. Ezt követően átvették az úgynevezett amerikai temperöntvény-gyártást (fekete-temper), és az első ilyen öntődét 1910-ben alapították.

A temperöntvény-gyártás rohamos fejlődését az utóbbi 10 évben a gépkocsigyártás fejlődése és az urbanizáció váltotta ki.

1967-ben Japánban több, mint 283 ezer tonna temperöntvényt gyártottak, és ezzel a világranglista második helyére kerültek. A temperöntdék 1941-ben három egyesülésben tömörültek (Kelet-, Közép- és Nyugat-Japánban), majd 1942-ben ez a három egyesülés tokiói központtal megalakította a „Japán Temperöntvény Egyesülést”. Az egyesülés tagvállalatainak száma 121 volt.

Termelés és szakosítás

A temperöntvény-gyártás 1950 és 1967 között megszerződött, amit a következő adatok bizonyítanak.

Év	1950	1960	1965	1966	1967
Tonna	28 790	122 063	200 895	235 048	283 139
%	100	448	698	818	983

A gyártás anyagminőség szerinti megoszlása a következő (1967. október, 70 öntöde adatai alapján):

Anyag	Fekete	Perlites	Fehér	Összesen
t	226 228	54 929	1982	283 319
%	79,9	19,4	0,7	100

A japán temperöntödék dolgozó létszám és kapacitás szerinti megoszlása 1967-ben 70 öntöde adatai alapján a következő:

Fő	—20	20—49	50—99	100—249	250—499	500—999	1000—	Össz.	%
Havi termelés, t									
—50	9	8	6	1				18	25,7
51—100	1	2	2	2				11	15,7
101—200		1	4	6				11	15,7
201—300			3	5				8	11,4
301—400				5				5	7,2
401—500			1		1			2	2,9
501—700					1			1	1,4
701—900					2			2	2,9
901—				1	1	6	4	8	17,1
Összesen	10	11	14	20	5	6	4	70	100
%	14,3	15,7	20,0	28,6	7,1	8,6	5,7	100	

A gyártás fejlesztése

1959-ben japán öntödei szakemberek küldöttsége tanulmányozta az amerikai temperöntvény-gyártást. A szerzett tapasztalatok alapján a homokformázás, a formázóberendezések és a szállítási rendszerek fejlesztésére tettek javaslatot. 1960-ig 14 és 1964-ig újabb 25 temperöntöde korszerűsítését végezték el. Jelenleg a japán temperöntödék fele korszerűen berendezett üzem.

A temperöntödék olvasztóberendezéseit jellemző, 1965-re vonatkozó adatok a következő táblázatban láthatók (35 öntöde adatai, ezek az összes termelés 80%-át adják):

Kemencetípus	Villamos kemence			Lángkemence		Kupoló		Összes
	Indukciós	ívfényes		duplex	hidrogénbetét	forró	hideg	
		duplex	hidrogénbetét					
Az üzemek száma	13	34	5	5	—	21	48	126
%	10,3	26,9	4	4	—	16,7	38,1	100

A szürke-, acél- és alumíniumöntvény termelés alakulása 1957—67 között:

Év	Szürkeöntvény	Acélöntvény	Alumíniumöntvény
1957	1 433 818	275 599	20 155
1958	1 169 502	208 772	19 700
1959	1 483 117	280 543	26 747
1960	1 988 124	362 528	34 590
1961	2 379 962	444 802	41 625
1962	2 188 915	379 183	41 094
1963	2 235 994	392 968	44 117
1964	2 567 400	451 952	56 842
1965	2 369 297	423 578	59 323
1966	2 605 819	480 055	73 599
1967	3 355 578	663 317	95 274

A dolgozók számának alakulása öntvényfajták szerint:

Év	Szürkeöntvény	Temperöntvény	Acélöntvény	Összesen más fémekkel
1959	89 465	9 751	15 810	151 713
1960	102 647	10 780	17 266	165 740
1961	109 827	11 368	19 956	178 898
1962	100 450	11 772	18 504	166 114
1963	95 350	12 028	17 735	163 017
1964	93 683	11 498	17 294	161 103
1965	87 256	10 750	15 928	151 103
1966	85 012	10 840	15 890	148 978
1967	91 958	11 097	17 253	160 600

Öntödei berendezések és gépek gyártása:

Év	Összesen	Formázó	Magkészítő	Homok-előkészítő
1957	1492	576	96	750
1958	1504	402	30	676
1959	2706	972	126	842
1960	5801	2235	318	1000
1961	2882	2282	340	1512
1962	1708	1197	306	1274
1963	2246	1572	262	1470
1964	3840	1720	366	1848
1965	2279	672	294	1130
1966	3252	1135	258	1466
1967	5595	1966	387	1771

Az öntödék megoszlása a dolgozók létszáma szerint 1965-ben:

	Szürke		Temper		Acél		Fém	
	db	%	db	%	db	%	db	%
9	784	30,1	60	32,4	18	16,4	1192	69,2
10—19	818	31,4	33	17,8	15	13,6	300	17,4
20—29	439	16,8	16	8,6	7	6,4	103	6,0
30—49	306	11,8	29	15,8	9	8,2	67	3,9
50—99	177	6,8	21	11,4	25	22,7	42	2,4
100—199	63	2,4	12	6,5	14	12,7	13	0,8
200—299	7	0,3	4	2,2	12	10,9	4	0,2
300—499	7	0,3	1	0,5	5	4,5	1	0,1
500—999	3	0,1	6	3,2	5	4,5	1	0,1
1000—	1	0,0	3	1,6	—	—	—	—
Össz.	2605	100	185	100	110	100	1723	100

Egy tonna öntvény előállítására fordított munkaóra, óra/tonna:

		1962.	1963.	1964.	1965.	1966.
Acél:	formázás	44,26	38,81	34,50	33,27	30,44
	magkészítés	9,18	8,65	8,16	7,84	7,47
	homokelőkész. ...	5,68	4,79	4,78	4,43	3,99
Szürke:	formázás	39,42	38,05	31,58	30,62	21,62
	magkészítés ...	11,30	10,71	9,63	9,50	7,21
	homokelőkész. ...	3,61	3,69	3,21	3,26	2,41
Temper:	formázás	45,24	44,36	37,21	39,98	31,21
	magkészítés ...	21,61	20,43	16,89	16,37	12,26
	homokelőkész. ...	5,20	4,76	4,18	4,46	3,63

V. Á.

A ma tudománya—

A HOLNAP TECHNIKÁJA

Olvassa rendszeresen műszaki tudományos szaklapjainkat!

Mindig széleskörűen tájékoztat a szakterület helyzetéről, eseményeiről, újdonságairól

Bányászati Lapok

Bőr- és Cipőtechnika

Elektrotechnika

Energia és Atomtechnika

Élelmezési Ipar

Építőanyag

Épületgépészet

Az Erdő

Faipar

Finommechanika

Fizikai Szemle

Gép

Gépgyártástechnológia

Hidrológiai Közlöny

Híradástechnika

Ipari Energiagazdálkodás

Ipargazdaság

Járművek, Mezőgazdasági Gépek

Kép- és Hangtechnika

Kohászati Lapok

Közlekedéstudományi Szemle

Magyar Építőipar

Magyar Grafika

Magyar Kémiai Folyóirat

Magyar Kémikusok Lapja

Magyar Textiltechnika

Mélyépítéstudományi Szemle

Mérés és Automatika

Műanyag és Gumi

Műszaki Élet

Öntöde

Papíripar

Városépítés

Villamosság

FENTI KIADVÁNYAINK ELŐFIZETHETŐK

minden postahivatalban,

a Posta Központi Hírlap Iroda (József nádor tér 1.) csekkszámlájára vagy átutalással,
valamint a Technika Háza műszaki könyvboltjában (V., Szabadság tér 17.)

PÉLDÁNYONKÉNT KAPHATÓK:

V., Váci utca 10.

VI., Bajcsy-Zsilinszky út 76. szám alatti Hírlapboltokban,
ugyanitt az 1966-ban eddig megjelent példányok is beszerezhetők.

HIRDETÉSEKET FELVESZ A LAPKIADÓ VÁLLALAT HIRDETÉSI OSZTÁLYA,

VII., Lenin körút 9–11. I. em. 120. (222-251).

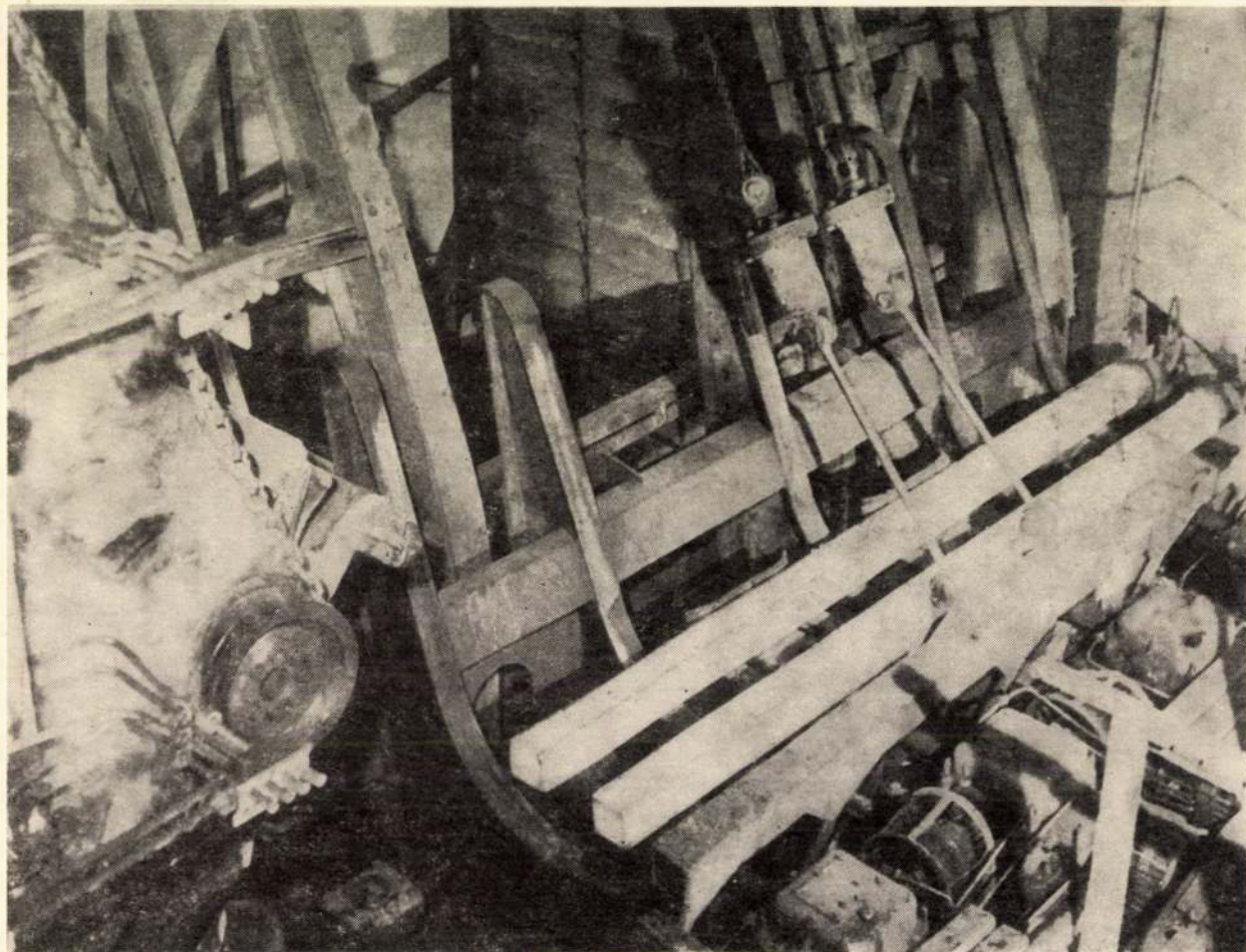
EXPORT

NAGY TELJESÍTMÉNYŰ, FOLYAMATOS ACÉLÖNTŐ BERENDEZÉS

a következő igények teljesítésére (a berendezés típusától függően)

— évenkénti teljesítőképesség	6000—32 000 tonna
— üst befogadó képessége	1,5—10 tonna
— a folyamatosan öntött bugák mérete	80—120 mm
— a bugaoldalak legnagyobb szélessége	250 mm
— munkasorok száma	1—4

A berendezés teljesen automatikusan működik



Külkereskedelmi Vállalat
Katowice, Ligonja 7, Lengyelország

P.O.B. 825
Telefon: 513—401
Telex: 31—416

Távíratí cím: CENTROZAP Katowice

centrozap

СОДЕРЖАНИЕ

- Э. Надъжадани: Прошлое и нынешнее положение производства ковкого чугуна в г. Шопрон С 49**
Автор подробно занимается историей Чугунолитейного завода г. Шопрон, его развитием, и наконец показывает народнохозяйственное значение ковкого чугуна.
- Й. Киш: Положение производства ковкого чугуна на Сельскохозяйственном заводе г. Мошонмадяровар 51**
Автором дан краткий обзор истории производства ковкого чугуна на Сельскохозяйственном заводе г. Мошонмадяровар, описаны важнейшие показатели отдельных производственных установок, а также и влияние последних на качество отливок из ковкого чугуна после термической обработки.
- Д-р Ф. Варга—д-р Ф. Махер: Влияние некоторых металлургических факторов а также и термообработки на качество отливок из чёрносердечного ковкого чугуна 52**
На Чугунолитейном заводе г. Шопрон производятся отливки из чёрносердечного ковкого чугуна, расплавленного в вагранке. При исследовании причины отклонений, обнаружимых в механических свойствах отливок, авторами были основательно изучены важнейшие металлургические факторы, в частности, химический состав отливок, температура при литье и термической обработке, а также и отдельное и совместное влияние этих факторов. При этих испытаниях авторы пришли к значительным выводам как с теоретической так и с технической точек зрения.
- Н. Шаламон: Формовка под высоким давлением 61**
Для производства изготавливаемых в большом количестве изделий из ковкого чугуна с хорошей производительностью, устанавливается на Чугунолитейном заводе г. Шопрон автоматический формовочная машина высокого давления. Новое с технологической точки зрения формовка под высоким давлением, представляющее к смесям формовочного песка повышенные качественные требования, требует от технических персоналей занимающихся этой технологией довольно глубокой теоретической подготовленности и предварительно доставленных опытов. Автором опубликованы собранные по этой территории материалы, включая помимо требуемых от смесей песка качественных показателей также и преимущества отливок, изготовленных методом формовка под высоким давлением.
- Л. Катуш: Некоторые точки зрения при проектировке реконструкции Чугунолитейного завода Литейного предприятия в г. Шопрон 65**
В связи с реконструкцией Чугунолитейного завода г. Шопрон автором подробно описаны технологии и установки плавильного отделения, формовочного цеха, стержневого цеха, землеприготовительного отделения, отделения для очистки, отделения для термической обработки, отделочного цеха, фитинг-обрабатывающего цеха, ремонтно-технического отделения, модельной мастерской, лабораторий, а также и социальных сооружений.

INHALT

- Nagyzsadányi, E.: Die gegenwärtige Tempergusserzeugung in Sopron und ihre Vergangenheit S 49**
Der Verfasser befasst sich ausführlich mit der Vergangenheit der Soproner-Eisengießerei, deren Entwicklung, und schliesslich mit der volkswirtschaftlichen Bedeutung des Tempergusses.
- Kiss, J.: Die Lage der Tempergusserstellung in der Landmaschinenfabrik Mosonmagyaróvár S 51**
Der Verfasser gibt eine kurze Schilderung über die Geschichte der Tempergusserzeugung in der Landmaschinenfabrik in Mosonmagyaróvár, er beschreibt die wichtigeren charakteristischen Eigenschaften der einzelnen Fabrikationseinrichtungen, als auch deren Einfluss auf die Qualität des schwarzen Tempergusses.
- Dr. Varga, F.—Dr. Macher, Fr.: Einfluss der einzelnen metallurgischen Faktoren und der Wärmebehandlung auf die Qualität des aus dem Kupolofen erzeugten schwarzen Tempergusses S 52**
In der Eisengießerei in Sopron wird das Material des schwarzbrüchigen Tempergusses im Kupolofen erzeugt. Die Verfasser erforschten die Ursachen der einzelnen wirksamen metallurgischen Faktoren, die erfahrungsgemäss die von einander abweichenden mechanischen Eigenschaften der Abgüsse verursachen; u. zwar die chemische Zusammensetzung der Abgüsse, die Giesstemperatur und die Wärmebehandlung, bezw. deren einzelne und gemeinsame Wirkung, die Sie mit entsprechender Sorgfalt prüften. Die Untersuchungen ergaben, so für die Theorie, als auch für die Praxis wichtige Folgerungen.

<p><i>Salamon, N.: Formen mit hohem Pressdruck ... S</i> 61 In der Eisengiesserei in Sopron werden zur günstigeren Erzeugung grosser Temperguss-Serien Hochdruck-Pressformautomaten eingestellt. Dieses neue technologische Verfahren, als auch die Ansprüche bezügl. der Formsandmischungen erfordern entsprechend erweiterte theoretische Vorbereitungen und eine vorhergehende Erfahrungssammlung von dem technischen Personal. Der Verfasser veröffentlicht zusammengefasst das diesbezügliche Informationsmaterial und behandelt ausserdem die erforderten Qualitätsfaktoren</p>	<p>der Sandmischungen als auch die Vorteile der mit hohem Pressdruck erzeugten Abgüsse.</p>
<p><i>Katus, L.: Einige Gesichtspunkte bei der Rekonstruktionsplanung der Eisengiesserei Sopron ... S</i> 65 In Zusammenhang mit der Rekonstruktion der Eisengiesserei Sopron befasst sich der Verfasser eingehend mit der Technologie und Einrichtung der Schmelzanlage, der Formerei, der Kernmacherei, der Sandaufbereitungsanlage, der Putzerei, der Temperofenanlage, mit der vorbeugenden Instandhaltung, der Modellwerkstatt, Laboratorien und mit den sozialen Einrichtungen.</p>	

CONTENTS

<p><i>Nagyzsadányi, E.: The past and the present-day production of malleable castings at Sopron ... P</i> 49 The author discusses in detail the past and the development of the iron foundry at Sopron, and points at last on the importance of the malleable castings in the people's economy.</p>	<p>siderable conclusions useful for the theoretical and technical practice.</p>
<p><i>Kiss, J.: The situation of producing malleable castings in the agricultural machine factory at Mosonmagyaróvár ... P</i> 51 A short survey of the history about producing malleable castings in the agricultural machine factory at Mosonmagyaróvár and of the more important characteristics of the single producing equipments, as well as the effects of the latter on the quality of malleable castings.</p>	
<p><i>Dr. Varga, F.—Dr. Macher, Fr.: The influence of some metallurgical factors and the heat treatment on the quality of cupola melted blackheart malleable iron castings ... P</i> 52 In the iron foundry at Sopron blackheart malleable castings are produced by cupola melted iron. In the search of the causes wherefore the mechanical properties of the castings diverge from each other, the authors investigated thoroughly the single and joint effects of the more significant metallurgical factors, i.e. the composition, the pouring temperature and the annealing process. During the investigation they obtained some con-</p>	<p><i>Salamon, N.: High-pressure moulding ... P</i> 61 An automatic high-pressure moulding machine will be installed in the iron foundry at Sopron for producing great numbers of malleable iron castings with favourable productivity. Concerning the still new technology and the more increased requirements of the sand mixture quality, demands extensive and adequate technical preparedness and previously collected experiences by the technical staff, engaged with the technology. The author gives summarized of this his collected informatory material. Besides the required quality characteristics of the sand-mixtures, the author describes the advantages of the castings, produced by the high-pressure moulding process too.</p> <p><i>Katus, L.: Some view-points in designing the reconstruction of the iron foundry at Sopron ... P</i> 65 Connected with the reconstruction of the iron foundry at Sopron the author discusses intensively the technology and equipments of the melting plant, the moulding room, the core making shop, the sand preparation plant, the fettling and cleaning shop, the fitting machining shop, the protective maintenance department the pattern shop, the laboratories as well as the social welfare institutions.</p>

Főszerkesztő:

ÖVÁRIANTAL

Szerkesztő:

DR. PILISSY LAJOS

Másodszerkesztő:

FELNER SÁNDOR

Szerkesztő bizottság:

BALÁZS FÜLÖP, CHAPÓ ELEK, CSEH MIKLÓS, DR. HAJTÓ NÁNDOR, KEMÉNY KORNÉL, MARCZIS LÁSZLÓ, NAGY ZOLTÁN, PINTÉR ANDRÁS, DR. PÓCZE LÁSZLÓ, REFIOSZKÓ ISTVÁN, ROMWALTER ALFRED, RUHMANN JENŐ, SELMECI BÉLA, SZELESS LÁSZLÓ, SZÓKE LÁSZLÓ, SZÜCS ENDRE, VÁRHELYI REZSÓ

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

ÖNTÖDE

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI
ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET
ÖNTÖDEI SZAKOSZTÁLYÁNAK
FOLYÓIRATA

20. évfolyam

3. szám

1969. március

I. Soproni Temperöntési Napok

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület Soproni Csoportja 1968. november 22—23-án rendezte az I. Soproni Temperöntési Napokat.

Varga István, az Öntödei Vállalat Soproni Vasöntödéjének igazgatója az Állami Szanatórium kultúrtermében november 22-én 14 órakor üdvözölte az OMBKE Soproni Csoportja nevében a megjelent kb. 130 fő szakembert.

Örömeinek adott kifejezést, hogy a temperöntvénygyártás problémái országsszerte ilyen nagy visszhangra találtak.

A jelenlevők nagy száma megerősíti a Soproni Csoportot abban az elhatározásában, hogy ezt a konferenciát évente megrendezze. Ezután röviden ismertette a Soproni Vasöntöde rekonstrukcióját, amelynek célja korszerű temperöntöde létrehozása és ezen keresztül a nehéz fizikai munka teljes kiküszöbölése. Véleménye szerint a beruházás befejezése után az Öntödei Vállalat Soproni Vasöntödéje minden hazai temperöntvényigényt mennyiségileg és minőségileg ki tud majd elégíteni.

Dr. Gunda Mihály tanszékvezető egyetemi tanár, a műszaki tudományok kandidátusa, a MTESZ Soproni Városi Szervezetének elnöke a Városi Pártbizottság és Sopron város társadalmi szerveinek nevében köszöntötte a résztvevőket.

Örömmel állapította meg, hogy a soproni szakemberek ilyen konferencia keretében adják közre elért eredményeiket. Kérte a résztvevőket, hogy az elkövetkezendő években is ilyen nagy számban jöjjenek Sopronba az Egyesület hívó szavára. Ezután a MTESZ nevében sok sikert kívánt a tanácskozásnak.

A tanácskozás első előadását Nagyzsadányi Endre, az Öntödei Vállalat Soproni Vasöntödéjének főmérnöke tartotta: „A temperöntvény-gyártás múltja és jelene Sopronban” címmel, amelyet az alábbiakban közlünk:



I. SOPRONI TEMPERÖNTÉSI NAPOK

1968. NOVEMBER HÓ 22-ÉN, 23-ÁN



MEGHÍVÓ

Ö.143-1

I. ábra. Az I. Soproni Temperöntési Napok meghívója

A temperöntvény-gyártás múltja és jelene Sopronban

NAGYZSADÁNYI ENDRE főmérnök, Sopron

DK: 669.131.8

A szerző részletesen foglalkozik a Soproni Vasöntöde múltjával, fejlődésével, végül rámutat a temperöntvény népgazdasági jelentőségére.

A Soproni Vasöntöde története

Öntödénkben az öntvénygyártás 1909-ben kezdődött szürkeöntvény és sárgarézöntvény gyártásával. Az előzőt kupolókemencében, az utóbbit koksztüzelésű grafittégelyekben olvasztották. A cél az volt, hogy az 1901-ben létesített Lakatosárugyár (a jelenlegi Elzett Fémlemez-ipari Művek

Soproni Gyáregysége) öntvény szükségletét biztosítsák. A szürkeöntvényeket főleg tűzhelyek gyártásához, a sárgarézöntvényeket ajtó- és ablakveretek készítésére használták fel.

A fehér temperöntvény és a kulcsok gyártását 1910-ben kezdték meg.

A kulcsok és egyéb apróbb záralkatrészek gyártása kezdetben a fent említett koksztüzelésű grafittégelyekben történt, csak később tértek át a kupolókemencéből történő olvasztásra.

Az öntöde fejlődésével fokozatosan a belső szük-

ségleten túlmenően az öntöde béröntésre is áttért. Az 1920-as években már megindult a fitting gyártása is, de a legyártott fittingeket nyers öntvényként értékesítették. Az üzem 1942-től már megkezdte 2"-os méretig a fittingek megmunkálását is és kb. havi 6—8 tonna mennyiségben már megmunkált fittingeket is szállított.

A temperöntvény mennyiségi gyártására vonatkozó már hiteles adatok 1938-tól állnak rendelkezésre. E számadatok az évenként kilagyított temperöntvény mennyiségéről tanúskodnak:

Év	Tonna	Év	Tonna
1938	320	1953	2170
1939	390	1954	1798
1940	630	1955	1977
1941	810	1956	1720
1942	830	1957	1758
1943	620	1958	1787
1944	560	1959	2095
1945	70	1960	2591
1946	130	1961	2612
1947	185	1962	2612
1948	480	1963	2723
1949	780	1964	3091
1950	1110	1965	3429
1951	1230	1966	3479
1952	1680	1967	3342

A felsorolásból is látható, hogy a temperöntvénygyártás, különösen a felszabadulást követő időszakban, rohamosan fejlődött.

Talán érdemes megjegyezni, hogy ezt a termelésnövekedést lényegében az 1910-ben épített 3 db széntüzelésű aknás lágyítókemencében hőkezeltük. Időközben sokat fejlődött a lágyítási technológia és a lágyítókemencéket is átalakították a kapacitás növelése érdekében.

Technológiai vonatkozású változás a lágyítási idők csökkentése. Amíg 1945-ben pl. a fehér temperöntvény lágyítási ciklusa kb. 10—12 nap volt (berakástól, kirakásig), addig ez ma kb. 5 nap, a fekete temperöntvényé pedig kb. 4 nap.

Az utóbbi években a kemencék lágyítási kapacitásának növelése érdekében három kemencét átalakítottunk olajtüzelésre és a hagyományos 12 tégely helyett 12+2 féltégelyt, az olajtüzelésű kemencékben a boltozat módosításával 12+5 féltégelyt tudunk a kemencében elhelyezni.

Az öntöde 1952-ig kizárólag fehér temperöntvényt gyártott. 1952—1953-ban kezdtünk foglalkozni a fekete temperöntvény gyártásával, combájn alkatrészeket készítettünk kupoló-elektroduplex eljárással. A duplexírozáshoz 300 kg-os grafitelektródás dobkemence szolgált. További öntvényigény hiánya miatt a fekete temperöntvény gyártás akkor abbamaradt.

1959-ben a Csepel Autógyár jelentkezett fekete temperöntvény igénnyel. Kb. 3 havi üzemi kísérlet után beindítottuk a gyártást és azóta is folyik. Az olvasztás ekkor már kizárólag kupolókemencéből történt.

A temperöntvények gyártása — tömegcikkről lévén szó — elsősorban géppformázással történt és történik ma is. A formázás a felszabadulásig ki-



2. ábra. Az elnökség, balról jobbra: Szász József, a Szakosztály alelnöke, Varga István, az Ö. V. Soproni Vasöntödéjének igazgatója, Dr. Gunda Mihály tanszékvezető egyetemi tanár, a MTESZ Sopron Városi Szervezetének elnöke, Nagyszadányi Endre, az OMBKE Soproni Csoportjának elnöke, Vörös Árpád, a Szakosztály titkára

zárólag lehúzólapos és fordítólapos formázógépeken történt, az előbbinél ún. szekrény nélküli formázással. A felszabadulást követő években fokozatosan kezdtük használni a nagyobb teljesítményű Nichols- és Zimmermann-rendszerű formázógépeket. A jelenlegi gyártás kb. 80 ilyen formázógépen folyik.

A magkésztés is nagy fejlődésen ment át. A kezdeti, kizárólag kézi magkésztés a különböző típusú maglövőgépek alkalmazásával meggyorsult és a hagyományos melaszos stb. maghomok keverékeket már szinte kiszorította a vízüvegszénsavas, a héj- és a furángyantás magkésztés. A maglövőgépek használatával a termelékenység a kézi magkésztéshez viszonyítva többszöröse lett.

Az öntvénytisztítási technológia lényegében nem változott, az apró öntvények zömét jelenleg is koptatódobokban tisztítjuk. A nagyobb öntvények tisztítására azonban ma már acélszemcsés körasztalos és wheelabrotoros öntvénytisztító gépeket használunk.

Befejezésül szeretnénk felhívni a figyelmet a temperöntvény fokozottabb felhasználásának jelentőségére és annak gazdasági kihatására.

A temperöntvényt jó mechanikai tulajdonságain kívül jó kopásállósága, elég jó korrózióállósága, a sima öntvényfelület, az aránylag nagy méretpontosság jellemzi, ami a megmunkálási ráhagyások csökkentését teszi lehetővé.

Az öntvényekből készült alkatrészek előállításának költségének lényeges részét a megmunkálási költségek teszik ki. A fehér és főleg a fekete temperöntvények megmunkálhatósága jobb, mint a szürke- és acélöntvényeké, ezért a temperöntvények megmunkálásakor jelentős költségcsökkentés érhető el. A megmunkáló szerszámok élettartóssága és egyben a forgácsolási sebesség növelhető, a megmunkáláskor keletkező forgács közvetlenül a keletkező csökök szétterül, így csökken a szerszámok és a csökök a szerszámok melegezése.

A fehér és fekete temperöntvény nagyobb mérvű felhasználása lehetővé teszi az acélöntvények és kovácsolt darabok helyettesítését és mindkét említett vasfajtánál olcsóbb is.

Világviszonylatban a temperöntvények része-

sedése az egyéb öntvények összes termelésének 5—7%-át teszi ki. Nálunk ez a szám sajnos alacsony, 2,5—3,0% között van.

A temperöntvény ma már a gépipar, az autóipar, a mezőgazdasági gépgyártás és egyéb ipari ágazatok nélkülözhetetlen alapanyaga.

A tervező irodáknak, a tervező intézeteknek, a konstruktőröknek az öntvényfajták kiválasztásakor nagyobb figyelmet kellene fordítaniok a temperöntvények nagyobb mértékű felhasználására, a technológiai és nem utolsósorban gazdasá-

gossági szempontok szem előtt tartásával. A temperöntvény alkalmazásának eldöntésekor pedig feltétlen szükséges volna felülvizsgálni, hogy a fehér temperöntvény a legmegfelelőbb anyag-e. Bizonyosodott ugyanis, hogy bizonyos gép vagy gépalkatrész fekete vagy perlites temperöntvényből gazdaságosabban gyártható és felhasználható.

A következő előadást Kiss József, a Mosonmagyaróvári Mezőgazdasági Gépgyár gyáregységvezetője tartotta: „A temperöntvény-gyártás helyzete a Mosonmagyaróvári Mezőgazdasági Gépgyárban” címmel.

A temperöntvény-gyártás helyzete a Mosonmagyaróvári Mezőgazdasági Gépgyárban

KISS JÓZSEF gyáregységvezető
Mosonmagyaróvár

DK: 669.131.8

A szerző rövid áttekintést ad a Mosonmagyaróvári Mezőgazdasági Gépgyárban folytatott temperöntvény-gyártás történetéről, az egyes gyártó berendezések fontosabb jellemzőiről, valamint az utóbbiak hatásáról a feketetütemű temperöntvények minőségére.

Vállalatunk öntödéje megindulása óta (1917) foglalkozik temperöntvény-gyártással. Elsősorban a saját gépgyártáshoz szükséges öntvények előállítását végzi, de más rendelők kielégítésére is termel fehér temperöntvényt. Korábban 4 db — egyenként 3 tonna befogadóképességű — széntüzelésű lágyítókemence állt rendelkezésre, melyekben 250—300 t öntvény előállítására volt lehetőség évente. A felszabadulást követő években a rendelők számának szaporodásával növekedett a temperöntvény-igény, melynek kielégítésére 1949-ben további két, egyenként 6 tonnás félgáztüzelésű lágyítókemence került megépítésre. Ezzel mintegy 2—2,5 szeresére növekedett az évenként előállított fehértütemű temperöntvény.

1959 első felében kezdődtek el az üzemi méretű kísérletek a fekete temperöntvény gyártására. Erre az öntvényfeleségre való áttérésnek elsősorban gazdasági vonatkozásai vannak, ugyanis vállalatunknál a lágyítási költség fekete temperöntvény előállításával 37,6%-kal csökkent, másrészt lehetőség kínálkozott a lágyító üzemszám bővítése nélkül további temperöntvény előállítására, harmadsorban érdeklődés mutatkozott a fekete temperöntvény iránt a mezőgépgyártás vonalán is.

A mezőgépgyártásban nagyon sok — korábban acélöntvényből készült — alkatrészt lehetett fekete temperöntvénnyel helyettesíteni. A fehér temperöntvényekkel szemben 45—50 mm-re nőtt az előállítható falvastagság maximuma. A hagyományos falvastagságú öntvények minden további nélkül gyárthatók voltak fekete temperöntvényből.

1960-ban már 1300 t temperöntvényt gyártottunk, bár a fekete öntvények gyártásának megindítása nem ment zökkenőmentesen. Nagyon szigorú technológiai előírásokat kellett elrendelni és betartani a meglévő olvasztó és lágyító berendezéseknél. A technológiai előírások betartása körüli

lazaságok az első időszakban a selejt növekedésében jelentkeztek.

Olvasztás céljára két 800 mm átmérőjű hideg szeles kupolókemence áll rendelkezésünkre, amelyből szűrke és tempervasat olvasztunk.

A temperöntvények gyártásához használt betétanyagaink:

1 adag súlya 300 kg,

Összetevői:

Acélhulladék	58%
Saját öntvényhulladék	40%
FeSi + FeMn	2%
Koks	18—20%

Az adagok összeállítása mindig az előző napi öntvények kémiai összetételének ismerete alapján történik.

Csapolásonként 40×40×150 mm méretű próbatestet öntünk töretpróba céljából, melynek vizsgálata lehetőséget nyújt a gyors minősítésre. Szükség esetén a lecsapolt folyékony vas formába öntése megakadályozható. Minden csapolásból szabványos próbapálcákat öntünk a mechanikai vizsgálat és minősítés elvégzéséhez. A próbapálca névleges 15 mm átmérőjű.

Az olvasztáskor törekvésünk, hogy egyenletes kémiai összetételű vasat állítsunk elő, ez azonban csak az alábbi szélső értékek között érhető el.

C	2,6 — 2,9%
Si	0,9 — 1,4 %
S	0,15 — 0,20%
Mn	0,4 — 0,7%

A karbontartalom az olvasztás időtartama alatt változik, mégpedig egy olvasztási kampány kezdetétől a végéig közel 0,3%-kal csökken. A Si-tartalom rendszerint, legfeljebb 0,5%-ot változik. A Mn-tartalom általában az olvasztás végén mutat eltérést. A S mennyiségének változása teljesen rendszerintelen.

A hőkezelési technológiát mindig a legkedvezőtlenebb kémiai összetételű öntvények kilágyítása szerint írjuk elő.

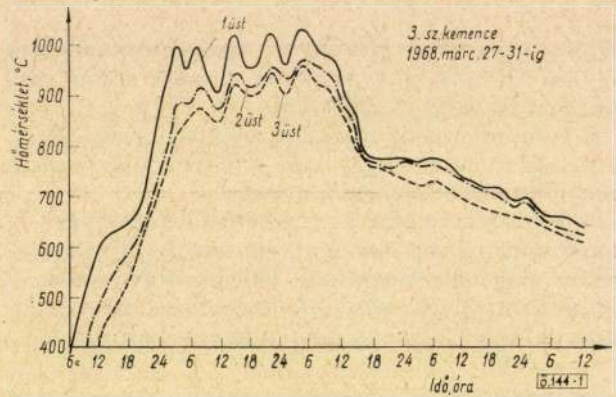
A kamrás lágyítókemencék 1964 óta olajtüzelésűek, átlagosan a következő hővezetési előírással:

Felfűtés, 960°C-ra	20—25 óra
Hőntartás, 960°C-on	15—30 óra
Hőmérséklet-csökkentés, 960°C-ról	
780°C-ra	8—12 óra
Lassú lehűlés 789°C-ról 640°C-ra	35—40 óra

A kialakult gyakorlati tapasztalatok alapján határozzuk meg az egyes hőkezelési szakaszok időszükségletét. Az ismertetett technológiával 96—97%-os biztonsággal gyártjuk a Tö. fk. 30—06 minőségű öntvényt és az öntödei selejt éves átlaga 11—12%.

Az 1964. évben végzett mechanikai vizsgálatok alapján az öntvények 52%-a felelt meg a Tö. fk. 35—10 minőségi követelményeinek. 1968 januárjában fejeződött be öntödénként 10 millió Ft értékű beruházás, melynek keretében egy konvejos formázósor épült fel a KGMTI tervei alapján. A konvejosort 2,5 hónapos próbaüzem után folyamatosan járattuk naponta egy műszakban. Már a próbaüzem második hónapjában sikerült elérni a tervezett óránkénti formaszekrény számot (240/óra). A konvejosor munkába állítása szükségessé tette a kupolókemencék kicserélését folyamatos üzemű (szifonos) olvasztóművekre, melyek medence nélküliek és a folyékony vasat 2 t befogadóképességű fűtött előgyűjtőn keresztül adják a konvejosorhoz.

Az új kupolók üzembehelyezése eredményeként a Tö. fk. 35 biztonságosabb gyártásához komoly reményeket fűztünk, ugyanis 2,4—2,7% C-tartalmú vasat tudunk olvasztani megfelelő biztonsággal. Sajnos az olvasztáskor nyert előny alig növelte az öntvényminőség találati biztonságát, ezért a hiba okát lágyítókemencéink hőeloszlásának egyenlőtlenségében kerestük. Vizsgálatunkhoz a lágyító üstökbe hőelemeket építettünk be és a lágyítás so-



1. ábra. A hőmérséklet változása a lágyító üstökben

rán felvett hőmérsékleti adatokat az 1. ábrán közöljük.

A diagramon látható, hogy az egyes lágyítóüstökben uralkodó hőmérsékletek adott időpontban komoly eltérést mutatnak. Pl. a hőntartás 12. órájában a legnagyobb és legkisebb hőmérsékletű lágyítóüst között a különbség 100°C. A második szakaszban tapasztalható hőmérsékletkülönbség 50—70°C között ingadozik. A diagram adataiból következtethető, hogy ideális kémiai összetétel esetén sem biztosíthatók az azonos szakítószilárdság és nyúlási értékek a próbatestekben. Gyártástechnológiánk felülvizsgálatára vállalatunk a Vasipari Kutató Intézettel kötött szerződést, egyben kértük a Tö. fk. 35 minőség gyártási biztonságának növelését és a technológiai fejlesztés irányainak meghatározására szükséges javaslatok kidolgozását is.

Szünet után dr. Macher Frigyes, az Öntödei Vállalat Soproni Vasöntödéjének főmetallurgusa tartotta meg dr. Varga Ferencel, a műszaki tudományok kandidátusa, a Vasipari Kutató Intézet osztályvezetőjével közösen készített előadását: „A metallurgiai tényezők és a hőkezelés hatása a kupolából gyártott feketetöretű temperöntvény minőségére” címmel.

Egyes metallurgiai tényezők és a hőkezelés hatása a kupolókemencében gyártott feketetöretű temperöntvény minőségére

DR. V Á R G A F E R E N C (Vasipari Kutató Intézet) és
DR. M A C H E R F R I G Y E S (Ö. V Soproni Vasöntödéje)

DK: 621.745.746 + 621.785.377:669.131.8.004.12

A Soproni Vasöntödében kupolókemencéből csapolt vasból feketetöretű temperöntvényt gyártanak. A szerzők az öntvények mechanikai tulajdonságaiban tapasztalható eltérések okát kutatva a fontosabb metallurgiai tényezőket: az öntvények kémiai összetételét, az öntési hőmérsékletet és a lágyítást, illetve ezek különálló és együttes hatását vizsgálták. A vizsgálatok során elméleti és a műszaki gyakorlat részére számottevő értékű következtetésekre jutottak.

1. Előzmények

A hidegszeles kupolókemencében olvasztott és olajtüzelésű aknás kemencében lágyított fekete temperöntvény minősége — a betétanyag és a

hőkezelés gyakorlati azonossága mellett — nagyon változó és sokszor 10% fölötti, kiváló a nyúlás, más esetben viszont a 8%-ot sem éri el.

Vizsgálataink célja az volt, hogy a folyamatos gyártásból származó próbatesteken kutassuk az eltérések okait.

2. A kísérletek ismertetése

Kísérleteink három irányban folytak:

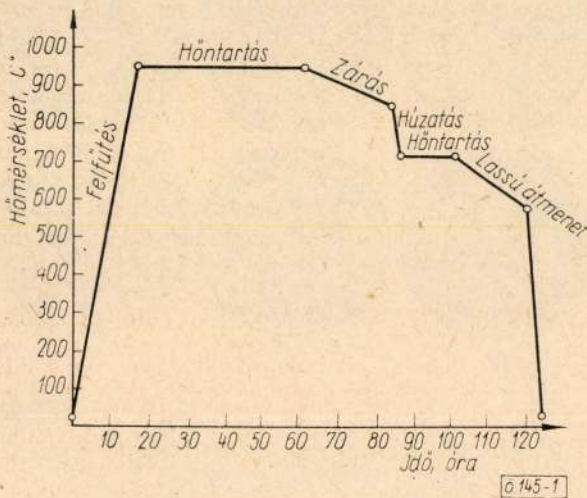
a) Egyes adagok kémiai összetétel ingadozásának vizsgálata és annak hatása a fekete temperöntvény minőségére. Ennek érdekében 1966—67-ből, 53 különböző öntési napról származó 2—2 db

próbatest tulajdonságait vizsgáltuk hőkezelés előtt és tégeyben történt hőkezelés után. Az adag ebben az időszakban 100% acélhulladékból és szükség szerinti mennyiségű 45%-os FeSi-ből állt.

b) Az öntési hőmérséklet hatásának vizsgálata. 1968 januárjában esökkenő hőmérsékleten öntött próbatesteket vizsgáltunk hőkezelés előtti és utáni állapotukban. Az adagösszetétel ebben az időszakban a következő volt: 96% acélhulladék, 4% hematit nyersvas, 45%-os FeSi szükség szerint.

c) Az aknás kemencékben hőkezelt próbapálcák szilárdságingadozásának vizsgálata.

Ehhez a vizsgálathoz három öntési napon egy-egy öntődobból nagyszámú próbapálcát készítettünk. Az adagösszetétel az előzővel azonos volt. Az üzem 3 db gázolajtüzelésű kemencéjének mind a 17 tégeyében 10—10 db próbapálcát együtt hőkezeltünk és vizsgáltuk azok tulajdonságait. Ezzel lényegében az aknás kemencék egyes részeiben uralkodó különböző hőmérsékletek hatását tanulmányoztuk a temperöntvények mechanikai tulajdonságaira.



1. ábra. A temperálás hőgörbéje

Az olvasztás minden esetben 800 mm Ø-ű hidegszeles kupolókemencében történt. Az olvasztáshoz adagként 16% kokszot és a kokszra vonatkoztatva 26—27% mészkövet adagoltunk. A csapolási hőmérséklet 1480—1530°C között volt, AEG bemártó pirométerrel mérve.

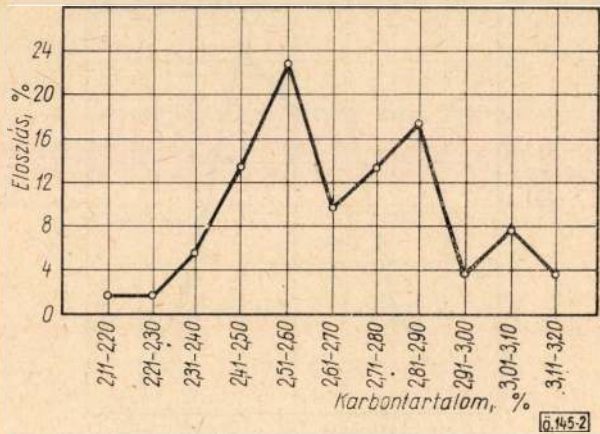
Csapoláskor az 500 kg-os öntődobba 60 g (0,0012%) alumíniumot és 50 g (0,001%) 16%-os ferrobort adagoltunk.

A kísérletek alatt az üzemben szokásos 12 mm Ø-ű próbatesteket öntöttünk.

Az olajtüzelésű aknás kemencékben a hőkezelés menetét az 1. ábra szemlélteti, ahol a hőmérsékleteket a kemencetérben mérve kell érteni.

A nyers próbatesten végzett vizsgálatok: kémiai összetétel (C-, Si-, Mn-, S- és nyomelemtartalom), a nyers próbatest egyik befogófej véglapján szövetvizsgálat, ugyanott keménységvizsgálat, valamint mágneses koercitív erő mérés.

Hőkezelés után végzett vizsgálatok: folyáshatár, szakítószilárdság, szövet, keménység és koercitív erő mérés.



2. ábra. A karbon tartalom gyakorisági görbéje

3. A kísérletek értékelése

3.1. Az összetétel ingadozásának hatása

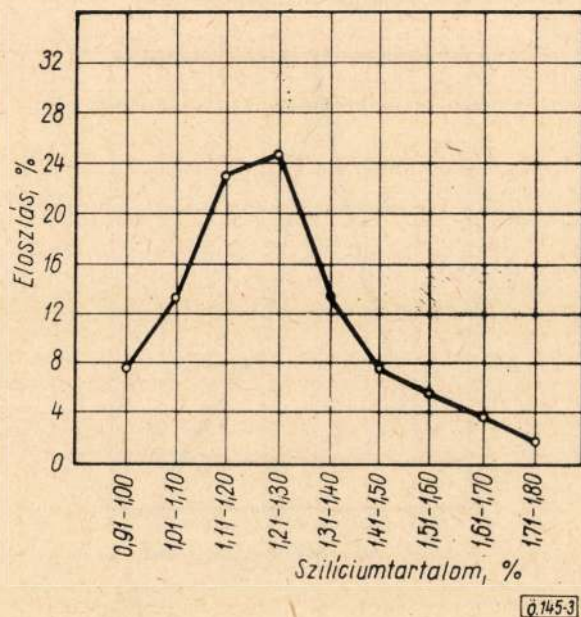
3.1.1. A kémiai összetétel

Az 1966—67-ből 53 különböző öntési napról származó próbák összetételének szóráshatárai és átlagértékei a következők:

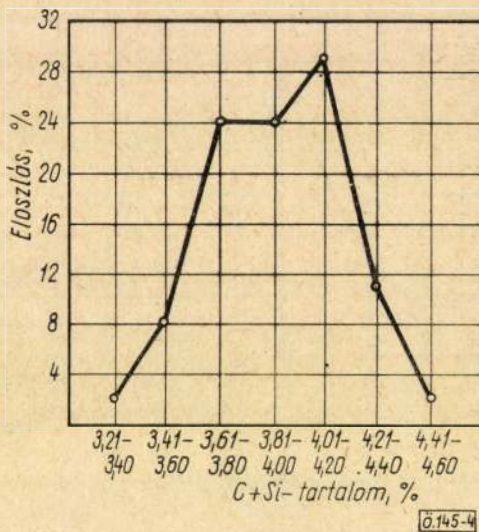
C	2,20—3,11%,	átlag 2,67%
Si	0,92—1,71%,	átlag 1,26%
Mn	0,25—0,67%,	átlag 0,49%
S	0,06—0,19%,	átlag 0,109%
C+Si	3,34—4,13%,	átlag 3,92%
Mn/S	2,05—11,0%,	átlag 4,55%
T _f	0,56—0,80,	átlag 0,69

A kísérőelemekben jelentkező szórás miatt érdekes az adatok gyakorisági görbéjét megvizsgálni.

A karbon tartalom gyakorisági görbéjének (2. ábra) két feltűnő maximuma van, amely alapján a vizsgált próbák két csoportba sorolhatók: 2,11 és 2,70% karbon tartalom közé esik a próbák 54,7%, míg 2,71—3,20% közé esik a próbák 45,3%-a. Az első csoport maximuma 2,51 és 2,60%, a második



3. ábra. A szilícium tartalom gyakorisági görbéje



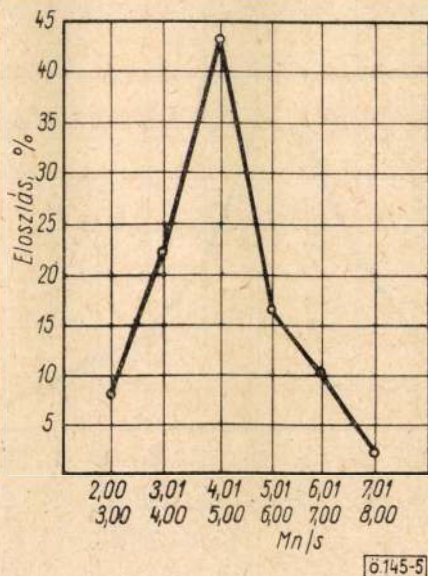
4. ábra. A C+Si összegének gyakorisági görbéje

csoporté 2,81 és 2,90% karentartalom között van. A jelentéktelen harmadik maximum 3,01 és 3,1 százalék között van és a próbák 7,5%-a esik ebbe az intervallumba. Az első maximum karentartalma megfelel a fekete temperöntvénygyártás feltételeinek, de az e felettek nagyobbak a megengedettnél és a kupoló olvasztásra jellemző, elsősorban a koks minőségétől függő bizonytalanságot tükrözik.

A szilíciumtartalom (3. ábra) maximuma 1,11—1,30% között van, ami a vizsgált adagok 47,7 százalékát tartalmazza. Tágabb határok, 1,01—1,40% Si-tartalom között az adagok 73,57%-a található.

Az elvégzett színképelemzések eredményei szerint 10^{-1} nagyságrendben Cu és Ni, 10^{-2} nagyságrendben Al mellett Cr is van. Ennél kisebb mennyiségben esetenként kimutatható még Mg, Sn, Ti, As, Sb és a legtöbb próbában Bi is.

A C+Si összegének (4. ábra) maximuma 4,01—4,20% között van. 3,60 és 4,70% (C+Si) tartalom közé esik a vizsgált próbák 88%-a.

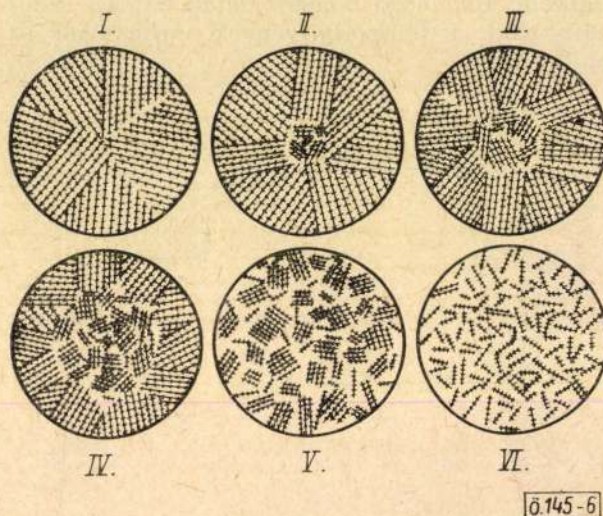


5. ábra. A Mn/S gyakorisági görbéje

A Mn/S viszony gyakoriságát mutatja az 5. ábra. A 43%-os maximum a 4,01—5,00 viszonyszám közé esik, míg 3 és 7 viszonyszám között a próbák 90%-a van.

3.12. A primer szövet

A hőkezelés előtti makro szövet minősítését Patterson, W. és Döpp, R. [1] által összeállított idealizált mintasorozat alapján végeztük, amelynek elvi vázlatát a 6. ábra szemlélteti. A sorozat I. tagja a tisztán exogén, a próba közepéig lemezes alakú dendritekből, míg a VI. jelű másik szélső esetet bemutató próba tisztán endogén, szétszórt dendritekből áll. A II—IV. próbák dendritkötegei exogén és endogén keverékek, melyekben az endogén mag fokozatosan nő. Az V. jelű próba endogén szövet, rendezetlen dendritkötegekkel. Az egyes típusok kvantitatív jelzésére a belső, endogén zóna átmérőjét (d) használják.



6. ábra. Makroszövet minősítésére szolgáló mintasorozat [1] szerint

Az 53 próbapálcát az ismertetett elvek szerint minősítve, az egyes típusok közötti megoszlás a következő:

Típusok jele:	I	II	III	IV	V	VI
Próbapálcák db száma:	15	11	6	6	8	7

Az I., a III. és VI. típusok jellegzetes képviselőit a 7. ábra szemlélteti.

Az öntött szövet típusa és a C+Si-tartalom között a 8. ábra szerint egyértelmű összefüggés nincs. Igen óvatosan annyi mondható, mintha a C+Si növekedésével — igen nagy tartományközben — az I. típus felé tolná el a szövettípus.

3.13. Keménység a hőkezelés előtt

A nyers próbák keménysége (HV 30/30) 386 és 476 kp/mm² közötti és csak 1 próbáé volt 490 fölött. A próbák 88,5%-ának a keménysége 400—459 kp/mm² között volt.

3.14. Szilárdsági vizsgálatok

A folyáshatár, a szakítószilárdság és a nyúlás gyakoriság eloszlását a 9. ábra szemlélteti.



7. ábra. Szövettypusok

a) I. típus (23. próba), b) III. típus (62. próba), c) VI. típus (209. próba)

1. táblázat

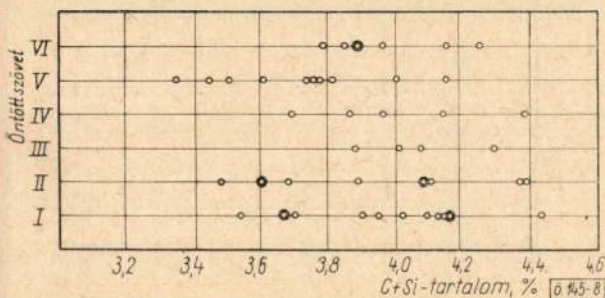
A fekete tempervas anyagminőségei az MSZ 8282—66 szerint

Az anyagminőség jele	Szakítószilárdság, $\sigma_{0,5}$ kp/mm ²	Folyáshatár, $\sigma_{0,5}$ kp/mm ²	Nyúlás, δ_5 %	Brinell-keménység, HB kp/mm ²
Tö. fk. 30—06 ...	30	—	6	190
Tö. fk. 32—08 ...	32	19	8	190
Tö. fk. 32—10 ...	32	19	10	190
Tö. fk. 35—10 ...	35	21	10	180
Tö. fk. 35—12 ...	35	21	12	170

Az MSZ 8282—66-ban (1. táblázat) a Tö. fk. 32—08-ra előírt 19 kp/mm² minimális folyáshatárt (9a ábra) valamennyi próba teljesítette, de a nagyobb szilárdsági osztályokhoz tartozó 21 kp/mm²-es folyáshatár előírásnak a próbák 97%-a felel meg. (Megjegyzés: a 0,2-es eredményeket értékeltük; a 0,5-ös folyáshatár valamivel jobb képet adna.)

A szakítószilárdság értékeléséből az tűnik ki, hogy a szabvány 30 kp/mm²-es alsó határát (9b ábra) a próbák 5,7%-a nem érte el. A 32—35 kp/mm² közötti szilárdsági osztályba a próbák 16,9%-a, a 35 kp/mm² szakítószilárdság felettiébe a próbák 77,3%-a tartozik.

A nyúlás: a 9c ábra szerint a próbák 7,5%-a van 6% nyúlás alatt, amelyek nem elégítik ki a szabvány alsó határát. A Tö. fk. 30—06 előírásnak megfelelő 6—8% nyúlása a próbák 15,1%-ának van.



8. ábra. A C + Si-tartalom és a szövettypus közötti összefüggés

A Tö. fk. 32—08 előírását, a 8—10% nyúlást 30,1% teljesíti. 10% fölötti nyúlású a próbák 47%-a, 12% fölötti nyúlást viszont a próbák 22,5%-a adott. Ha az 53 adag vizsgálati eredményét a szabvány alapján a szakítószilárdság és nyúlás szerint együtt minősítjük, megállapítható, hogy a szabvány előírásait a vizsgált próbák 9,4%-a nem elégíti ki, ebből 3,77%-nak sem a szakítószilárdsága, sem a nyúlása nem éri el a szabvány szerinti alsó határt, további 1,88%-nak a szakítószilárdsága és 3,77%-nak a nyúlása nem felel meg.

A szabvány szerint megfelelő adagok közül 50,8% a három nagyobb minőségi osztályba (Tö. fk. 32—10, 35—10 és 35—12) és 39,7% a kisebb (Tö. fk. 30—06 és Tö. fk. 30—08) minőségű osztályba tartozik.

Hőkezelés után a próbák keménysége (HB 5/750/30'') 116 és 176 kp/mm² között van és csak 1 db próba keménysége 176 feletti, de valamennyi kielégíti a Tö. fk. 32—10 előírásait, amely szerint a keménység (HB) legfeljebb 190 kp/mm² lehet.

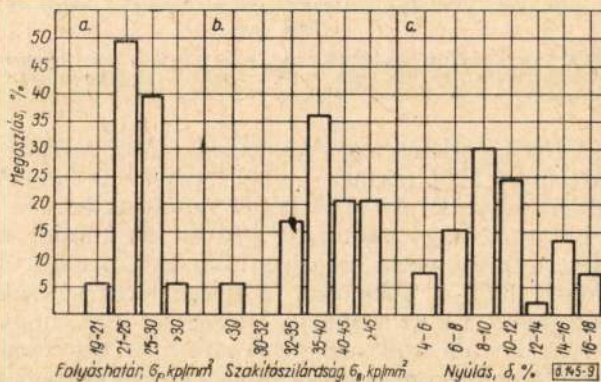
3.15. Szövetvizsgálat

A perlit-ferrit mennyisége szerint a próbák megoszlása a következő:

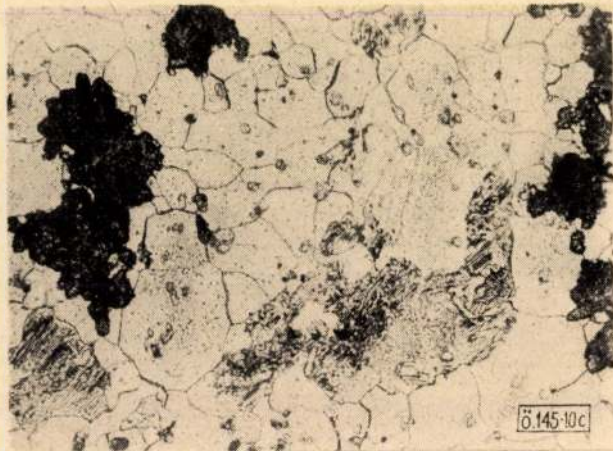
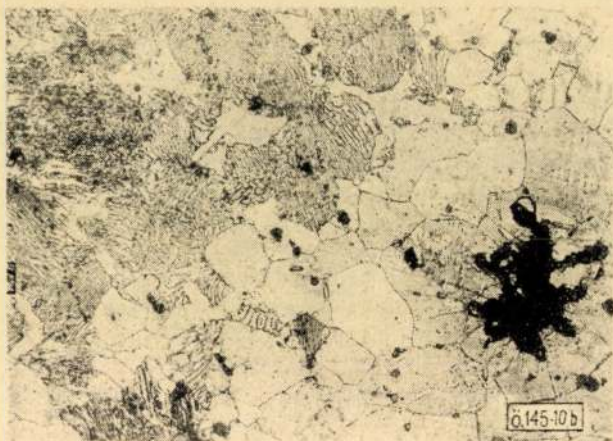
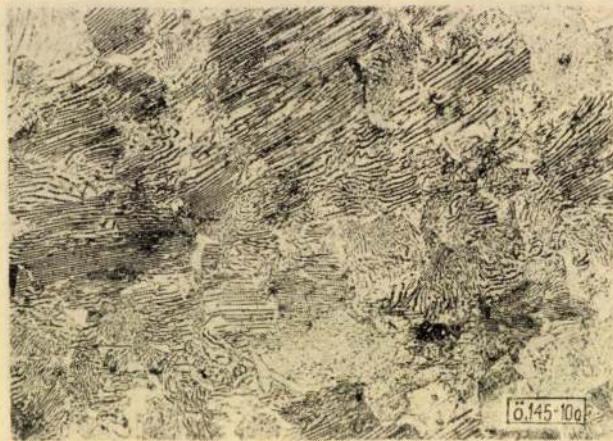
100	90	80	70	60	50	40	20	10	0
0	10	20	30	40	50	60	80	90	100

a próbák hányada %:

28	19	12	9	4	6	6	4	6	6
----	----	----	---	---	---	---	---	---	---



9. ábra. A folyáshatár (a), a szakítószilárdság (b) és a nyúlás (c) eloszlása



10. ábra. Néhány jellegzetes szövet hőkezelés után
($N = 300 \times$)

a) 100% perlit (89. próba), b) 50% perlit + 50% ferrit + némi temper-szén (62. próba), c) 10% perlit + 90% ferrit + temperszén (32. próba)

A 100% perlitet, az 50% perlitet + 50% ferritet, valamint a 10% perlitet + 90% ferritet tartalmazó próbák szövetképeit a 10. ábrán mutatjuk be.

Látható, hogy az összes próbák 28%-ának a szövete tiszta perlit, míg legalább 50% perlitet a próbák 78%-a tartalmaz. Teljesen ferrites csak 3 db próba. Ez az eredmény kétségessé teszi, hogy a vizsgálat alá vont adagok zömét a ferrites temperöntvényre vonatkozó szabvány szerint szabad e minősíteni, mert a szabvány szerint annak szövete „főként ferritből és temperszénből áll”.

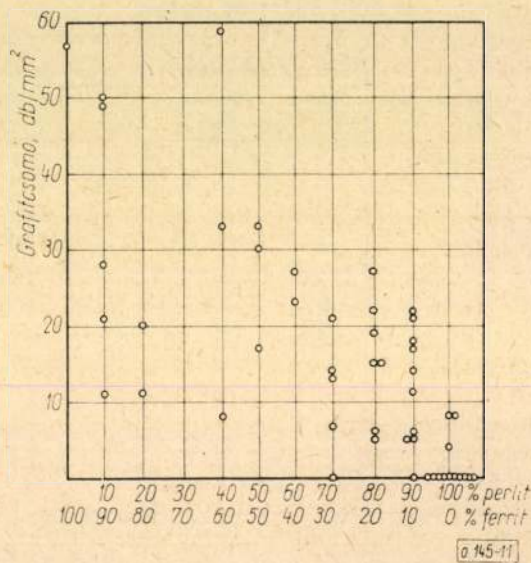
A hőkezelés hatásosságának megítélésére és a próbák minősítésére megszámláltuk 100-as nagyságban két helyen a 100×100 mm látómezőben található grafitcsomók számát, mely szám nulla és 59 között volt. A perlit mennyiségének növekedésével a grafitcsomók néhány kivétellel csökkennek (11. ábra) és tiszta perlit próbában — 3 kivétellel — nincs is grafit.

3.16 Koercitív erő

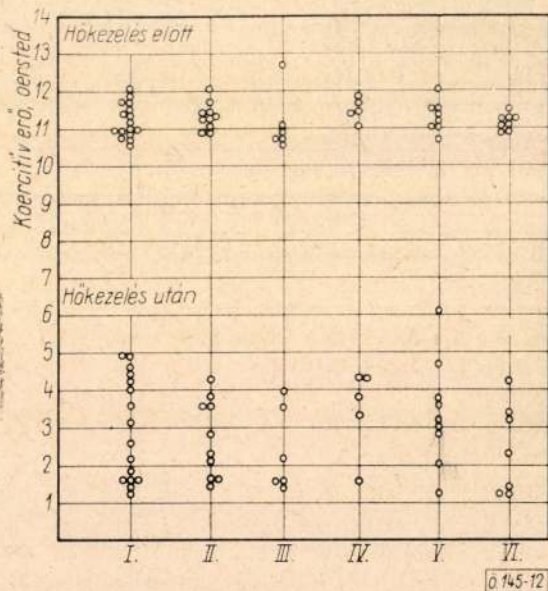
A koercitív erő (H_c) az az erő, amellyel a kérdéses anyag egyszer elnyert mágneses állapotát megtartani törekszik.

Az öntöttvas főbb ferromágneses szövetalkotói a ferrit és a cementit, melyek koercitív ereje a következő [20]:

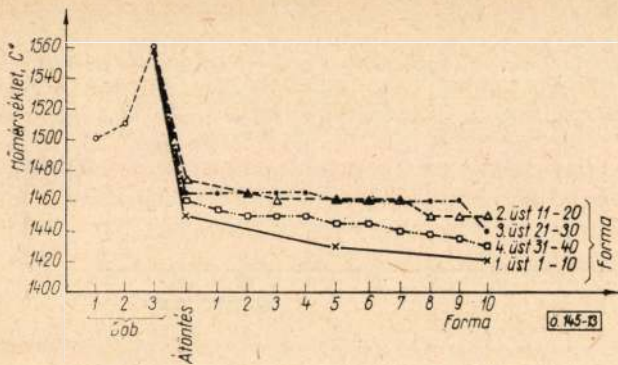
ferrit H_c	0,9—1 oersted,
cementit H_c	35 oersted.



11. ábra. A grafitcsomók változása a szövettel



12. ábra. A koercitív erő hőkezelés előtt és után a szövet típus függvényében



13. ábra. Az öntési hőmérséklet változása kísérleti öntés közben

A cementit nagyon rideg, mágneses alkotó és igen nagy koercitív erő jellemzi. A cementit alakja is befolyásolja a koercitív erőt. A karbontartalom növekedésével a lemezes perlit koercitív ereje sokkal meredekebben nő, mint a szemcsés perlité.

A cementit szétesése és a grafit képződése is hatással van a koercitív erő alakulására. Ez a folyamat a koercitív erő csökkenését okozza, amikor is a maradék mágnesesség csak kismértékben változik. Egyes öntött vasötvözetek koercitív ereje a következő:

fehérvas	16,2 oersted
temperöntvény		
ferrites	1,3 oersted
perlites	8,5 oersted

A koercitív erőnek a hőkezelés hatására bekövetkező változását mértük. (A mágneses méréseket dr. Szombathalvi Árpád, a Vaskutató Anyagvizsgálati Osztályának vezetője végezte.)

A mérések szerint a hőkezelés előtt vizsgált próbák koercitív ereje

10,61 és 12,64 oersted közötti, míg hőkezelés után 1,25 és 6,16 oersted között van.

A koercitív erő változását a hőkezeletlen szövet típusától függően a 12. ábra szemlélteti. A hőkezelés előtti és utáni mérések eredménye jól elkülöníthető, de a szövet típusának változásával nem hozható összefüggésbe.

A hőkezelés hatása mindenesetre erősen jelentkezik a koercitív erő változásában, csak kérdés, mennyiben hozható összefüggésbe a többi tulajdonságok változásával. A kérdés további vizsgálatokat érdemelne.

3.2. Az öntési hőmérséklet hatása

3.2.1. A kémiai összetétel

Az öntési hőmérséklet vizsgálatára a 13. ábra szerint csökkenő hőmérsékleten öntöttünk próbákat. A próbák átlagos kémiai összetétele:

C 2,36%, Si 1,11%, Mn 0,48%, P 0,052%, S 0,089%.

Színképelemzéssel Cr és Cu mutatható ki $10^{-1}\%$ -ban, míg Mo és Ti $10^{-2}\%$ -ban.

3.2.2. A primer szövet

A nagyobb hőmérsékleten, 1475°C-on öntött próbák primer szövege I típusú, exogén, míg az 1420°C-on öntött próbák VI. típusú, endogén szövetet mutatnak. A közbelső hőmérsékleten öntött próbák a két típus keverékei (II—V. típusúak).

3.2.3. Keménység hőkezelés előtt

A nyers próbák keménysége (HV 30/30) az öntési hőmérséklet csökkenésével a következőképpen alakult (3 mérés átlaga):

1475°C-on: 412 kp/mm²; 1465°C-on: 418 kp/mm²

1460°C-on: 417 kp/mm²; 1450°C-on: 420 kp/mm²

Az öntési hőmérséklet csökkenésével a keménység tehát kismértékben növekszik.

3.2.4. Szilárdsági vizsgálatok

Az 1420 és az 1475°C-on öntött és a 6. kemence 7. tégelyében együtt hőkezelt próbák átlagolt szilárdsági eredményei a következők (5 mérés átlaga):

	1420°C-on öntött	1475°C-on öntött
σ_B kp/mm ²	59,5 (szórás 2,1)	56,7 (szórás 5,5)
$\delta\%$	12,2 (szórás 1,7)	11,9 (szórás 3,3)

A vizsgálati eredmények szórásában van nagyobb különbség, mégpedig az endogén kristályosodott próbák szakítószilárdságának és nyúlásának szórása fele az exogén szövetű próbákénak, ami az endogén kristályosodás előnyét jelzi.

3.3. Az aknás hőkezelő kemencék vizsgálata

3.3.1. A kémiai összetétel

Az egyes kísérletek keretében öntött próbaanyag összetétele:

1. Kísérleti öntés:

C 2,43%, Si 1,41%, Mn 0,51%, P 0,062%, S 0,094%, B 0,002%.

2. Kísérleti öntés:

C 2,50%, Si 1,21%, Mn 0,49%, S 0,090%.

3. Kísérleti öntés:

C 2,67%, Si 1,74%, Mn 0,46%, S 0,090%.

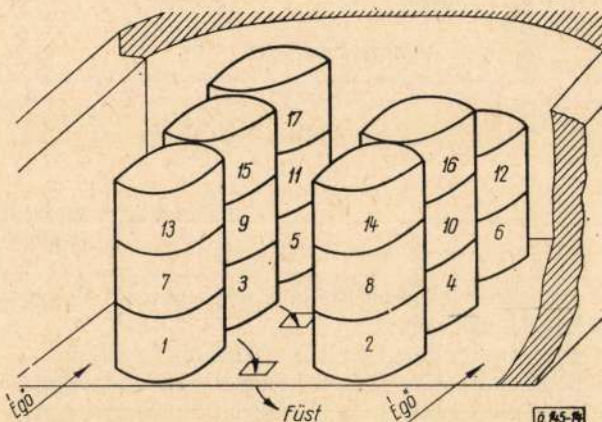
3.3.2. Primer szövet és keménység

A nagy hőmérsékleten öntött próbák primer szövege tisztán exogén (I) típusú, míg a később öntött próbák szövege II. típusú.

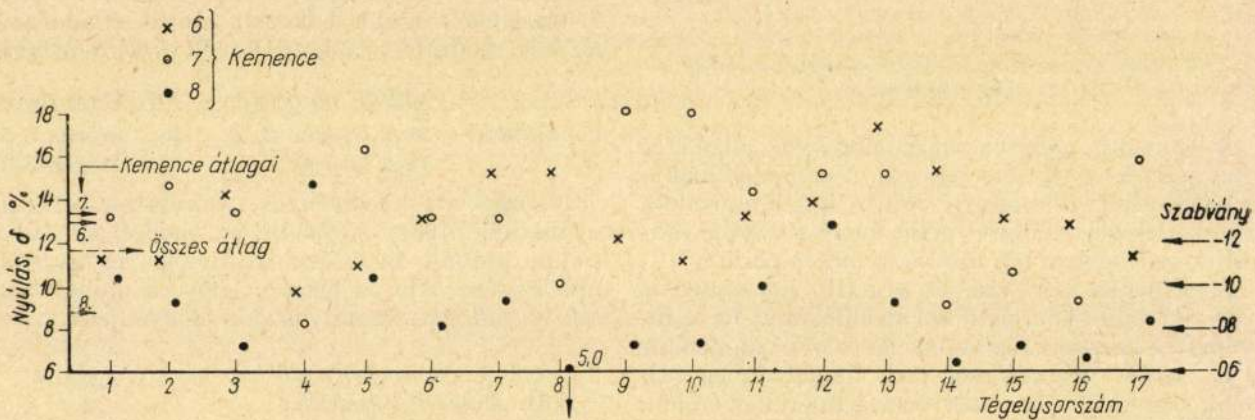
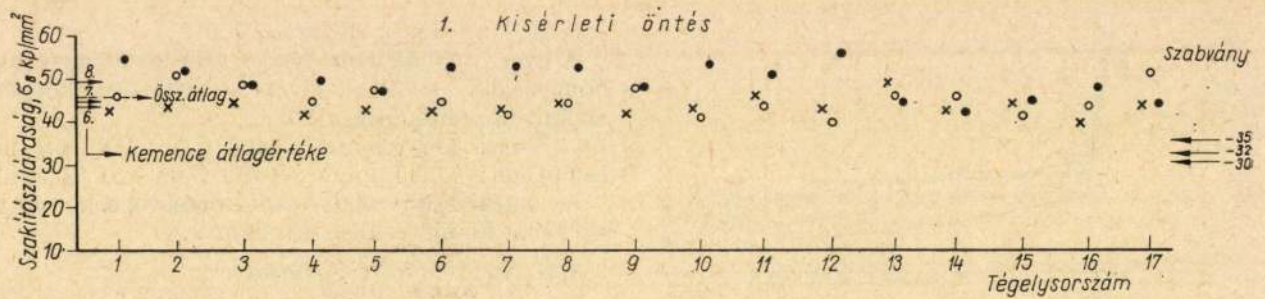
A hőkezelés előtti keménység az öntés sorrendjével, azaz az öntési hőmérséklettel összefüggést nem mutat, 411 és 457 kp/mm² HV közötti.

3.3.3. Hőkezelés

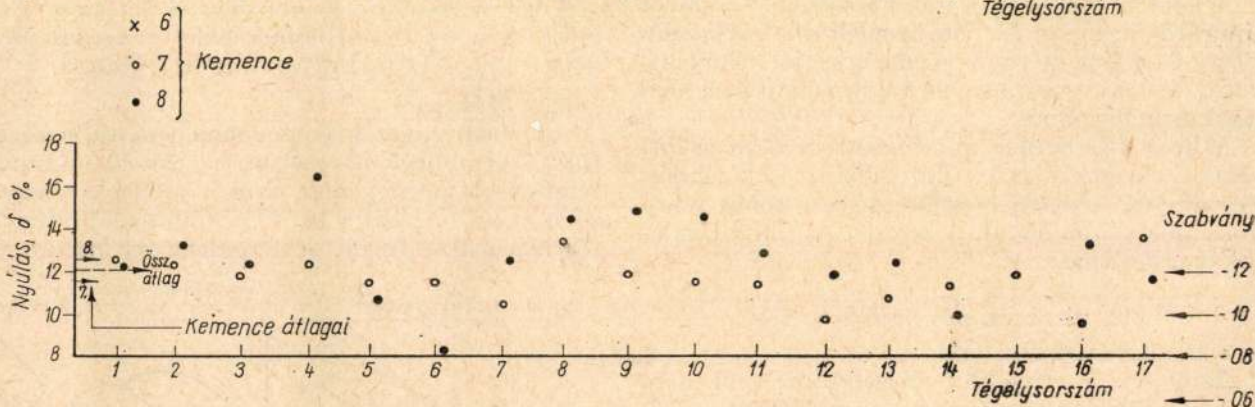
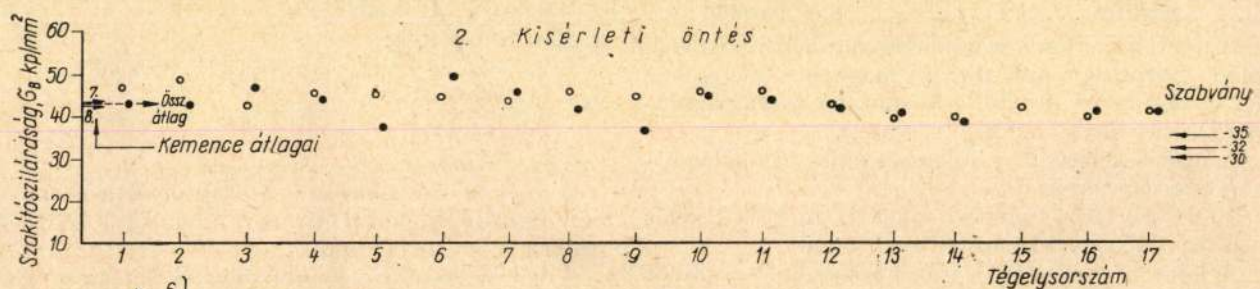
A próbaanyagot 3 kemencében elosztva hőkezeljük. A kemencék hővezetése az előzőekben ismertetettekkel megegyezett, míg a tégelyek elhelyezését és számozását a 14. ábra mutatja. Mindegyik tégelyben 10—10 db próbapalcát helyeztünk el.



14. ábra. A tégelyek elhelyezése a hőkezelő kemencében



15. ábra. Az 1. kísérleti öntés szilárdsági eredményei tégelyenként átlagolva



16. ábra. A 2. kísérleti öntés szilárdsági eredményei tégelyenként átlagolva

Az egyes kemencékben a próbapálcák elosztása a következő volt:

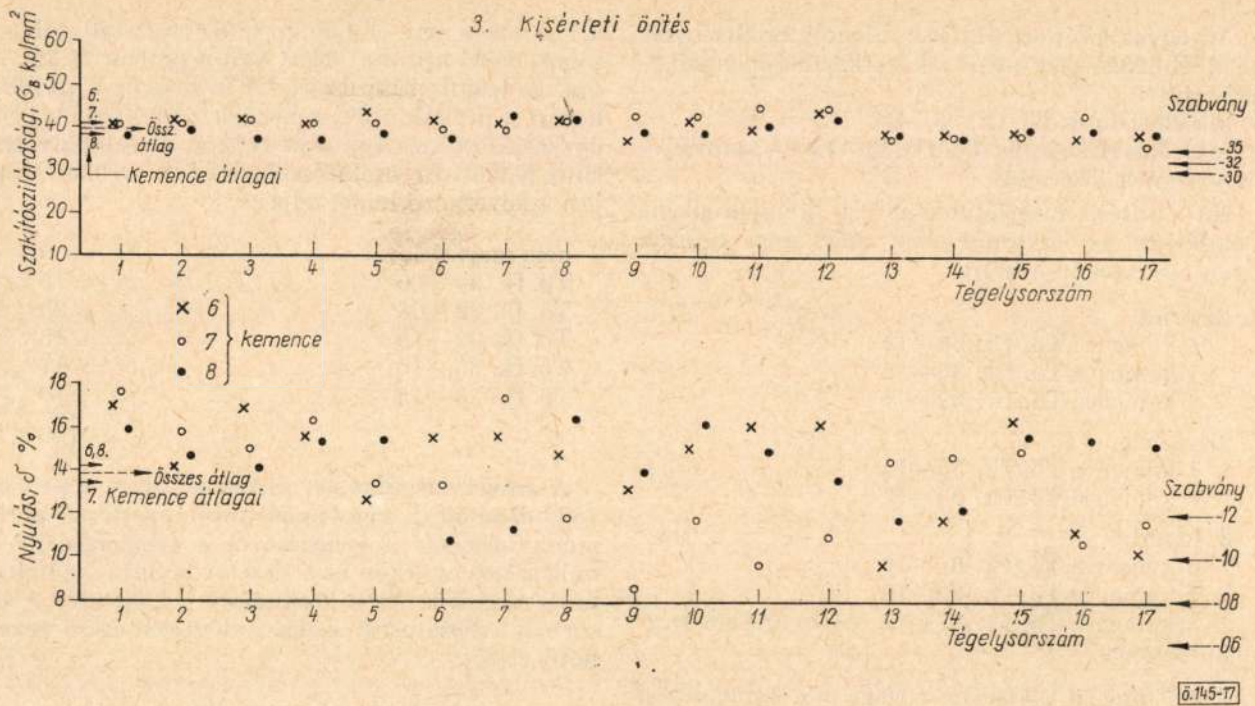
- 6. kemencében 1 és 3 kísérleti öntés anyaga,
- 7. kemencében 1, 2, 3 kísérleti öntés anyaga,
- 8. kemencében 1, 2, 3 kísérleti öntés anyaga.

Az 1. és 3. kísérleti öntés próbapálcáit tehát mind a három kemencében, míg a 2. kísérleti öntés

próbapálcáit, a 7. és 8. kemencében hőkezeltük. Ez lehetővé teszi az egyes kemencék összehasonlítását is.

3.34. Szilárdsági vizsgálatok

Az 1. kísérleti öntés próbapálcáinak tégelyenkénti szakítószilárdságát és nyúlását a 15. ábra



17. ábra. A 3. kísérleti öntés szilárdsági eredményei tégelyenként átlagolva

2. táblázat

A σ_B és δ szórása és átlagai

Kísérleti öntés	Hőkezelő kemence sorszám	Szakítószilárdság, σ_B kp/mm ²					Nyúlás, δ %				
		minimum	maximum	szórás	átlag		minimum	maximum	szórás	átlag	
					kemen- cénként	összes				kemen- cénként	összes
1. kísérleti öntés (15. ábra)	6. kem.	39,3	48,6	9,3	43,6	45,9	9,8	17,3	7,5	13,0	11,7
	7. kem.	39,7	50,5	10,8	44,9		8,2	18,9	9,9	13,4	
	8. kem.	41,4	55,3	13,9	49,1		5,0	14,7	9,7	8,8	
2. kísérleti öntés (16. ábra)	7. kem.	39,6	48,3	8,7	43,5	42,9	9,6	13,6	4,0	11,6	12,1
	8. kem.	36,2	49,1	12,9	42,3		8,6	16,4	8,2	12,6	
3. kísérleti öntés (17. ábra)	6. kem.	36,8	43,9	7,1	40,3	39,9	9,6	16,3	6,7	14,2	13,9
	7. kem.	35,1	44,5	9,4	40,5		8,5	17,6	9,1	13,4	
	8. kem.	37,0	42,3	5,3	38,9		10,7	16,4	5,7	14,2	

3. táblázat

Szabvány szerinti osztályozás (%)

MSZ 8282—66 szerint Tö. fk.	1. kísérleti öntés			2. kísérleti öntés		3. kísérleti öntés		
	6. kem.	7. kem.	8. kem.	7. kem.	8. kem.	6. kem.	7. kem.	8. kem.
Nem megfelelő ...	—	—	5	—	—	—	—	—
30—06	—	—	35	—	—	—	—	—
32—08	6	18	30	12	6	6	12	—
32—10	—	—	—	—	—	—	—	—
35—10	29	12	18	59	25	18	29	18
35—12	65	70	12	29	69	76	59	82

szemlélteti. Hasonló képet ad a 16. ábra a 2. kísérleti öntésnek a 7. és 8. kemencében hőkezelt próbapálcáiról, valamint a 17. ábra a 3. kísérleti öntés próbapálcáinak tégelyenkénti szilárdságáról (minden egyes berajzolt pont 10—10 mérés átlaga).

Az egyes kísérleti öntések szakítószilárdságának, nyúlásának szóráshatárát és átlagértékeit kemencénként a 2. táblázat szemlélteti.

Ha az egyes próbatetek összesített, tehát mindegyik hőkezelő kemencében elért átlagolt szakítószilárdságát és nyúlását vizsgáljuk, látható, hogy az 1. kísérleti öntés 45,9 kp/mm² átlagos szakítószilárdságot és 11,7% nyúlást adott. A 2. kísérleti öntés próbáinak átlagos értékei 42,9 kp/mm² ill. 12,1%, míg a 3. kísérleti öntés 39,9 kp/mm², ill. 13,9%.

Az egyes kísérleti öntések átlagolt eredményeit az MSZ 8282—66 szerint a következőképpen minősíthetjük:

1. kísérleti öntés Tö. fk. 35—10
2. és 3. kísérleti öntés Tö. fk. 35—12 — szabványminőségnek felel meg.

Ha öntési kísérletenként és kemencénként vizsgáljuk az eredményeket, már nem egészen ilyen egyértelmű a kép:

1. kísérlet

- 6 kemence Tö. fk. 35—12
- 7 kemence Tö. fk. 35—12
- 8 kemence Tö. fk. 32—08

2. kísérlet

- 7 kemence Tö. fk. 35—10
- 8 kemence Tö. fk. 35—12

3. kísérlet

- 6 kemence Tö. fk. 35—12
- 7 kemence Tö. fk. 35—12
- 8 kemence Tö. fk. 35—12 szabványminőségnek felel meg.

Tehát míg az 1. kísérlet anyaga a 8. kemencében Tö. fk. 32—08 minőséget, addig a 2. és 3. kísérlet anyaga ugyanabban a 8. kemencében a szabvány szerinti legjobb eredményt adta (természetesen ezek is átlagolt eredmények). Az ingadozások feltehetően a kemence egyenlőtlen hőmérséklet eloszlására vezethetők vissza.

A kísérleti eredményeket egyenként a szabvány szerinti osztályokba besorolva a 3. táblázat mutatja.

Tégyenként vizsgálva az eredményeket (15., 16. és 17. ábra) sem kapunk egységes képet, tehát valamely tégely rendszeresen rosszat vagy jót adó jellegét nem lehet megállapítani.

A három kísérleti anyagnak három kemencében kapott nagyon eltérő eredményei a hőkezelésnek a temperöntvény minőségére való döntő hatását bizonyítja.

4. Összefoglalás és következtetések

Adott gyártási körülmények között, hidegszeles kupolókemencében és tégelyes aknás kemencében gyártott ferrites fekete temperöntvény minőségének ingadozását, ill. annak okát vizsgáltuk.

4.1. Az összetétel ingadozásának hatása

Az 53 öntési napról származó adagok összetételének átlagértékei megfeleltek a fekete temper előírt minőségének, a szórás határok a kupolókemence üzemére jellemzőek, nagyok. A próbák primer szövetét *Patterson—Döpp* [1] szerint minősítettük. A próbák 50%-a tisztán exogén I. és II. típusba sorolható, a többi próba egyenletesen oszlik el a többi típus között. A próbák C+S tartalmának növekedésével, igen nagy tartományokban az I. típus felé tolódik el a szövet.

A szilárdsági vizsgálatok azt mutatták, hogy a Tö. fk. 32—08-ra előírt 19 kp/mm²-es folyáshatárt valamennyi próba elérte, de a próbák 97%-a a 21 kp/mm²-es folyáshatárt is kielégíti. A próbák

5,7%-a nem érte el a 30 kp/mm²-es szakítószilárdságot, de 35 kp/mm² felett van a próbák 77,3%-ának a szakítószilárdsága. A 6%-os alsó nyúláshatárt a próbák 7,5%-a nem érte el, viszont 10% nyúlás felett van a próbák 47%-a. A szabvány szerinti minősítés szakítószilárdság és nyúlás alapján a következő képet adja:

nem megfelelő	9%
Tö. fk. 30—06	15%
Tö. fk. 32—08	25%
Tö. fk. 32—10	15%
Tö. fk. 35—10	17%
Tö. fk. 35—12	19%
	100%

A szövetvizsgálat azt mutatta, hogy a próbák 78%-ában 50%, vagy annál több a perlit. A perlit mennyiségének növekedésével a tempergrafitcsomók száma csökken és a tisztán perlites próbában nincs is grafit. Ez a körülmény a hőkezelés, elsősorban a ferritesítő szakasz elégtelenségére vezethető vissza.

4.2. Az öntési hőmérséklet hatása

A magasabb hőmérsékleten, 1475°C-on öntött próbák primér szövege exogén I. típusú, míg a kisebb hőmérsékleten, 1420°C-on öntötteké endogén, VI. típusú. A közbenső hőmérsékleten öntött próbák a két típus keverékei.

A szilárdsági vizsgálatok az öntési hőmérséklet hatását nem mutatták ki.

4.3. Az aknás hőkezelő kemencék vizsgálata

Három kísérleti öntés nagymennyiségű próbáját 3 kemencében hőkezeltük úgy, hogy minden tégelybe 10—10 próbapalcát helyeztünk. Az 1. és 3. kísérleti öntés próbapalcáit mind a 3 kemencében, míg a 2. kísérleti öntés próbapalcáit a 7. és 8. kemencében hőkezeltük.

Az egyes kísérleti öntések átlagolt eredménye a következő:

	σ_B	δ	Szabványminőség
1. kísérleti öntés	45,9 kp/mm ²	11,7%	Tö. fk. 35—10
2. kísérleti öntés	42,9 kp/mm ²	12,1%	Tö. fk. 35—12
3. kísérleti öntés	39,9 kp/mm ²	13,9%	Tö. fk. 35—12

Ezek az összesített eredmények kiválóak. Ha viszont öntési kísérletenként és kemencénként vizsgáljuk az eredményeket, úgy az 1. kísérlet anyaga a 8. kemencében adott Tö. fk. 32—08-nak megfelelő eredményt adott. Ugyanabban a kemencében a 2. és 3. kísérlet anyaga viszont Tö. fk. 35—12-nek megfelelő kiváló eredményt adott. Az egyes hőkezelések között, éppen a bizonytalan hőmérsékleteloszlás miatt igen nagyok az ingadozások.

Ha mélyebbre megyünk vizsgálatainkkal és az egyes tégelyekben kapott eredményeket vizsgáljuk, így sem kapunk egységes képet. Az ugyanazon helyen levő tégely rendszeresen jó vagy rossz

eredményt adó jellegét nem lehet megállapítani. Ez hőkezelésenként változik és ezen belül az ott uralkodó hőmérséklettől függ.

Összefoglalva megállapíthatjuk, hogy az adott berendezésekben folyó gyártást kifogástalannak minősíthetjük, csak a berendezések, s elsősorban a hőkezelő kemencék bizonytalansága akadályozza a szabvány szerinti minőségek üzemszerű biztos gyártását.

A befejezés előtt levő rekonstrukció minden bizonnyal kiküszöböli az eddigi nehézségeket és

lehetővé teszi a szabványban előírt minőségek biztonságos gyártását.

IRODALOM

- [1] Patterson, W.—Döpp, R.: Giesserei Techn. Wiss. Beiheft 16 (1964). 2. sz. 49—86. old.
[2] Vaskohászati Enciklopédia VIII/1. kötet, 149. oldal.

Az első nap utolsó előadását Salamon Nándor, az Öntödei Vállalat Soproni Vasöntődjének főtechnológusa tartotta: „A nagynyomású formázás alkalmazása a temperöntvénygyártásban” címmel.

Nagynyomású formázás

SALAMON NÁNDOR főtechnológus, Sopron

DK 621.744.44—52:669.131.8

A nagy darabszámban készülő temperöntvények kedvező termelékenységű gyártására a Soproni Vasöntődjében nagynyomású formázó automatát állítanak munkába. A technológiailag még új és a formázóhomok-keverékkel szemben fokozottabb minőségi követelményeket támaztó nagynyomású formázás kellő mélységű elméleti felkészültséget és előzetes tapasztalatgyűjtést kíván a technológiával foglalkozó műszakiaktól. A szerző az e révén összegyűjtött ismeretanyagot adja közre összegezve: a homokkeverékektől megkívánt minőségi jellemzőkön kívül a nagynyomású formázással készült öntvények előnyeit is.

A nagynyomású formázási technológia az utóbbi években Európa szerte gyorsan terjed. Ez elsősorban két okra vezethető vissza:

1. A nagy sajtolási nyomással működő formázógépek nagymértékben és aránylag könnyen automatizálhatók, s így a gazdaságos tömeggyártásra igen alkalmasak.

2. Az öntvényt feldolgozó ipar mind nagyobb követelményeket támaszt a gyártott öntvényekkel szemben. Ezek a követelmények az anyagminőségben túlmenően, elsősorban a szigorú mérettűrésekben, a tökéletes alakhűségben, a felületi minőségek fokozódásában és a megmunkálási ráhagyások csökkentésében jelentkeznek. Mindezek a követelmények a nagynyomású formázási eljárással — aránylag alacsony termelési költségek mellett — jól biztosíthatók, mert az itt alkalmazott nagy nyomás a formázókeveréknek egyenletes és erős tömörítést biztosítja a formaszekrény teljes keresztmetszetében.

Ismeretes, hogy a formázáskor a feladat olyan egyenletes szilárdságú forma előállítás, amely az öntéskor fellépő ferrosztatikus nyomás ellenére is biztosítja a mérethű és hibamentes öntvény gyártását.

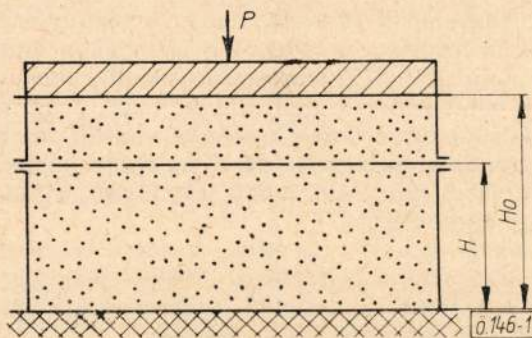
A homokforma szilárdsága az alábbi két tényezőtől függ:

- a tömörítő erő nagyságától,
- a formázókeverék összetételétől.

Adott összetételű formázókeverék esetén a forma szilárdsága annak tömörségétől függ. A kívánt szilárdság elérése érdekében a formázókeveréket meghatározott erővel tömöríteni kell. Ez történhet

sajtolással, rázással, rázó-sajtolással, lövéssel stb.

Tömörítéskor a tömörítőerő hatására a formázókeverék térfogata csökken, miközben térfogatsúlya megnő, a szemcsék közti pórusok csökkenése következtében. A térfogatváltozás lehet maradó vagy rugalmas. Formázáskor mindig arra kell törekedni, hogy a létrehozott alakváltozás teljes egészében maradó legyen. Minél nagyobb nyomással végezzük a formázást, annál inkább figyelembe kell venni a rugalmas alakváltozást is. A sajtolással történő formázás leegyszerűsített vázlatát mutatja az 1. ábra. Ha P -vel jelöljük a sajtoláskor



1. ábra. A sajtolással történő formázás vázlatja

alkalmazott nyomóerőt és F -el a formaszekrény keresztmetszetét, akkor a homok felületére ható fajlagos nyomóerőt az alábbi egyenlettel határozhatjuk meg:

$$p = \frac{P}{F} \text{ kg/cm}^2.$$

A nyomóerő hatására a formázókeverék magassága az eredeti H_0 -ról H -ra csökken. Ennek elérésekor az erőrendszeren belül egyensúly áll be, ami abban jut kifejezésre, hogy a sajtoló lap mozgása megszűnik. A sajtolás hatására a homokkeverék térfogatsúlya pedig a kiinduló δ_0 értékről δ -ra növekszik.

Az első vizsgálatok a végső térfogatsúly és a fajlagos nyomóerő közti összefüggés meghatározását célozták. A lefolytatott vizsgálatok alapján

számos empirikus képletet dolgoztak ki ennek kiszámítására. A legismertebbek az alábbiak:

$$\delta = 1 + C_p \cdot p^{0,25},$$

ahol C_p = a formakeverék sajtolási együtthatója. E képlet 1—4 kg/cm² közötti fajlagos nyomásoknál jól alkalmazható.

$$\delta = \delta_1 \cdot p^{\frac{0,013}{\delta_1 - 1,2}},$$

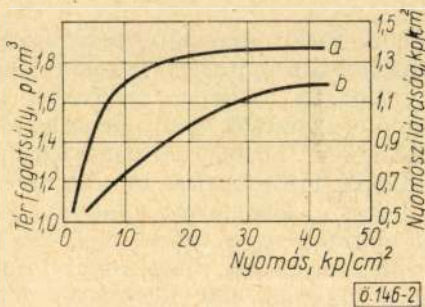
ahol δ_1 = a formázókeverék térfogatsúlya 1 kg/cm² nyomáson. A képlet 6 kg/cm² nyomásig alkalmazható.

$$\delta = \delta_1 + h \log p,$$

ahol $h = \delta_{10} - \delta_1$.

E képlet közepes és nagy nyomás mellett érvényes.

A fajlagos nyomás és a térfogatsúly közti összefüggést a 2. ábra a görbéje szemlélteti.



2. ábra. A fajlagos nyomás és a térfogatsúly közti összefüggés

A görbéből leolvasható, hogy a térfogatsúly a nyomás hatására 5 kg/cm²-ig meredeken emelkedik, majd kb. 20 kg/cm²-ig még mindig jelentősen nő, e felett azonban már alig változik. A görbe lefolyásából azt a következtetést vonták le, hogy a nyomással nem célszerű 5 kg/cm² fölé menni, mert ezzel már nem lehet jelentősen javítani a forma tömörségét.

Csak az utóbbi évtizedben kezdtek részletesebben elemezni a sajtoláskor fellépő jelenségeket, amelyek azután a nagyobb nyomások alkalmazásának célszerűségét bizonyították.

Sajtoláskor a nyomóerővel szemben belső és külső ellenállások hatnak. A belső ellenállások, amelyeket a nyomóerőnek le kell győznie, a következők:

a) A sajtolás kezdetén a laza formázókeverék szemcséi közti pórusterfogát csökken, azaz a benne levő levegő kiszorítása folyik, növekszik a keverék térfogatsúlya, de lényegesen nem változik a forma szilárdsága.

b) Az egyes homokszemcsék az erő hatására elmozdulnak és tömörödnek a formán belül. Az elmozduláskor fellépő súrlódási ellenállás a tömörítés növekedésével fokozódik.

c) Az egyes homokszemcsék a kötőanyag mentén is elmozdulnak, ezért a kötőanyaggal bevont felület növekszik, tehát nő a forma szilárdsága.

d) Az egyes szemcséken belül is végbemegy egy kisméretű tömörítés.

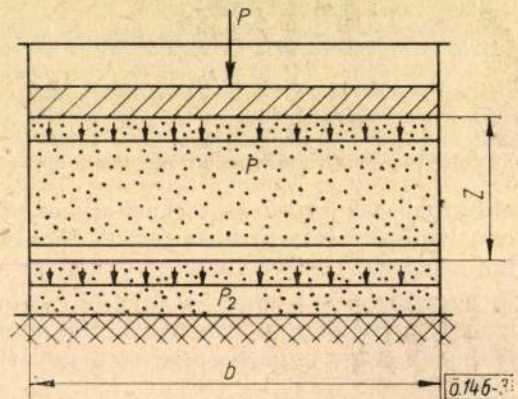
e) Nagy nyomás hatására az egyes szemcsék

összetöredeznek, ami formázási szempontból természetesen nem kívánatos.

A felsorolt folyamatok a sajtolási idő alatt nem egymás után, hanem egyidőben, illetve egymást átfedve mennek végbe.

A 2. ábra b) görbéje mutatja a nyomószilárdság és a fajlagos nyomóerők közti összefüggést. A diagramból leolvasható, hogy a tömörítés hatására a nyomószilárdság növekedése a térfogatsúlyénál lassúbb és csak lényegesen nagyobb nyomással, kb. 40 kg/cm²-rel éri el azt az értéket, amelyen túl már alig változik. Ez más szóval azt jelenti, hogy nagy nyomóerő alkalmazásánál kismértékű térfogatsúly változás mellett is még jelentős szilárdságnövekedés érhető el.

Az eddig elmondottak a formázókeveréken belül mentek végbe. Vizsgálatok igazolták, hogy a sajtoláskor le kell győzni a homok és a formaszekrény, illetve a homok és a forma fala közt fellépő súrlódási ellenállásokat is. A tömörítés mértéke a külső ellenállások növekedésével csökken. A súrlódó erő nagysága a szekrény magasságától és belső méretének viszonyától függ.



3. ábra. A külső ellenállás hatása

A külső ellenállás hatását a 3. ábra alapján vizsgálhatjuk. Amíg a nyomólap P erő hatására z úton elmozdul, a fajlagos nyomás p kiinduló értékről p_z értékre csökken. Az alsó rétegben jelentkező fajlagos nyomás kiszámítására jól alkalmazható a talajmechanikából ismert alábbi egyszerűsített képlet:

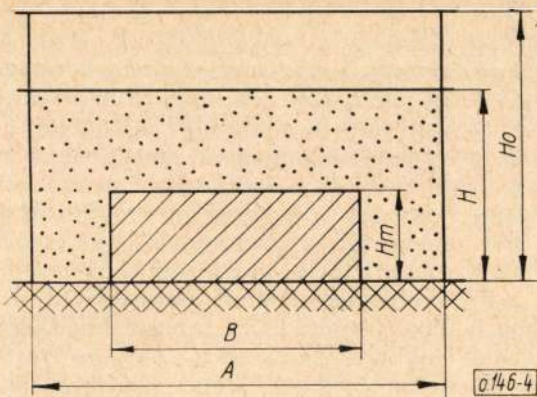
$$p_z = p \cdot e^{\frac{-2\mu z}{b}},$$

ahol μ = oldalirányú nyomás együtthatója,
 μ = súrlódási együttható.

Az egyenletből az alábbi következtetéseket vonhatjuk le:

— A forma alsó részében fellépő fajlagos nyomás annál kisebb, minél nagyobb a z/b viszony. Vagyis minél magasabb a formaszekrény és minél közelebb vannak egymáshoz az oldalfalai, annál nagyobb a sajtolás folyamán fellépő súrlódási ellenállás és ennek megfelelően kisebb a forma tömörítési foka (szilárdsága).

— Az oldalirányú nyomás együtthatójának (μ) növekedése csökkenti a forma alsó részében a tömörítés mértékét.



4. ábra. Mintával történő formázás vázlatja

— A formaszekrény (minta) falán fellépő súrlódás csökkentésével növelhető a formázó anyag tömörítésének mértéke.

A mintával történő formázás esetének vázlatát a 4. ábra mutatja. Mintával, illetve minta nélküli formázás közti alapvető különbségek a következőkben foglalhatók össze:

a) A sajtolás ideje alatt homokoszlop magasságkülönbség van a minta és a mintalap fölötti részben, amely eltérő erőviszonyokat hoz létre az egyes térségekben, ezáltal a forma tömörségében is különbségek észlelhetők.

b) A minta és a formaszekrény közti tereknek mindig kedvezőtlenebbek a magasság-szélességi viszonyai, ami nagy mértékben rontja a formázókeverék tömörítődését ezeken a helyeken.

Az első pontban említett különbség arra vezet, hogy a keverék a minták felett erősebben fog tömörödni, mint a mintalapok felett. A b) pontban említett viszony különösen ott érezteti hátrányát, ahol a minta és a formaszekrény között keskeny, magas hézagok vannak.

Az eddigieket összefoglalva megállapítható, hogy:

— formázáskor külső súrlódási ellenállások lépnek fel a formázókeverék és formaszekrény, illetve a minta érintkezési felületein. Ennek nagysága függ a homokoszlop magasságától és annak szélességi viszonyától. Egy megkívánt szilárdság eléréséhez annál nagyobb nyomóerőt kell tehát alkalmazni, minél nagyobb a formaszekrényből adódó z/b viszony;

— a különböző homokréteg-magasságok következtében különböző nyomófeszültségek lépnek fel egy szekrényen belül is és ennek következtében a forma egyenletes tömörsége nem biztosítható;

— a formaszekrény és a minta közt levő homokrétegeknek gyakran igen kedvezőtlen a z/b viszony-száma, ezért itt a forma tömörsége jóval kisebb, mint másutt.

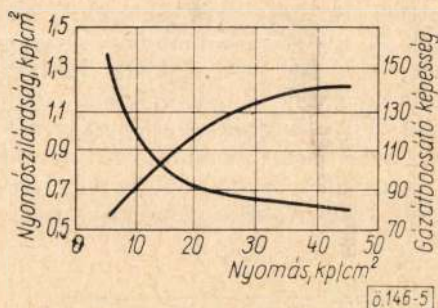
Duzzadásmentes, mérethű öntvény előállítására érdekében a sajtolási nyomás értékét olyan nagyra kell választani, amely a legrosszabb z/b viszony-számú helyen is biztosítja a forma megfelelő szilárdságát.

A formázókeverék összetételének helyes megválasztása is döntően befolyásolja a mérethű öntvénygyártást. A sajtolási nyomás növekedésével

fokozottabb követelményeket támasztunk a formázókeverékekkel szemben. A nagynyomású formázás gyakorlati tapasztalatai szerint a szokásos formázókeverékek e célra már nem felelnek meg. A formahomok összeállításakor és előkészítésekor figyelembe kell venni a nagynyomású formázási technológia által megkívánt követelményeket.

Mint ismert, a folyékony fém nyugodt dermedése szempontjából fontos a forma egyenletes keménysége. Az előbbieken már láttuk, hogy a sajtolás-kor a különböző homokoszlop magasságok következtében ez a feltétel nincs biztosítva. Az egyenletes tömörödés és formakeménység elsősorban a formakeverék folyékonyosságától függ. Folyékony-ság alatt a homokkeveréknek azt a tulajdonságát értjük, amellyel az külső erő hatására a tömörebb helyről a kevésbé tömör felé nyomulva, kiegyenlítődsre törekszik. Azonos folyékony-ságú homokkeverék esetében a sajtolási nyomás növelése önmagában is szilárdság kiegyenlítő hatású. Kedvezőbb kiegyenlítődsést érhetünk el, ha a nyomás növelésén kívül a homokkeverék folyékony-ságát is növeljük.

Az egyenletes szilárdság biztosítására fokozni kell a sajtolási nyomást és jó folyékony-ságú formázókeveréket kell alkalmazni. A formázókeverék folyékony-sága a homokszemcse eloszlástól, alakjától, a keverék nedvességtartalmától, valamint a víz/kötőanyag viszonyától függ. Minél gömbölyűbb szemcsészetű az alkalmazott homok, annál nagyobb a keverék folyékony-sága. A sarkos szemcsék kielékelő hatása következtében nagy az ellenállás az elmozdulással szemben, ezért nagynyomású formázáshoz a lehetőséghez képest gömbölyű szemcsészetű homokot kell alkalmazni.



5. ábra. A formázókeverék szilárdságának és gázátbocsátó képességének összefüggése

A sajtolási nyomás növelése egy újabb technológiai problémát vet fel. Ismeretes, — ahogy ezt az 5. ábra is jól szemlélteti — a szilárdság növekedésével a formázókeverék gázátbocsátó képessége romlik. A feladat tehát olyan keverék előállítása, amelynek a gázátbocsátó képessége elegendő ahhoz, hogy az öntéskor fellépő gáznyomás hatására öntvényhiba ne keletkezessen.

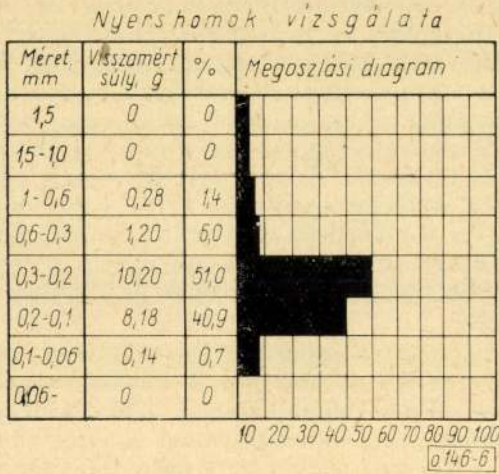
Ez kétféleképpen érhető el:

a keverék gázátbocsátó képességének a növelésével;

a formában keletkező gáznyomás csökkentésével.

Az első út a nagynyomású formázáskor csak akkor járható, ha egyenletes szemcsösszetételt tu-

dunk biztosítani, ez ugyanis a szemcsék közti pórusterfogatot növeli, ami annál jobban érezteti hatását, minél nagyobbak a szemcsék. A szemcse-nagyság növelése csak egy bizonyos határig célszerű, ugyanis ezzel a nagynyomású formázás egyik előnyét, a sima öntvényfelület elérhetőségét rontjuk. Utóbbihoz éppen a finomabb és egyenlete-sebb eloszlású, lehetőleg kétalkotós, gömbölyű szemcsésű homok alkalmazása vezet. Az NDK-ban jól bevált a 6. ábrán bemutatott szemcseeloszlású

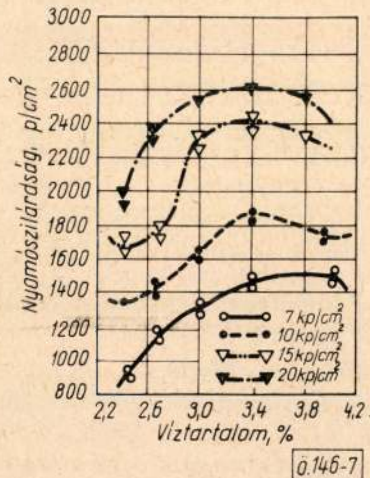


6. ábra. NDK-beli homok szemcseeloszlása

homok. Az ábrán látható, hogy az itt alkalmazott homok kétalkotós, a 0,1—0,3 mm közötti szemcse-méret az összes homoknak 92%-át teszi ki, a portartalma elenyésző, és igen jó a gázátbocsátó képessége is.

A gázátbocsátó képesség szempontjából fontos a megfelelő mennyiségű kötőanyag és szénpor megválasztása, ugyanis por alakúak kedvezőtlenek lévén, ezért belőlük a lehetőséghez képest minél kevesebbet kell a homokkeverékhez adagolni. Az NDK-ban a 6. ábrán bemutatott homokhoz 8% aktivált bentonitot és 2% kőszénport adagolnak.

Nagyobb a jelentősége a nagynyomású formá-

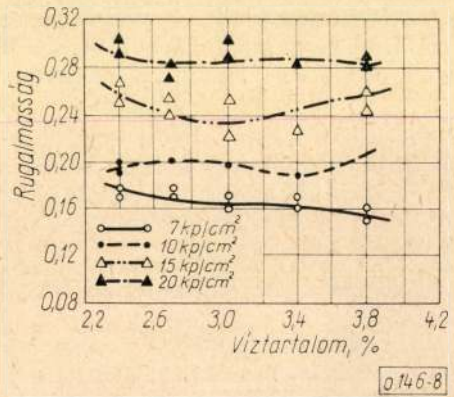


7. ábra. A nyomószilárdság, a sajtolási nyomás és a víztartalom összefüggése

zaskor a gáznyomás csökkentésének, amit elsősorban a keverék nedvességtartalmának csökkentésével lehet biztosítani. A nagynyomású formázaskor a gyakorlatban mindenütt úgynevezett fél-száraz keveréket alkalmaznak, amelyben a nedvességtartalom 2—4% között van. A gyakorlat azt mutatja, hogy ha a keverék nedvességtartalma 3% fölé emelkedik, a gáznyomás következtében az öntvényeken lefővés, gázhólyagoság mutatkozik, 2,5% nedvességtartalom alatt viszont a formákon felületi pergést lehet tapasztalni. Célszerű a homok nedvességtartalmát, 2,8%-on tartani, mert ebben az esetben fellépő gáznyomáshoz a homok gázáteresztő képessége még megfelel.

Egyes szerzők azt javasolják, hogy a felületi pergés megakadályozására 0,5% dextring, illetve melaszt kell adagolni, mely esetben a homok nedvességtartalmát 4%-ig is lehet növelni káros következmény nélkül.

A kis nedvességtartalom és a nagy nyomás a szilárdsági értékeket nem rontja, sőt a 7. ábrán láthatóan a nyomószilárdság maximuma a sajtolási nyomás növekedésével a kisebb víztartalom felé tolódik el. 15 kg/cm² nyomással a maximális nyomószilárdság 3,4% víztartalomnál mutatkozik. A 8. ábra a víztartalom és a rugózás mértéke közötti összefüggést mutatja különböző nyomáson.



8. ábra. A víztartalom, a rugózás mértéke és a nyomás közötti összefüggés

Látható, hogy 15 kg/cm² nyomáson 3% víztartalom mellett a legkisebb a rugózás. Ez is arra mutat, hogy a keverék rugalmas alakváltozása kiküszöbölése céljából a víztartalmat nagynyomású formázaskor 3% körül kell tartani.

Mindezekből következtethető, hogy a nagynyomású formázási eljárás elsősorban a formázóanyag helyes megválasztásától és annak állandó egyenletes minőségétől függ. A formázókeverék kiválasztásának szempontjai tehát a következőkben foglalhatók össze:

— a keverék nedvességtartalma kicsi és szűk határok között legyen (2,5—3,5%);

— a víz és kötőanyag arányt 0,4—0,8 között célszerű tartani;

— a homok kétalkotós, gömbölyűszemcsésű legyen;

— a keverék folyékonysága lehetőleg nagy legyen;

— a fellépő gáznyomás minél kisebb legyen.

Befejezésül megemlítjük még a nagynyomású formázási eljárás legfontosabb előnyeit:

— az automatizálásból fakadó nagy termelékenység;

— kedvező öntvényfelület, ami körülbelül azonos a héjformázással nyert felületi minőséggel;

— kedvező méretpontosságú az öntvény, ezért csökkenthető az öntvények nyers súlya;

— csökkenthető a megmunkálási ráhagyás, mivel anyag és megmunkálási idő is megtakarítható.

[1] *Lempicki, J.*: Prasowanie pod wysokimi maciskami Podstawy technologicznej i wyposazenie maszynowe. Warszawa, 1966.

[2] *W. Siefert—I. Bindernagel—K. Orth*: Giesserei, 54 (1967) 197—207. o.

[3] *Heinz Berndt*: Giesserei, 55 (1968) 605—613. o.

[4] *Tokár István*: Nagynyomású formázás. Tanulmányi beszámoló, 1964. Budapest.

A tanácskozás 1968. november 23-án 1/2,9 órakor folytatódott a Soproni Vasöntödében, ahol *Katus László* okl. gépészmérnök, a KGMTI főtervezője tartotta meg előadását: „Néhány szempont az Öntödei Vállalat Soproni Vasöntödéje rekonstrukciójának tervezéséhez” címmel.

Néhány szempont az Ö. V. Soproni Vasöntödéje rekonstrukciójának tervezéséhez

K A T U S L Á S Z L Ó főtervező, KGMTI

DK: 65.016.7:621.74

A szerző behatóan ismerteti a Soproni Vasöntöde rekonstrukciójával kapcsolatban az olvasztómű, a formázótér, a magkészítő műhely, a homokelőkészítő-mű, tisztítóműhely, a temperáló üzem, a kikészítő üzem, a fitting megmunkáló, a TMK, a mintakészítő üzem, a laboratóriumok, valamint a szociális létesítmények technológiáját és berendezéseit.

Olvasztómű

A rekonstrukció után két hideg szeles, külső víz-hűtésű, 900 mm átmérőjű kupolóban olvasztanak, ezeket naponta felváltva 16 órás üzemidővel járatták (1. ábra).

Az acélhulladékot, továbbá a fekete és fehér temperöntvénytüredéket a betétadagok összeállításához az anyagterei tárolókból elektromágnessel emelik át a napi adag tárolóba. Az olvasztó kokszot és mészkövet a daru motoros markolóval helyezi át a készletli bunkerekbe.

Az adagot a napi adag tároló téren állítják össze. A mérlegedénybe változtatható térerősségű mágnessel adják a vasféleségeket, míg a kokszot és mészkövet rázó adagolással. A bemért, komplett adagot az adagoló edénybe ürítik, s ezt egy villamos pályakocsi a felvonó alá viszi. Az adagoló-edény felvétele, felvonása, beürítése a kupolóba és a pályakocsira való visszatétele automatikus. A kupolóból a megolvasztott vas 2 t-ás, zárt buktatható előgyűjtőbe folyik. A folyékony vas összetétele a fehér temperöntvény elemzésének felel meg.

A folyékony vasat továbbkezelés céljából az előgyűjtőből kivéve, futódarurával az öt indukciós kemence valamelyikébe öntik. Ezek közül három fekete, egy a fehér temperöntvény kezelésére szolgál. Az ötödik kemencetést állandó tartalék.

A fekete temper duplexírozó kemencék időben eltolva dolgoznak, kettő áram alatt van, a harmadikat ezalatt ürítik és töltik. A duplexírozásakor acélhulladék és ferroöntvözetek adagolásával érik el a fekete temper összetételt. A folyékony vas betöltése után az olvasztómű azonnal mintát küld a gyorslaborba, amely az ötvözesi utasítást spektrál-

elemzés alapján adja meg. A beolvasztás után újabb ellenőrző vizsgálatot végeznek.

A fehér temperminőség folyékony vasának kezelése túlhevítésből és kisebb mennyiségű fittingforgács beolvasztásából áll. Mivel az összetétel nem módosul jelentősen, csak ellenőrző vizsgálatot végeznek.

Az indukciós kemencékből 600 kg-os dobüstökben, futódaru pályakocsi függőpálya segítségével szállítják az öntés helyére a folyékony vasat.

Formázótér

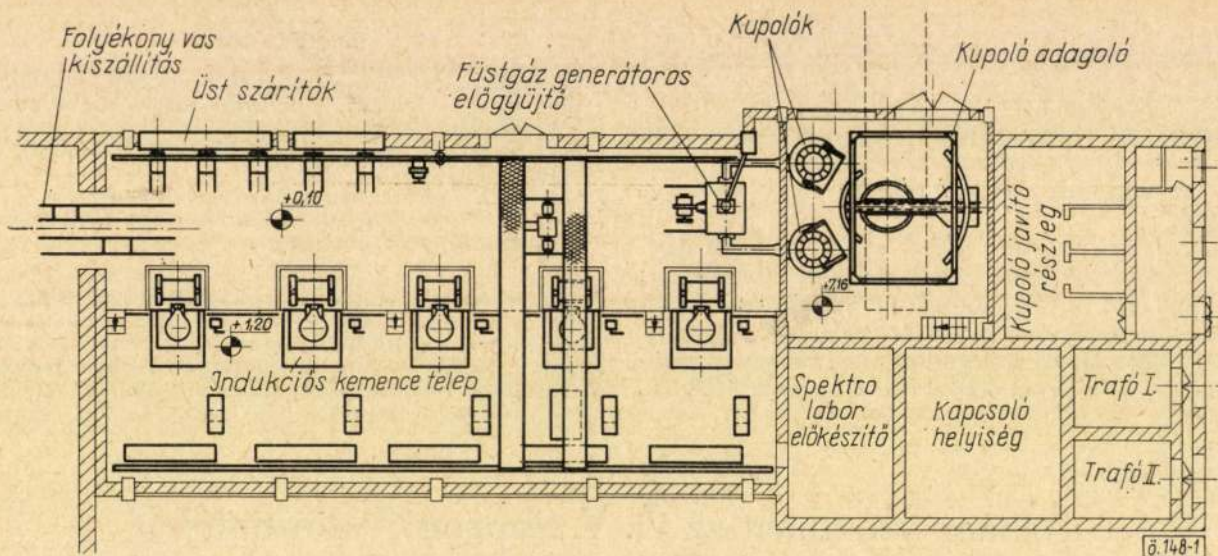
Az öntvények gépi formázással készülnek. A fehér és fekete temperöntvényeket szigorúan el kell egymástól különíteni már a formázáskor, ezért és a sorozatnagyságok, jellegek és méretek különbözőségére való tekintettel nagy formázógép csoport, illetve formázótér áll rendelkezésre, mégpedig a 2. ábra szerint:

Hallsworth-automatásor,
konvejosor automata formázósor I. jelű,
konvejosor automata formázósor II. jelű,
Wefomat-Foromat és FRP gépcsoport.

Hallsworth-automatásor. Az öntőcsarnok északi végébe telepített formázó-öntő automatásor zárt ciklusban dolgozik, a formázást négy munkahelyes karusszal rendszerű formázó automata végzi. A formákat a magok berakása után szalagon rakják össze. A további műveletek az összerakás és öntés kivételével automatikusak. A formák összezárását, szétnyitását, kirázását és a formaszekrények visszaszállítását a berendezés végzi el. Az öntést konzolos öntőberendezéssel öntőkarusszalben végzik.

Az ürítés után a homok visszatér a közös homokelőkészítőbe, az öntvényeket pedig targoncával szállítják a tisztítóműhelybe.

I. és II. jelű automata formázósorok (3. ábra). A két egyforma automatikus formázóberendezés a csarnok hosszirányában helyezkedik el. Egy-egy formázóberendezés két „Formatic P 20” típusú



1. ábra. Az olvasztómű telepítési rajza

formázógépet foglal magában. A berendezés automatikusan készíti el a formafeleket, a kézi magbrakás után automatikusan zár, terhel, s az öntés után ugyancsak automatikusan tehermentesít és ürít. A homok visszater a központi homokelőkészítőbe, az öntvények pedig ugyancsak föld alatti alagútban, de külön-külön acéltagos szállítószalagon kerülnek át a tisztítóműhelybe. Az öntést a formázósoroknál is függőpályákról végzik.

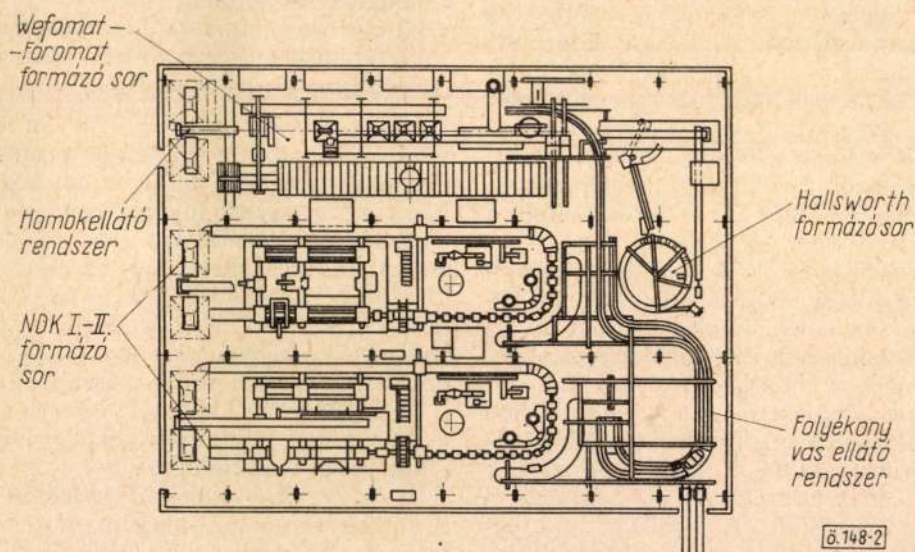
Wefomat—Foromat és FRP-gépcsoport. A csarnok nyugati oldalán homokszállításal és görgősorral kiszolgált Wefomat 30—Foromat 30 és FRP 10/A—FRP 10/A géppárok állnak. E gépek kis sorozatú vagy nagy méretű fekete temperöntvények formázására szolgálnak. A magokat görgősoron rakják be és a szekrényeket pneumatikus emelővel rakják össze, majd görgősoron függőpályáról öntik. A kellő hűlés után a szekrényeket áttoló kocsival juttatják a szekrényűritőre. Az üres formaszekrények görgősoron jutnak vissza a formázógépekhez.

Egyes egyedi öntvények és a temperáló edények formázására a csarnok északnyugati részén, e

formázógép csoport folytatásában van hely és homokellátás.

A beruházás után az örlőtesteken kívül kb. 33,4 millió db/év öntvény készül, 0,34 kg átlagsúlyban. Az öntvények legnagyobb része különösen kényes az osztósíkban fellépő eltulodással szemben, ezért minél kisebb formaszekrényeket kell használni. E követelményeknek csak az automata formázó-öntő-ürítő gépek felelnek meg, gazdaságossági és műszaki szempontokból egyaránt.

A legkényesebb öntvények, az apró fittingek és egyéb apró öntvények gyártásához az angol Hallsworth-rendszerű zárt ciklusú formázó-öntő-ürítő gyártóberendezés a legelőnyösebb az ismert és a fejlett ipari országokban működő berendezések közül. E berendezés az eredetileg hozzátartozó saját homokelőkészítő nélkül kerül itt alkalmazásra. A Hallsworth berendezés gazdaságosságának elbírálására korábban végzett számítások szerint — noha a beruházási költség a legkorszerűbb, konvektorok mellé telepített, kézi kiszolgálású és vezérlésű formázógépekkel szemben 4 mFt többletet mutat — az évi munkabér kb. 2 mFt-tal kevesebb.



2. ábra. A formázótér telepítési rajza

A NDK-ból vásárolt konvejos automata formázógépsorok kiválasztását több tőkés és demokratikus származású ajánlat bekérése és kiértékelése előzte meg. A kiválasztott berendezés különös előnyei: nagy sajtolónyomás, időkiesés nélküli mintalapcsere, tipizált elemek tervállambeli beszerzési lehetősége.

A Wefomat 30 és Foromat 30 demokratikus relációból beszerezhető, e célra megfelelő formázógépek hazai gyártásban nem készülnek.

Magkészítő műhely

A magok négyféle eljárással készülnek: CO₂-vízüveges anyagból maglövőgépeken; furánkötéssel meleg magsekrényben, maglövő gépeken; előre bevont műgyantás homokból héjmagsekrényekben, s végül vegyes kötéssel, kézzel.

A CO₂-vízüveges magok homokját 50 l-es homokkeverővel készítik el, s fenékű edényben, függőpályán, villamos macskával szállítják a maglövőgépek fölé. A homokkal belótt több üreges magsekrényeket a gépek melletti asztalokon árasztják el széndioxiddal. A tálcákra rakott magokat kikészítik, s kézi tolokocsin szállítják a magtároló helyre.

A nagyszámú, de kis térfogatú sorozatban készített magok előállítására a maglövőgépek felelnek meg legjobban. A meglévő gépek CO₂-vízüveges eljárásához alkalmasak. A további, beszerzendő maglövőgépeken furánkötésű, meleg magsekrényes — tehát a legkorszerűbb, legtermelékenyebb és a mag minősége szempontjából legjobb — eljárással készülnek magok. Ilyen tömeggyártásra automatikus gép alkalmas.

A furánkötésű magok homokját szakaszos működésű keverőn készítik el, a vízüveges homokhoz hasonlóan szállítják a maglövőgépekhez. A magokat a Röper H2, 5-SA-EW típusú meleg magsekrényes

gépeken készítik el. A magok kikészítése és elszállítása azonos a CO₂-vízüveges magokéhoz (4. ábra).

A héjmagok anyagát villamos targoncával szállítják be a műhelybe. A magsekrényeket fűvógépen vagy rázóasztalon töltik, kemencében bakelizálják, magtálcán, szállítókoocsin viszik át a magraktárba.

A héjmagkészítés jelenlegi technológiája változatlan.

Kézi magkészítéssel azokat a magokat készítik, melyek felszerszámozása nem gazdaságos. A CO₂-elárasztó demokratikus viszonylatból nem szerezhető be. A választott gép az eljárást kidolgozó, eredeti szabadalom-tulajdonos gyártmánya.

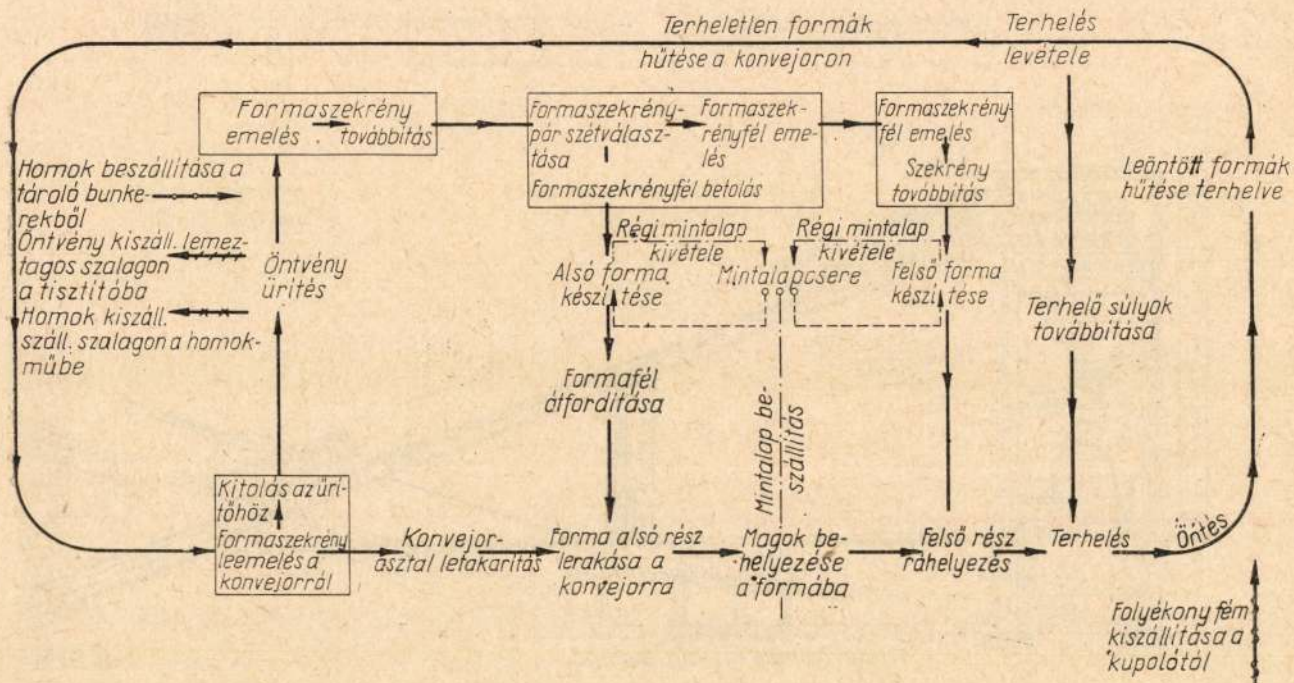
Homok-előkészítőmű

Formázásra kétféle egységes homokot használnak; mosott, osztályozott homokot bentonit kötéssel, amelyhez frissítésként 1,5% szárított homokot adnak. A homokforduló 16 órán belül hatszoros.

A homok-előkészítőmű külön épületben települ, melyet két szalagalagút köt össze a formázóterrel (5. ábra): az egyik a vastalanított és rögtelenített, használt homok érkezik az ürítőkről, a másikon a kész formahomok jut vissza a formázóberendezéshez. A frissítő homok és a segédanyag pneumatikus szállítóberendezésen érkeznek a tárolóba (6. ábra). A homokot két szovjet 116 típusú gyorskeverővel (speedmullor) keverik a 7—8. ábra szerint. Az adagot önműködő szalagmérleg méri. A formahomok egyenletes nedvességét automatikus vízadagoló berendezés biztosítja, amely a visszatérő homok víztartalma, valamint a kész formahomok víztartalmának függvényében adagol.

A kész formahomokot a beszállító szalag négy elótároló bunker valamelyikébe adja le.

A folyamatos homokellátást a gyorskeverők műveletben eltolt működtetését kiegyenlítő bunkerek és megfelelő helyeken beépített vibrációs adagolók



3. ábra. Az I. és II. jelű formázósorok telepítése

biztosítják. A formázótéri bunkerek töltését bunkertelítettség-mérők működtetik. Laboratóriumi vizsgálat céljából külön vibrációs adagoló szedi le a kész formázóhomokot a szétosztás előtt.

A szárított friss homokot az anyagtér és a homokmű közé telepített tárolóbunkerekbe szállítják. Ugyanitt vannak a segédtároló bunkerek is. A szénport és bentonitot ugyancsak pneumatikus rendszerrel szállítják ide az anyagtéri feladó állomásról.

Az öntődei és tisztítói szeméthomokot a harmadik műszakban szállítják ki a használt homokot kiszállító rendszerrel és a szemétbunkerbe gyűjtik, ahonnan dömperral vagy teherautóval szállítják el. A homokelőkészítés, be- és kiszállítás automatizált.

Tisztítóműhely

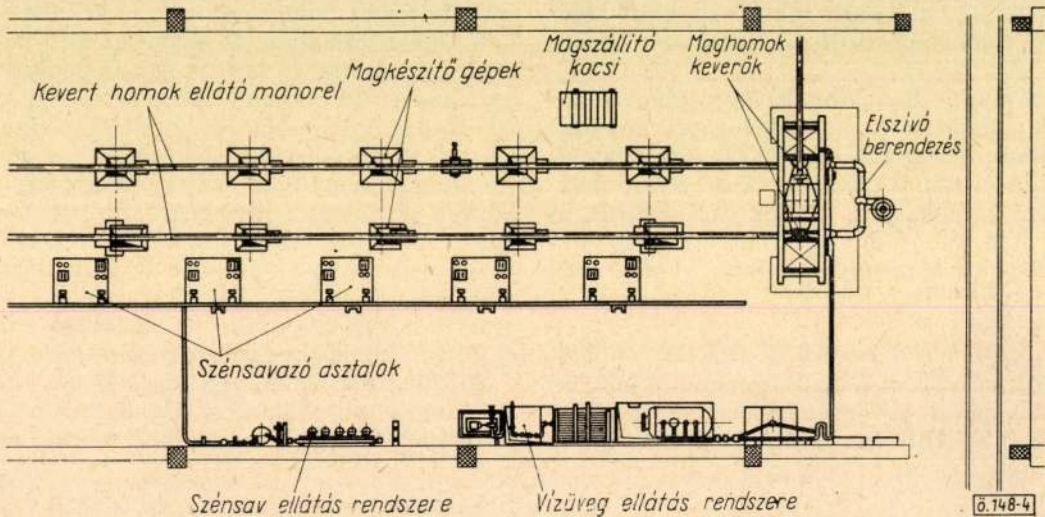
A tisztítóműhelybe a különböző jellegű és anyagú, külön kezelendő öntvények beömlőrendszerükkel és a bennük levő magokkal együtt az ürítőberendezésekről egymástól elkülönítve érkeznek, részben egységgládákban villástargoncán, részben tagos szállítószalagokon, a 9. ábra szerint. A tisztí-

tóműhelyben, a korábbi tervektől eltérően, köszörülést nem végeznek, csak a beömlőrendszert törlik le az öntvényekről és a felületet tisztítják forgódobos és acélszemcsés tisztítógépeken. A közben elvégzett kísérletek és a fejlett iparokban alkalmazott módszerek tanulmányozása ui. gazdaságosabbnak mutatták a lágyított állapotban való köszörülést.

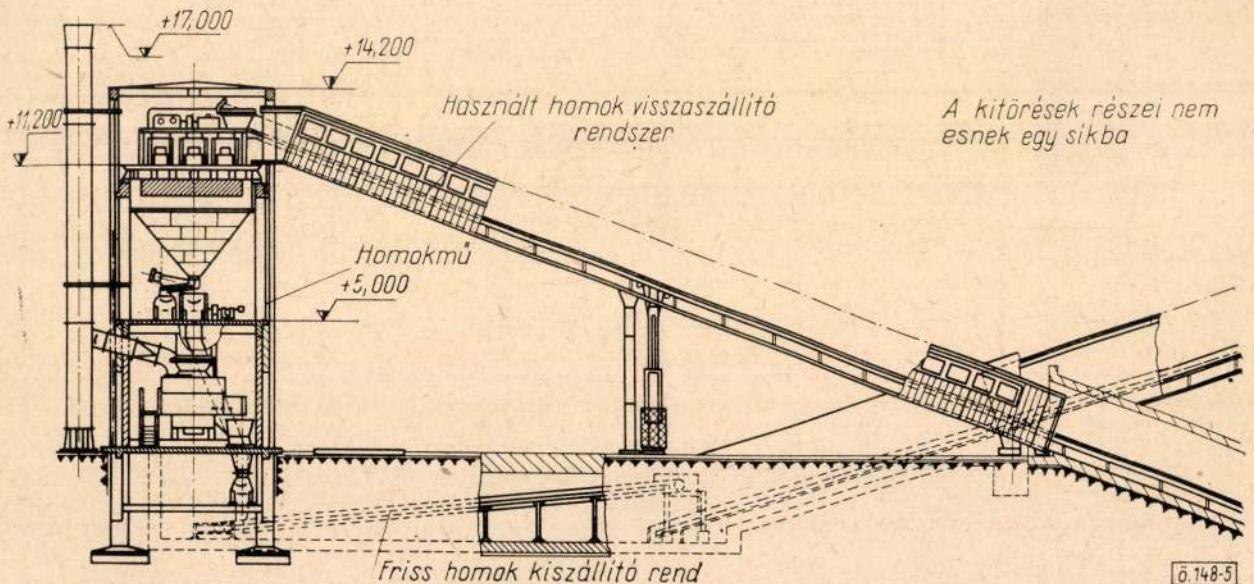
A tisztítás csoportosítása a formázó-öntő berendezések alapján:

I. tisztítósor:

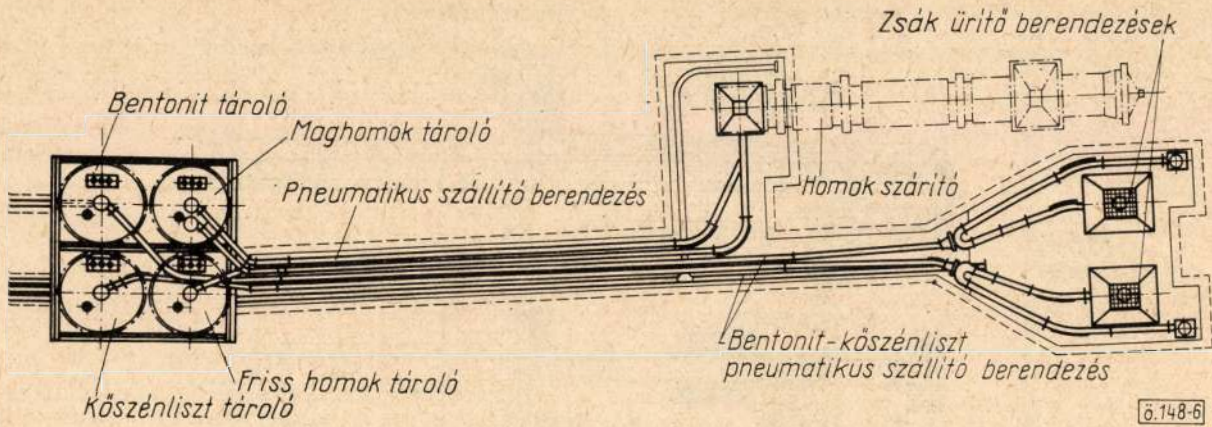
A homoktól elválasztott öntvényeket egy keresztirányú, rövid lemeztagos szállítószalag adja rá a ferde, föld alatti csuklótagos szállítószalagra. A beömlő rendszereket a szalag föld feletti szakaszán törlik le. A szalag az öntvényeket egy folyamatos működésű koptatódob adagolórendszerébe szállítja. A dob külön adja ki a használható visszanyert homokot, a vasporral erősen szennyezett, használhatatlan szemetet és a tisztított öntvényeket. Az öntvényeket egységgládákban, emelővillás targoncával szállítják át a lágyítóba.



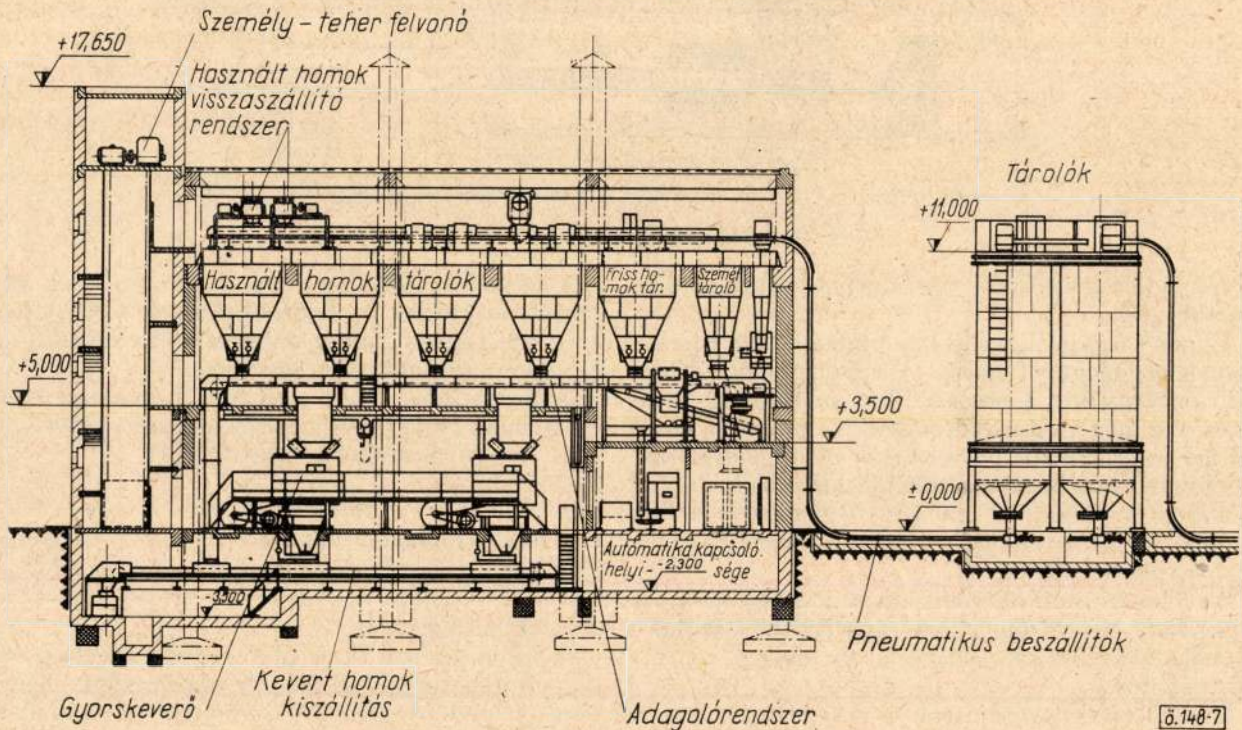
4. ábra. A magkészítő műhely telepítési rajza



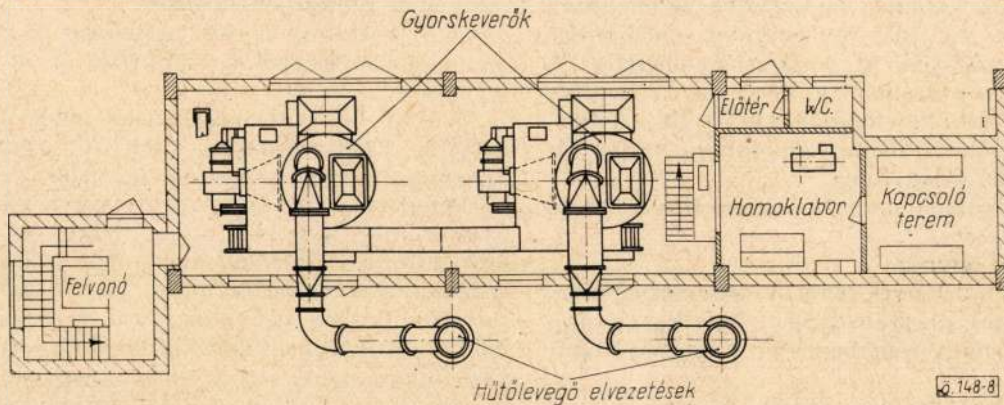
5. ábra. A homok-előkészítőmű telepítési rajza



6. ábra. A frissítő homok és a segédanyagok pneumatikus szállításának megoldása



7. ábra. A homok-előkészítőmű függőleges vázlata



8. ábra. A homok-előkészítőmű részlete

II. tisztítósor:

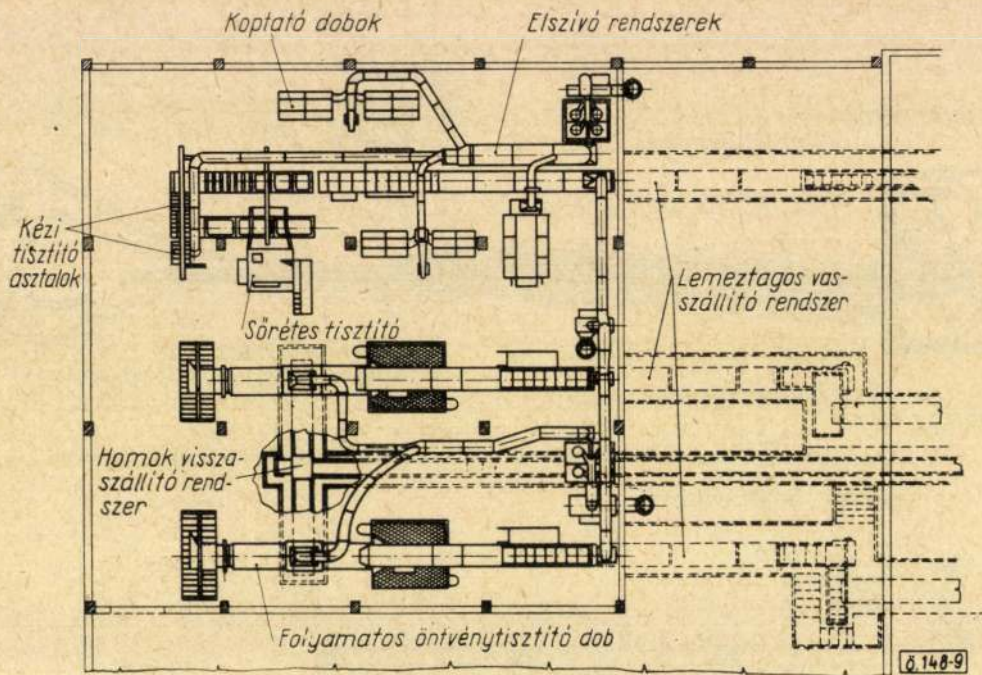
A technológiai folyamat és a berendezés azonos az I. sz. tisztítósorával.

III. tisztítósor:

A Wefomat 30—Foromat 30, valamint az FRP 10/A géppárokon termelt öntvényeket tisztítják.

Az öntvények a beömlőrendszerrel együtt egy ferde csuklótagos szállítoszalagon érkeznek a tisztítóhelybe.

A beömlőrendszereket még a szalagon törik le, s egységládákban emelővillás targoncával szállítják ki az anyagterre. Az 5 kg-nál nehezebb öntvények



9. ábra. A tisztítóműhely telepítési vázlata

egységládáit görgősoron acélsörétes tisztítógéphez továbbítják.

Ennek szkipjét kézzel vagy pneumatikus emelőhenger segítségével töltik. A tisztítógépből kikerülő öntvényeket faragóasztalon szabadítják meg az esetleg még benragadt magoktól és a fáncoktól. Az így megtisztított öntvényeket egységládákban, emelővillás targoncával szállítják lágyításra.

Az öntvényeket kb. 20 kg súlyhatártól felfelé lengőkösörűvel tisztítják meg az acélsörétes tisztítóba való beadás előtt.

Az 5 kg-on aluli öntvényeket a görgősor mentén elhelyezett koptatódobokban tisztítják. A kiszolgálás békakocsival és forgódaruval történik.

IV. tisztítósor:

A Hallsworth-automatához csatlakozik, tehát nagy darabszámú, apró fehér temperöntvényt tisztítanak vele. Az öntödében kiürített szekrényekből egységládákba gyűjtött öntvényeket emelővillás targoncával szállítják át a tisztítóműhelybe. A magok forgó koptatódobban kerülnek ki az öntvényekből. A dobokat forgódaruval töltik. A tisztított öntvényeket villamos emelővillás targoncával szállítják át a lágyítóba.

A dobok megfelelő munkásvédelmi felszerelésekkel vannak ellátva.

V. Revétlenítő egység:

A lágyított öntvények revétől és az esetleg rátaadt ércetől való megszabadítását helyileg az olajtüzelésű (rég) lágyítóműben levő koptató dob pár végzi.

A töltést forgódaruval végzik, a revétlenített öntvényt egységládákban, villás targoncával szállítják át a kikészítő műhelybe.

A nagytömegű, apró öntvény tisztítására s a zártmagok eltávolítására a koptatódobok felelnek meg legjobban. Azokban a tisztítósorokban, ahová az öntvények folyamatosan érkeznek, folyamatos működésű koptatódobok végzik a mageltávolítást és a tisztítást.

A tervezés folyamán eszközölt vizsgálatok szerint a koptatást a beömlőrendszer eltávolítása után kell végezni, míg a kősörüléssel való tisztítás helyesen a lágyítás után következhet.

A berendezéseket a KGMTI tervezte, hazai gyártásúak, kivéve a III. sorba beépített OWG-400 jelű, lengyel acélsörétes tisztítógépet.

Temperáló üzem

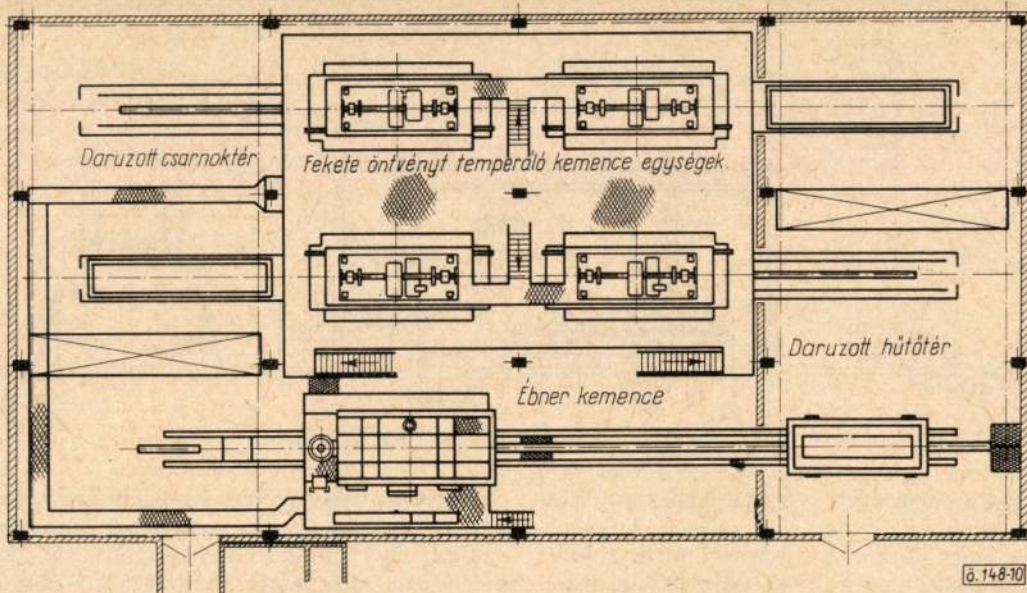
A fehér temperöntvényeket — 1000 t fitting kivételével — a régi, jelenleg széntüzelésű, a rekonstrukció folyamán olajtüzelésre átalakítandó kemencékben lágyítják.

A lágyításhoz a tisztítóba egységládákban diesel-motoros targoncán érkező öntvényeket hengeres lágyítóedényekben, vörösvasébe csomagolják. A lágyítás jelenlegi technológiája csak a felfűtési idő megrövidülésében változik.

A lágyított öntvényeket ugyancsak egységládákban villás targoncával szállítják át a kikészítő műhelybe.

Az 1000 t/év fittinget e célra betervezett, importált „Elektro-Wärme EBNER” gyártmányú, villamos harangkemencében lágyítják (10. ábra). E kemencét a formázótértől nyugatra fekvő új lágyítóüzembe telepítik. A lágyítandó öntvényeket ércbe-csomagolás nélkül kocsira rakva lágyítják, a redukáló gázatmoszférához a gőzt e kemencéhez tartozó villamos kazán állítja elő. A teljes lágyítási idő 72 óra. A kemencéhez két kocsit tartozik. A lerakást függő darura szerelt elektromágnissal végzik. A lágyított fittingeket egységládákban, villás targoncával szállítják át a fittingműhelybe.

A fekete temperöntvényeket az új lágyítóépületbe telepített két pár hazai gyártmányú, HCTp 190/130—750 típusú, villamos harangkemencében lágyítják. Mindkét párnál az egyik kemence állandóan 1000°C-on, a másik 740—700°C-on dolgozik. Az elsőben történik a felfűtés és a karbid elbontása. Az öntvényvel megrakott kocsit 24 óra után a



10. ábra. A temperáló műhely telepítési vázlata

második kemence harangja alá húzzák át, ahol az öntvények 24 órát tartózkodva 740°C-ról 700°C-ra hűlnek le, miközben a perlitbomlási folyamat végbemeget. A lágyítás mindkét kemencében semleges atmoszférában folyik le. A kemencék üzemeltetése folyamatos, amit három kocsi használata tesz lehetővé. A rakodást mágnissel könnyítik, s a lágyított öntvényeket targoncával egységládákban szállítják át a kikészítőbe.

A telepítésre kerülő új kemencék villamos ellenállásfűtésűek, főként a pontos szabályozhatóság és nagyfokú energiamegtakarítás érdekében, másrészt mert Sopronban a kemencék fűtéséhez szükséges gázmennyiség nem áll rendelkezésre. A korszerű gázkemencék ezenkívül közvetett fűtésűek, a sugárzócsövek csak nyugati importból lennének beszerezhetők, és így az üzem a folyamatos nyugati szállításoktól függ.

A fehér temperöntvények lágyítására választott kemence folyamatosan, számot nem tevő kieső idővel működik. A kamrás kemencével, de az alagút-kemencével szemben is gazdaságos, mivel állandóan nagy hőmérsékleten dolgozik, s nem kell lágyítóedényt és temperércet felhevíteni.

Ilyen kemence hazai gyártásban még nem készült. Korábbi számítások szerint ez a típus az alagút-kemencével szemben beruházásban kb. 4 mFt-tal, üzemében évi kb. 3 mFt-tal olcsóbb.

A fekete temperöntvények lágyításához beruházásra kerülő villamos kemencék a leg gazdaságosabb üzeműek a számbajöhető lehetőségek közül, kb. 400 kWó/t energiafogyasztással dolgoznak.

A fekete temperöntvény lágyításakor fontos, hogy a lágyítási hőmérsékletet pontosan lehessen szabályozni. Ez a kívánalom az elevátorkemencékben jól biztosítható.

A kemencék hazai gyártásból megfelelő minőségben beszerezhetők. A meglévő nyolc, jelenleg széntüzelésű lágyítókemence átalakítása olajtüzelésre a jelenlegi kapacitást 16—18%-kal növeli, amellett, hogy jelentős üzemeltetési költségcsökkentéssel jár.

Kikészítő műhely

A fehér és fekete temperöntvények kikészítését különválasztva végzik.

Mindkét anyagú öntvény 500—600 kg-os ládában, villás targoncán érkezik a kikészítőbe. A lágyítóktól keveredve érkező öntvényeket ütemtárolás után válogatóasztalon válogatják szét kisebb ládába, ezeket szállító lapokon csoportosítva, békakocsikkal a köszörűkhöz szállítják.

Köszörülés után a fehér temperöntvényeket folyamatos tisztítógépre adják be, hogy a köszörűnyomokat eltüntessék (11. ábra). A tisztítóból kikerülő öntvényeket kisebb egységládákba gyűjtik.

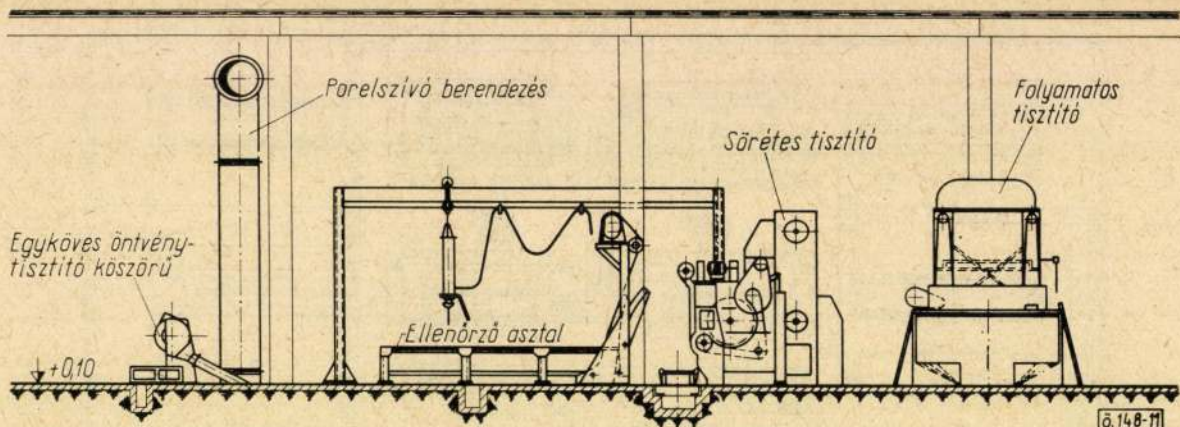
A fekete temperöntvényeket szakaszos üzemű, lemeztagos, acélsörétes tisztítógépre koptatják.

Mind a fehér, mind a fekete temperöntvényeket válogatják, egyrészt fajtázás céljából, másrészt mert a vetemedett öntvényeket egyengetni kell. E célra 100—200 t-ás hidraulikus sajtók szolgálnak. A kényes öntvényeket ezenkívül elektromágneses, könnyű kalapáccsal egyengetik, melynek ütőereje változtatható.

Mind a fekete, mind a fehér temperöntvényeket a csatlakozó ütemraktárba való szállításkor automata Rockwell keménységvizsgálók osztályozzák keménység szerint. Az ütemraktár a fittingek esetében csak a fittingműhelynek való átadáshoz kívánt mennyiségű, azonos öntvény összegyűjtését szolgálja.

Az ütemraktár az öntvényeket mérlegelve adja ki.

A magyar gyártmányú köszörűk teljesítménye a beépített 2 kW-os motorteljesítmény következtében nem volt elegendő. A csehszlovák gyártmányú gépeknek 7 kW-os motorja és 800 mm átmérőjű köszörűköve van, változtatható sebessége jó kihasználást tesz lehetővé. Miután azonban ezeket a gépeket beszerezni nem lehetett határidőre, ezért a köszörűgépek tervezését és gyártását a Győri Célgépgyártól rendeltük meg, így ezek kerülnek beépítésre.



11. ábra. A kikészítő műhely telepítési vázlata

A folyamatos, acélsőréses tisztítógép demokratikus import, hazai gyártása nincs. Nagy teljesítőképességű, a nagy darabszámú apró öntvényekhez alkalmas, folyamatos működésű, porelszívással felszerelt gép, az öntvényeket minden oldalukról megtisztítja.

A szakaszos, acélsőréses tisztítógép demokratikus import, hazai gyártás nincs. Nagy darabszámú, de nagyobb súlyú fekete temperöntvények minden oldalról való tisztítására alkalmas, korszerű porelszívással felszerelt gép.

Az asztali állványos, elektromágneses egyengető kalapács változtatható, max. 3000 kg ütőerejű. A kényes és apró öntvények egyengetésére szolgál. Demokratikus import, hazai hasonló gép nincs.

A Rockwel keménységvizsgáló nagy teljesítményű, osztályozást végző műszer, demokratikus import, hazai gyártmány nincs. Az öntvények minőségének ellenőrzése feltétlenül szükséges, mind a fittingmegmunkáló gépek védelme, mind a gyártmány minőségellenőrzése szempontjából.

Fittingmegmunkáló

A fittingek megmunkálását jelenleg három műszakban végzik. A meglévő gépek többsége 30 éven felüli, erősen elhasználódott állapotú. A gépek fél-automatikus vezérléssel és kézi befogással készítették az ívcövet, a könyököket és a T-darabokat.

A meglévő gépek azonban $\frac{1}{4}$ "—2"-ig való menetvágásra, ill. fúrásra alkalmasak. A fejlesztéssel kapcsolatban a meglévő gépeken alkalmazott technológia nem változik.

A kapacitás, egyben a technológia fejlesztésére olyan egycélú gépek szolgálnak, amelyekbe egyszerre négy munkadarab fogható be, és nagyobb előtolással dolgoznak. A kettős közcsavarok, jobb és bal menetű karmantyúk, könyökesötoldatok gyártásához 2 db, a csatlakozó anyák gyártására 3 db hazailag legyártható célgépet ruháznak be.

TMK

A TMK üzem a következő részekből áll:

- Gépműhely, élező és szerszámraktár
- Nyersanyagtároló és daraboló műhely
- Alkatrész mosó
- Lakatos- és szerelőműhely, ütem- és tartalékalkatrész raktár
- Hegesztőműhely
- Kovács- és edzőműhely
- Csőszerelő, bádogos, épületkarbantartó és kőműves műhely
- Villanszerelő műhely villamos alkatrész raktárral
- Műszerész műhely

Mintakészítő üzem

A famintákat a szokásos technológiával készítik a gazdaságosság szem előtt tartásával gépesítve. A mintákat olajfestékkel festik (nitrolakkok használata tilos).

A fémminta műhely a könnyűfém, keményíóloom és bronzmintákat saját öntődében önti. Az öntvényeket ezután részben gépi, részben kézi munkával

1. táblázat

A termelés felbontása formázószekrények szerint

Sor-szám	Öntvény			Formaszekrény méret, mm		
	megnevezése	edb/év	db/forma	450 × 300	630 × 500	800 × 600
				a formák évi db száma		
1.	Fitting, kisebb méretek	5 110	19,6	275 000	—	—
2.	Fitting, nagyobb méretek	7 250	17,0	—	427 800	—
3.	Fehér temperöntvény, kisebb	10 068	22,3	451 600	—	—
4.	Fehér temperöntvény, nagyobb	2 622	13,2	—	198 000	—
5.	Örlőtest	—	—	—	40 000	—
6.	Fekete temperöntvény, kisebb	7 529	11,9	—	633 300	—
7.	Fekete temperöntvény, nagyobb	558	5,0	—	—	139 200
8.	Fekete temperöntvény, kissorozat	217	1,0	217 500	—	—
	Összesen ...	33 354	—	944 100	1 299 100	139 200

val munkálják meg és a kész mintákat lapra szerelik.

A felszerelhető minták számát a minta mérete és szerelőlapra való elhelyezési lehetősége szabja meg. A minták tisztítás után a forgácsolóműhelybe kerülnek és az egyedi darabokat itt a szokványos gépi úton munkálják meg. Az elkészült mintákat átvétel után a mintaraktárba szállítják.

Műanyagminták alapanyaga az epoxi műgyanta, melyhez különböző töltőanyagot használnak (timföld, grafit, kvarchomok, faliszt stb.). A műanyag minta készítéséhez az öntvénynek megfelelő előmintát kell készíteni, e célra a legalkalmasabb anyag a fa, fém, gipsz, újabban használatos a műgyanta is.

A negatív mintát (előmintát) választóréteggel kell bevonni, majd epoxi műgyantával kiönteni, többréteges üvegszövet behelyezésével. A műgyantát öntés előtt keményítő és töltőanyaggal össze kell keverni.

Az elkészült mintákat ragasztással vagy csavarozással erősítik a mintalapokra.

A javításra kerülő mintákat a mintamosó helyiségben (robbanásbiztos helyen) tisztítják, majd utána a műanyagminta műhelyben javítják.

Laboratóriumok

A beérkező anyagok és a kész öntvények vizsgálatát, a gyártás közbeni ellenőrzést vegyi, metallográfiai, mechanikai és spektrál laboratóriumokban végzik. A homok minőségét szintén állandóan ellenőrzik.

A gyár jelenleg meglévő laboratóriumai a megnövekedő termeléshez tartozó vizsgálatokat is el tudják végezni. Új beruházás a spektrállaboratórium, feladata az olvasztás és duplexirozás folyamán ellenőrizni a folyékony vas összetételét.

Spektrálvizsgálatot a duplexirozás előtt, az öntésre való átadás előtt és az esetleges korrekció után végeznek. A helyes összetétel beállása után a laboratórium engedélyt ad a folyékony vas kiadására.

A többi laboratórium a szokásos technológiával végzi vizsgálatait, s az eredményeket telefonon és írásban közli az illetékesekkel.

Szociális létesítmények, munka- és egészségvédelem

A meglévő öltözőépület mellett új, 200 fős öltöző épül az elektromos lágyítómű és öntvénykikészítő műhely között, fekete fehér öltöző rendszerben. Fedett útvonal biztosítja a meleg és nem meleg munkahelyek közötti kapcsolatot. Földszintjén a 60 fős női, az emeleten a 140 fős férfi öltöző található.

Az irodaépületben van az üzemorvosi rendelő, továbbá a konyha és étterem (400 főre méretezve).

Ugyanakkor épült egy 150 fős munkásszállás, melyet a rekonstrukció befejezése után szolgálati lakásokká alakítanak át.

A belső felületek és berendezések megfelelő színezésével, jelzésekkel és útmutatók kifüggesztésével, az üzemi terület parkosításával és állandó gondozásával minden igényt kielégítő munkakörülményeket fognak biztosítani.

A meglévő öltözőépületet, — mely 460 dolgozó számára elegendő — a nem melegüzemi dolgozók használják.

Az előadást az üzem megtekintése követte, amikor a jelenlevők megismerhették a befejezés előtt álló rekonstrukciós építkezéseket. A résztvevőknek szakavatott kísérők magyarázták el a szerelés befejezése előtt álló öntöde hazai viszonylatban bonyolult berendezéseit és működésüket.

Lapunk példányonként is megvásárolható:

V., Váci utca 10. és az

V., Bajcsy-Zsilinszky út 76. sz. alatti

HÍRLAP-BOLTOKBAN

A ma tudománya—

A HOLNAP TECHNIKÁJA

Olvassa rendszeresen műszaki tudományos szaklapjainkat!

Mindig széleskörűen tájékoztat a szakterület helyzetéről, eseményeiről, újdonságairól

Bányászati Lapok	Járművek, Mezőgazdasági Gépek
Bőr- és Cipőtechnika	Kép- és Hangtechnika
Elektrotechnika	Kohászati Lapok
Energia és Atomtechnika	Közlekedéstudományi Szemle
Élelmezési Ipar	Magyar Építőipar
Építőanyag	Magyar Grafika
Épületgépészet	Magyar Kémiai Folyóirat
Az Erdő	Magyar Kémikusok Lapja
Faipar	Magyar Textiltechnika
Finommechanika	Mélyépítéstudományi Szemle
Fizikai Szemle	Mérés és Automatika
Gép	Műanyag és Gumi
Gépgyártástechnológia	Műszaki Élet
Hidrológiai Közlöny	Öntöde
Híradástechnika	Papíripar
Ipari Energiagazdálkodás	Városépítés
Ipargazdaság	Villamosság

FENTI KIADVÁNYAINK ELŐFIZETHETŐK

minden postahivatalban,

a Posta Központi Hírlap Iroda (József nádor tér 1.) csekkszámjára vagy átutalással,
valamint a Technika Háza műszaki könyvboltjában (V., Szabadság tér 17.)

PÉLDÁNYONKÉNT KAPHATÓK:

V., Váci utca 10.

VI., Bajcsy-Zsilinszky út 76. szám alatti Hírlapboltokban,

ugyanitt az 1966-ban eddig megjelent példányok is beszerezhetők.

HIRDETÉSEKET FELVESZ A LAPKIADÓ VÁLLALAT HIRDETÉSI OSZTÁLYA,

VII., Lenin körút 9–11. I. em. 120. (222-251).

СОДЕРЖАНИЕ

Надь, А., — Силади, И.: Методы для определения влажности формовочной смеси и автоматизация измерения С 73

Авторами изложены проблемы современного измерения и автоматического управления содержанием воды в формовочной смеси литейного производства. После описания общего характера измерения изложены некоторые общеизвестные методы, потом подробно изложены методы, основанные на измерении электрических параметров или связаны с ядерной физикой. Установлено, что только метод отражения нейтронов способен определять содержание воды в гетерогенном материале, количество которого пропорциональное

количеству формовочной смеси, протекающему за время детектирования.

Балог, И.—Пал, Г.: Возможности мокрого улавливания пыли в литейных цехах С 87

Авторами изложены физико-химические проблемы элементарного процесса улавливания пыли, так процесса приближения капли воды к пыли, пыли с водой, процесса прилепания пыли на поверхности капли жидкости и окончательного осаждения пыли на полу помещения. Описаны ползаводские методы и данные, полученные с применением этих методов. Дан математический анализ процесса улавливания пыли.

INHALT

Nagy, A.—Szilágyi, I.: Verfahren zur Messung und Automatisierung des Feuchtigkeitsgehaltes der Formsande S 73

Es wird ein zusammenfassendes und vergleichendes Bild über die in den Giessereien brauchbaren modernen Feuchtigkeitsmess- und Kontrollverfahren gegeben. Nach Charakterisierung der allgemeinen Messtechnik werden einige traditionelle Verfahren beschrieben, nachher befassen sich die Verfasser ausführlich mit den an der Messung elektrischer Charakteristiken und kernphysikalischen Methoden beruhenden Verfahren. Sie stellen fest, dass im Falle grosser Probemengen, allein nur die Neutronrückstrahlungs-Methode imstande ist mit der während der Detektions-Zeitdauer durchfließenden Sandmenge in einem zusammenmessbaren inhomogenen Material, den

durchschnittlichen Feuchtigkeitsgehalt zu bestimmen.

Balogh, I.—Pál, G.: Möglichkeiten der feuchten Abbildung der Giesserei-Flugstaube S 87

Die Verfasser befassen sich in erster Linie mit dem elementaren Verlauf der physiko-chemischen Eigenschaften der Staubabbindung, so mit der Näherung des Wassertropfens zum Sandkorn, mit der Begegnung der Körner und Tröpfchen, mit dem Haften der Sandkörnchen an die Oberfläche des Tropfens und mit der endgültigen Absetzung des Staubes am Boden. Es werden die Halbbetriebsversuchsmethoden und deren Erfolge erörtert. Die mathematische Analyse der Staubabbindung wird beschrieben.

CONTENTS

Nagy, A.—Szilágyi, I.: Methods for measuring and automatizing the moisture content of moulding sand mixtures P 73

The authors endeavour to give a comprehensive and comparative picture about the in foundries usable up-to-date methods for measuring and controlling the moisture contents of sands. Subsequent to the characterization of measuring technics, follows the description of some traditional methods on later they discuss in detail the methods based on measuring electrical characteristics and on the nuclear-physical processes. They state that in the case of bulk samples, only the neutron repulse method is able to give, during the detecting time, with the streaming sand quantity comparable volume measurements, for deter-

mining the average moisture content in the inhomogeneous material.

Balogh, I.—Pál, G.: The possibilities of wet-binding the foundry flying dusts P 87

The authors consider at first the elementary physical-chemical properties of dust-binding, thus the on-coming of the water-drop to the sand grain, the encountering of the drops and grains, the adhesion of the dust-grain on the liquid drop surface and the final settling of the dust on the floor. They describe the by half-plant experimental methods got results. Lastly the authors disclose the mathematical analyses of the wet-dust binding process.

UNIVERSITY OF TORONTO
LIBRARY

100 St. George Street, Toronto, Ontario, Canada M5S 1A5
Tel: (416) 978-2811

1971

1. The first part of the book is devoted to a general introduction to the subject of the history of the English language. It discusses the various influences that have shaped the language over the centuries, from Old English to Modern English. The author also touches upon the role of literature and the media in the development of the language.

2. The second part of the book is a detailed study of the history of the English language from the 11th to the 15th century. It covers the period of Old English, Middle English, and Early Modern English. The author discusses the influence of Old Norse, Old French, and Latin on the English language during this period.

3. The third part of the book is a study of the history of the English language from the 16th to the 18th century. It covers the period of Middle English, Early Modern English, and Late Modern English. The author discusses the influence of Latin, French, and Italian on the English language during this period.

4. The fourth part of the book is a study of the history of the English language from the 19th to the 21st century. It covers the period of Late Modern English and Contemporary English. The author discusses the influence of American English, African American English, and other regional dialects on the English language during this period.

1971

1. The first part of the book is devoted to a general introduction to the subject of the history of the English language. It discusses the various influences that have shaped the language over the centuries, from Old English to Modern English. The author also touches upon the role of literature and the media in the development of the language.

2. The second part of the book is a detailed study of the history of the English language from the 11th to the 15th century. It covers the period of Old English, Middle English, and Early Modern English. The author discusses the influence of Old Norse, Old French, and Latin on the English language during this period.

3. The third part of the book is a study of the history of the English language from the 16th to the 18th century. It covers the period of Middle English, Early Modern English, and Late Modern English. The author discusses the influence of Latin, French, and Italian on the English language during this period.

4. The fourth part of the book is a study of the history of the English language from the 19th to the 21st century. It covers the period of Late Modern English and Contemporary English. The author discusses the influence of American English, African American English, and other regional dialects on the English language during this period.

1971

1. The first part of the book is devoted to a general introduction to the subject of the history of the English language. It discusses the various influences that have shaped the language over the centuries, from Old English to Modern English. The author also touches upon the role of literature and the media in the development of the language.

2. The second part of the book is a detailed study of the history of the English language from the 11th to the 15th century. It covers the period of Old English, Middle English, and Early Modern English. The author discusses the influence of Old Norse, Old French, and Latin on the English language during this period.

3. The third part of the book is a study of the history of the English language from the 16th to the 18th century. It covers the period of Middle English, Early Modern English, and Late Modern English. The author discusses the influence of Latin, French, and Italian on the English language during this period.

4. The fourth part of the book is a study of the history of the English language from the 19th to the 21st century. It covers the period of Late Modern English and Contemporary English. The author discusses the influence of American English, African American English, and other regional dialects on the English language during this period.

Főszerkesztő:

Ó V Á R I A N T A L

Szerkesztő:

DR. PILISSY LAJOS

Másodszerkesztő:

FELNER SÁNDOR

Szerkesztő bizottság:

BALÁZS FÜLÖP, CHAPO ELEK, CSEH MIKLÓS, DR. HAJTÓ NÁNDOR, KEMÉNY KORNÉL, MARCZIS LÁSZLÓ, NAGY ZOLTÁN, PINTER ANDRÁS, DR. PÓCZE LÁSZLÓ, RÉFI-OSZKÓ ISTVÁN, ROMWALTER ALFRÉD, RUHMANN JENŐ, SELMECI BELA, SZELESS LÁSZLÓ, SZÓKE LÁSZLÓ, SZÜCS ENDRE, VÁRHELYI REZSÓ

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

ÖNTÖDE

A Z O R S Z Á G O S M A G Y A R B Á N Y Á S Z A T I
É S K O H Á S Z A T I E G Y E S Ü L E T
Ö N T Ö D E I S Z A K O S Z T Á L Y Á N A K
F O L Y Ó I R A T A

20. évfolyam

4. szám

1969. április

Módszerek formahomok nedvességtartalmának mérésére és automatizálására

NAGY ÁRPÁD fizikus és SZILÁGYI IMRE okl. gépészmérnök

DK : 621.742 : 543.71 : 53.08

A szerzők az öntészetben használható korszerű nedvességmérési és szabályozási módszerekről adnak összefoglaló és összehasonlító képet. Az általános mérés technikai jellemzés után néhány hagyományos módszert ismertetnek, majd részletesen foglalkoznak a villamos jellemzők mérésén alapuló módszerekkel és a magfizikai módszerekkel. Megállapítják, hogy egyedül a nagy mintatömeget lehetővé tevő neutron-visszaszórásos módszer tud a detektálási idő alatt átfolyó homokmennyiséggel összemérhető nagyságú inhomogén anyagban átlagos nedvességtartalmat meghatározni.

A gyártási folyamatok vizsgálatában és ellenőrzésében széles körben elterjedtek azok a viszonylag egyszerű analitikai eszközök, amelyeket gyűjtőnéven nedvességmérőknek nevezünk. Segítségükkel az ipari alapanyagok súly- vagy térfogatszázalékban kifejezett nedvességtartalmát határozhatjuk meg; a mért érték ismeretében pedig a nedvességtartalom automatikus szabályozása válik lehetővé.

A nedvességtartalom a bentonitkötésű formázóhomoknak is fontos tulajdonság-meghatározója. Ezért régen felismerték, hogy a pontos, automatikus vízadagoló eszköz alkalmazása nagy lépést jelent az öntvény minőségének javításában [1].

Világviszonylatban több évtizedes tapasztalat halmozódott fel és nagy számú nedvességtartalom-meghatározó módszert javasoltak. Mindegyiknek van előnye és hátránya.

Jelen munkánkban célul tűztük ki, hogy néhány, kifejezetten az öntőiparban használható jellemző és korszerű nedvességmérési, ill. szabályozási módszerről *összefoglaló és összehasonlító* képet adjunk. Munkánkat — megítélésünk szerint — az ilyen típusú készülékek iránti egyre növekvő hazai igény teszi aktuálissá.

Általános jellemzők

Az öntődei formázóhomok nedvességtartalmának meghatározására felhasznált mérési módszerek egyéb alkalmazásokhoz viszonyított legfőbb sajá-

tossága abban van, hogy viszonylag igen kis nedvességtartalmakat (3—7 súly%), viszonylag igen nagy pontossági követelmények között ($\pm 0,3$ — $0,5$ súlyszázalék) kell mérni és szabályozni, miközben a mérőrendszeren átáramló homok mennyisége 50—100 tonna/óra [1]. A mérőmódszer jellemzésére lényeges tehát megadni, hogy a mérés során, amikor is a mérendő anyagból minden esetben mintát veszünk, vagy képezünk, mekkora a minta tömege (m). Jellemző a mérési módszerre a minta képzéséhez, illetve megméréséhez szükséges idő is (τ).

A mérési módszereket fel lehet osztani *abszolút* és *relatív* módszerekre. Ezekben az utóbbi módszereken alapuló eszközöket a felhasználás során általában kalibrálni kell. Kalibrálásra a közvetlen módszerek alkalmasak, ugyanakkor megbízonyosodott, hogy nagy tömegű, nagy térfogatú anyagok vizsgálatára elsősorban a közvetett módszerek hatásosabbak. A kalibrálás összefüggést állapít meg az indirekt, mért mennyiség (n) és a tényleges nedvességtartalom (N) között. A két mennyiség között az alábbi módon kapcsolatot teremtő (S) értéket mint a módszer relatív érzékenységét értelmezhetjük:

$$\frac{dn}{n} = S \frac{dN}{N}$$

S értéke általában $0 \leq S \leq 1$ intervallumban található és felvilágosítással szolgálhat a mérési módszerek érzékenységének összehasonlítására is [2].

Megkülönböztethetünk még mérőműszereket aszerint is, hogy ezek kézi, hordozható műszerek-e és alkalmasak-e a gyors, időszakos ellenőrzésre vagy pedig a homokelőkészítő műben beépítve, állandó kontrolláló automatikai elemként kerülnek-e alkalmazásra. Az adott mérőmódszert felhasználhatjuk homogén közeg mérésére, amikor is elvileg nincs szükség a minta tömegének (m) és a mérendő össztömeg (M) egyezésére, vagyis megengedett,

hogy $m \leq M$. Inhomogén közeg mérésekor azonban mindenekelőtt nagy mintatömegre van szükség, ahol a mérés a nagy tömegű minta átlagos nedvességtartalmát adja és így a homogenizálást (keverést) helyettesíti.

Automatikus szabályozásban képezhetünk egyszerű, nyílt láncú szabályozó rendszert is. Ilyenkor a visszatérő homok nedvességét mérjük, megállapítjuk a hiány mértékét és ennek megfelelően pótoljuk a hiányzó vizet a keverőtérben. De a kevert homok újbóli ellenőrzésére, korrigálására már nincs módunk. Pontosabb, de ugyanakkor lényegesen bonyolultabb eljárásához jutunk, ha zárt láncot képezve, mind a kiinduló, mind a végállapotot mérjük [3, 4].

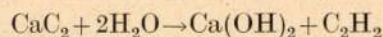
Végül, ha a mérési módszereket a mérési elvek szerint csoportosítjuk, mechanikai, optikai, akusztikai stb. elveken alapuló módszereket különböztethetünk meg. Ez a felsorolási mód általában jól megegyezik a történeti kialakulás sorrendjével [5, 6]. Itt azonban nem kívánjuk ezt a felsorolási módot követni, csupán néhány klasszikus irányzatot, továbbá a villamos és a magfizikai módszerek jellemzőit tárgyaljuk.

Néhány hagyományos módszer és jellemzőik

Az első nedvességmérő készülékeket a meteorológia állította szolgálatába. Az ipar fejlődésével innen kerültek át az ipari alapanyagok és technológiai folyamatok ellenőrzésére [7]. A mérleg mint konkrét nedvességre skálázott mérőeszköz, visszavezethető Leonardo da Vinci korára (~1500). Korszerű változatait [8, 9] ma is elterjedten használják (jellemzői: $m \sim 20$ g, $\tau \sim 300$ sec, $S=1$). Elve azon feltevésen alapszik, hogy az anyagok higroszkópos viselkedése általában reverzibilis. A mérleg jellegénél fogva igen nagy pontosságú lehet (reprodukálhatósági pontosság), de a tényleges mérési pontosság — mint minden esetben — a szisztematikus hibák (kötött víz, hőmérsékleti hatás stb.) figyelembevételétől függ. Az eredményt súly%-ban kapjuk.

Hasznos hordozható ellenőrző készülékhez jutunk, ha az öntőhomok kicsiny, ismert mennyiségű mintáját alkalmas készülékben kémiai reagensekkel elegyítjük. A homokban levő víz reakcióba lép a reagenssel és a víztartalommal arányos mennyiségű, valamilyen jól indikálható új anyag keletkezik [10].

Így pl. az alábbi reakció szerint



zárt edényben acetiléngáz keletkezik, amelyet nyomásmérő mér [8]. Egy másik változatban „Karl Fischer-reagens” hozzáadásával szabad jód keletkezik, amelyet titrálással pontosan meg lehet határozni [11]. (Jellemzők: $m=1$ g, $\tau=200$ sec, $S \approx 1$.) Az eredményt súly%-ban kapjuk.

A formázóhomok technológiai tulajdonságai (szilárdság, gázátbocsátó képesség stb.) döntően a keverék nedvességtartalmától függenek.

Olyankor azonban, amikor a visszatérő homok összetevői nagymértékben változnak, és a kevert homok víztartalmát is kis értéken kell tartani, a

csak szabad víztartalom mérő és szabályozó berendezések nem biztosítanak állandó technológiai tulajdonságot.

Ezeknek a hátrányoknak a kiküszöbölésére sokféle módszerrel kísérleteztek és kísérleteznek ma is. A gyakorlatban ezek közül a keverék formázhatóságát, kötőképességét közel állandó értékre szabályzó készülék használatos leginkább [8, 12].

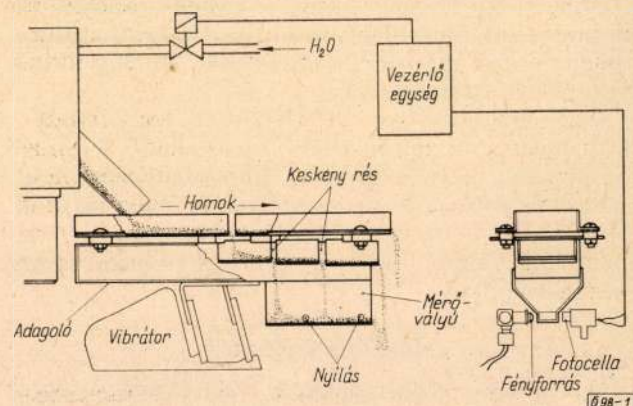
Énnél a módszernél a keverékhez olyan mértékben kell vizet adagolni, hogy annak kötőképessége, formázhatósága meghatározott értéket érjen el.

Ezen az elven alapszik az a régi módszer is, amikor az öntő, egy kevés kevert homokot kézbe véve, összenyomja, majd szétmorzsolja azt, és a tapadás és morzsolhatóság alapján becsüli meg, elég nedves-e a keverék. Természetesen a kézi becsülő módszert igen sok szubjektív adottságtól függő tényező befolyásolja, mégis mint komplex, végeredményt mérő, illetve szabályzó módszer indította el a tervezőket hasonló elven működő készülékek megalkotása felé.

A berendezés lényegében háromemeletes, vibrátoros szállítóvályú (1. ábra), amelyre a keverőből kis mennyiségben állandóan folyik a homok. A vályú felső szintjén haladó homókáram egyenletesen szétterül és a vályú teljes keresztmetszetében kiképzett keskeny résen a középső szintre hullik. A nagyobb rögök és a többlethomok a felső szinten tovább haladnak. A középső szinten két helyen van réssel megszakítva a vályú, és mindkét rés más szélességű. Ezeket a formázóhomok tulajdonságának megfelelően kell beállítani. Ha a homok száraz, átfolyik az első nyíláson és a másodikhoz már alig, vagy egyáltalán nem jut.

A középső szintről lehullott homokot a legalsó szinten elhelyezett homok kifolyást mérő detektorok (pl. fotocellák) érzékelik és elektromágneses szelepet vezérelve megindítják vagy zárják a vízramot. A keverési idő lényegében a beállított nedvesség eléréséig tart.

Ez a berendezés csak szakaszos üzemű keverőhöz alkalmazható. A mérőberendezés feladata biztosítani, hogy az előállított homokmennyiségek azonos kötőképességgel rendelkezzenek. A mérés relatív jellemzői: $m \approx 1$ kg, $\tau \approx 300$ sec. Mivel m a keverőtérben levő anyaghoz képest kicsi, feltételezhetjük, hogy a keverés tökéletesen homogenizál. Mindenesetre a módszer önmagában nagyon szellemes meg-



1. ábra. Az öntődei formahomok kötőképességét állandó értéken tartó berendezés elvi működésének szemléltetése [8]

oldás, kár, hogy a rendelkezésre álló adatok alapján nincsen módunkban képet alkotni a rendszer érzékenységéről.

Villamos jellemzők mérésén alapuló módszerek

Villamos jellemzőket (vezetőképesség, dielektromos állandó stb.) elvileg úgy mérünk, hogy a mérendő közeg kellően kiképzett mintájában villamos teret létesítünk és a villamos tér hatására kialakult ohmikus, kapacitív vagy induktív áramot mérjük. A mérendő közeg jelen esetben öntödei homok, amely villamos tulajdonságait illetően a dielektrikumokhoz sorolható. A homokban levő víz kimutatására az az elv szolgál, hogy a vízmolekula dielektromos állandója igen nagy (~ 80) a keverékben levő legtöbb anyag dielektromos állandójához viszonyítva (~ 3). Ezt a sokat ígérő alapelvet azonban számos tényező korlátozza. Mindenekelőtt az, hogy öntödei körülmények között csupán csekély nedvességtartalom kimutatására (~ 5 súly%) kell alkalmassá tenni az ezen az elven működő berendezést. Ezenkívül figyelemmel kell lenni a hőmérséklet hatására, a kötött és kötetlen víz arányára, a kémiai összetételre, a mechanikai anizotrópiákra, a szemcseméretre és természetesen arra, hogy a minta felületén lejátszódó jelenségek (pl. kúszóáramok) elhanyagolhatók legyenek a mérés kivitelezése során. (Általános jellemzők: $m=0,1-1$ kg, $\tau = 1-10$ sec, $S=0,4-0,7$.) Az ilyen típusú méréseknek közös jellemzőjük, hogy az eddig felsorolt módszerektől eltérően nem súly-, hanem térfogat%-ban szolgáltatják a nedvességtartalomra vonatkozó mérési adatokat. A mérési eredmény a köbcentiméterenkénti vízmolekulák számától függ. Mivel az ilyen típusú méréseredményeket a gyakorlat nem használhatja, biztosítani kell a sűrűség állandó értékén való tartását, vagy annak párhuzamos mérését.

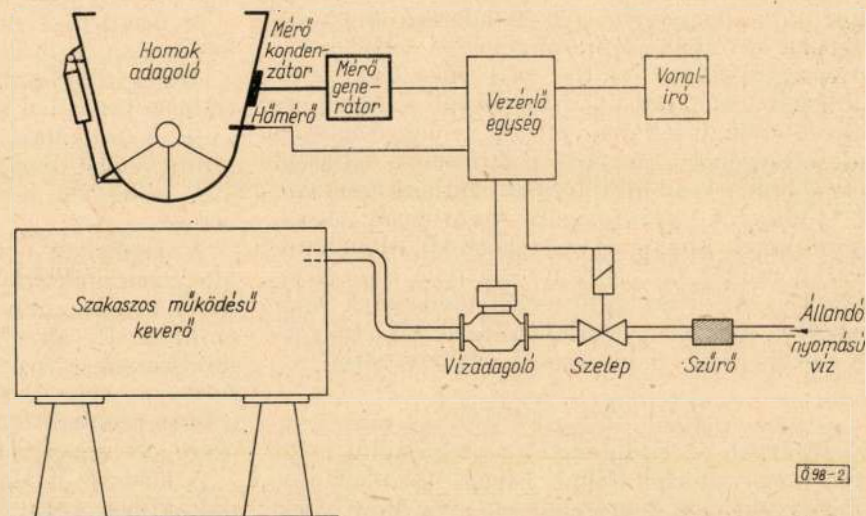
Az itt felsorolt hátrányos tulajdonságok ellenére az öntödei gyakorlatban a legelterjedtebb készüléktípusok jelenleg ezen az elven működnek [13]. Alkalmazásaik során eltelt sokéves tapasztalat megmutatta, hogy egyes hatásokat, így mindenekelőtt a hőmérséklet és a sűrűség hatását figyelembe lehet venni. Mivel ezek a hatások állandóan fellép-

nek és számottevő nagyságúak, a jól megépített mérőrendszer három részből tevődik össze: a tényleges nedvességmérést végző eszközből, az egyidejű hőmérsékletmérést, illetve korrekciót végző eszközből és az állandó sűrűségű minta képzésére alkalmas automatikus mintavevőeszközből áll. Ez utóbbit dugattyú, hengerpár, vagy magában a keverőtérben levő mozgás felhasználásával valósították meg [4].

Magukat a nedvességmérést végző berendezéseket a mintában kialakított villamos tér frekvenciája szerint egyenáramú, váltóáramú és mikrohullámú gyakorlati mérési elveket felhasználó berendezésekre osztjuk. Ezek közül az egyenáramú (vagy kisméretű) vezetőképességmérés öntödei alkalmazása a legrégebbi keletű [14], de úgy látszik, néhány hibája még ma sem küszöbölhető ki teljesen [15-18].

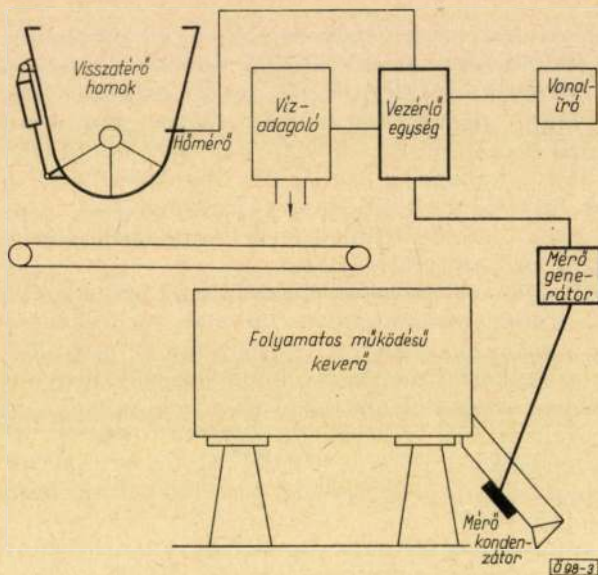
A kapacitásméréskor, ahol a fegyverzetek közötti dielektrikumot a mérendő homok alkotja, abból a tényből indulnak ki, hogy már általános használhatóságú precíz kapacitásmérő hidakat fejlesztettek ki. (Lásd pl. hazai vonatkozásban [19-20].) Hasonló készülékek alkalmazására az agyagiparban [21, 22], öntödei homokelőkészítésben [23-28] és számos más területen is sor került. Legismertebb öntödei vonatkozású alkalmazásai az ún. „Hygrotester” [29-31] és „Endpoint” [32] berendezések. Ezek mind szakaszos, mind folyamatos keverőkhöz egyaránt felhasználhatók. Az „Endpoint” berendezésben — igen ötletesen — a mérést a keverőtérben végzik. A keverési időt felosztják száraz keverési időre, vízadagolásra (durva és finom fokozatban) és készre keverési időre. A mérés a száraz keverés után kezdődik és folyamatosan a készre keverésig tart (endpoint). A nedvességérzékelő szondát a keverőben oly módon helyezik el, hogy az egyenletes tömörségű mintavételt a koller forgó részének mozgása biztosítja. A hőmérséklet-kompenzációhoz szükséges mérés a keverő falára helyezett termoelemmel történik. A 2., 3. és 4. ábrák a „Hygrotester” és az „Endpoint” berendezések alkalmazásának egy-egy elvi vázlatát szemléltetik.

A kapacitásmérő hidaknál alkalmazott MHz nagyságrendű frekvenciákkal szemben ismeretesek mikrohullámú frekvenciákat alkalmazó (leginkább

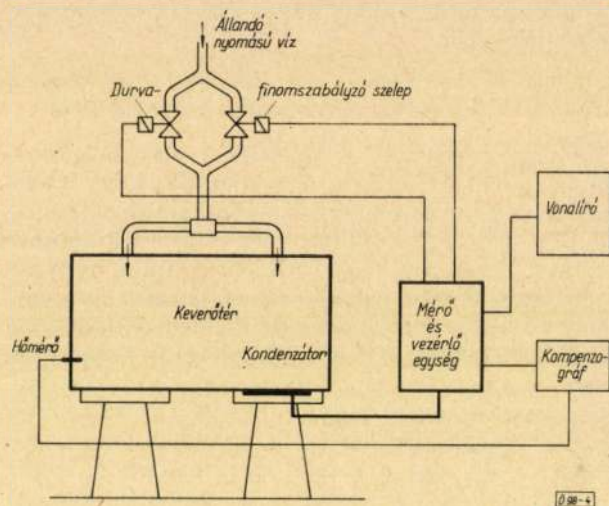


2. ábra. A „Hygrotester” elnevezésű berendezés elvi felépítése szakaszos üzemmódban [31]

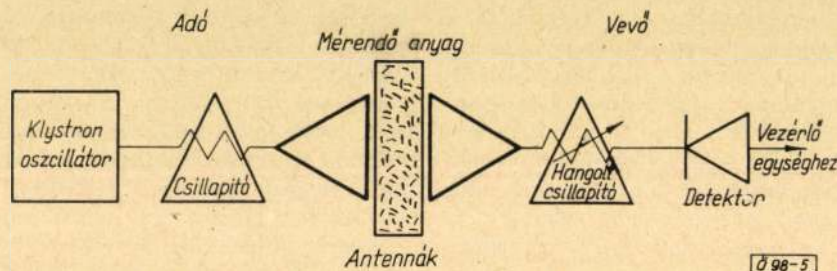
098-2



3. ábra. A „Hygrotester” elnevezésű berendezés elvi felépítése folyamatos üzemmódban [31]



4. ábra. Az „Endpoint” elnevezésű berendezés működésének vázlatja. Az egyenletes tömörségű mintavételt a korrigezők biztosítják [32]



5. ábra. Homok nedvességtartalmának mérési elve mikrohullámú energia abszorbeálása révén. A berendezést automatikus homokmintaképző szerv felhasználásával pl. az adagolótérben lehet elhelyezni [37]

1—30 GHz) mérési megoldások is. Bár a mérési elvet a radarberendezések elterjedésével mint zavaró effektust rég felismerték [33], ipari alkalmazására csak az utóbbi időben került sor [34—36]; öntödei felhasználását előnyösebbnek ítélték, mint a kapacitásmérő módszert [37]. Működését az 5. ábra szemlélteti. Az adó és vevő antennák egymással szemben helyezkednek el és közrefogják a vizsgálandó anyag mintáját ($m \approx 1$ kg). Az anyagban állóhullám tér alakul ki, amely az összetétel és a nedvességtartalom függvénye. Az elrendezés, amely lényegében egy állóhullám aránymérő berendezés, a nedvességtartalom relatív megváltozását méri. Problémát jelentenek az anyag-levegő felületen jelentkező szélhatások és a víz vagy anyagrészecskék rendezettségéből származó polarizációs hatások. Ezek a hatások az általánosan használt mintavételi módszerek sajátosságára vezethetők vissza. A mintavételt itt dugattyús rendszerű, állandó tömörségű mintát biztosító automatikus mintavető végzi [37]. Az ilyen mintavételi módszerek sajátosságából származó hibalehetőségek kiküszöbölésére merőben más módszereket kell bevezetni.

Magfizikai módszerek

Ellentétben az eddigiekkel, a magfizikai módszerek nem vízmolekulákat, hanem hidrogén atomokat érzékelnek, és így mód van arra, hogy a kö-

zegben levő összes hidrogéntartalmú anyagot figyelembe vegyük, függetlenül annak kémiai kötöttségi állapotától (pl. kötött, kötetlen víz). Ez a lehetőség ugyanakkor azt a hátrányt is magában rejt, hogy nem minden esetben tudnak különbséget tenni a vízben levő, ill. szerves anyagok hidrogéntartalma között. Ez a módszer tehát ugyanúgy igényli az azonos kémiai összetétel állandó értéken tartását, mint az eddigi említett automatizálásra alkalmas berendezések.

A magfizikai módszerek — a vezetőképesség-mérés alapján működő berendezésekhez hasonlóan — térfogat %-ban határozzák meg a nedvességtartalmat. Ezért itt is lényeges szerepet töltenek be azok a megoldások, amelyek állandó sűrűségű minta vételét teszik lehetővé, ill. a nedvességtartalom mérésével egyidejű sűrűségmérést hajtanak végre.

A magfizikai nedvességmérési módszerek többféle elven működhetnek. Itt csupán a paramágneses magrezonancia módszeréről [38, 39] teszünk említést. Ez az elv sokat ígérő nedvességmérési módszernek bizonyul és az utóbbi időkben ipari folyamatokban is alkalmazást nyer [40]. Részletebben azonban csak a neutronvisszaszórásos módszerrel jellemezzük [41—48].

A módszer felismerése 1934-re, Fermi neutronnak vízben való lelassítási kísérleteire vezethető

vissza. Nedvességmérőként való alkalmazását 1941-ben [49] javasolták geológiai kutatófúrások karotázs műszereként. A módszer alkalmazásának később jelentős sikerei voltak a geológiai vizsgálatokban és az olajbányászatban. Visszatekintve az eltelt több mint 25 évre, megállapíthatjuk, hogy a tárgyi feltételek — kellő számú izotóp, detektorfajta stb. — megteremtése után, ez az eljárás számos ipari alkalmazásnak, köztük a formahomok nedvességtartalom meghatározásának is, elvileg igen jól megalapozott alapjául szolgált.

A mérési módszer elve a következő: A mérendő közeg belsejébe — amelynek víztartalmát kívánjuk meghatározni — neutronforrást helyezünk, amely gyors neutronokat emittál. A neutronok a közegben haladva — főleg hidrogén magokon történő ütközés révén — elvesztik energiájukat, termalizálódnak. Ha a forrás közelében termikus neutron detektort helyezünk el, a termalizálódott neutronok diffúzió útján eljutnak a detektorhoz és így mérhetjük ezek relatív intenzitását. Nagy víztartalmú közegben a termalizálódás rövid úton végbe megy, ezért a neutronok nagyobb valószínűséggel jutnak a detektorba, tehát ezek nagyobb intenzitást detektálnak. Kis víztartalmú közegben pedig fordítva, a termalizált neutronok detektálhatósága csökken, mivel a neutronok a forrástól és így a közelében elhelyezett detektortól is messzebbre távolodnak el, hogy energiájukat elveszítsék.

A víztartalom és a detektált beütésszám közötti összefüggést (kalibráló görbe) a 6. ábra szemlélteti. Az 5% körüli víztartalomnál mérhető beütésszám a mérhető maximális értéknek mintegy tizede. Nagy pontosságú mérésekhez tehát ebben a tartományban számottevő forráserősségre, vagy hosszú detektálási időre van szükség. A kialakult gyakorlat szerint ($\tau \approx 1$ min) a módszer ebben a tekintetben hátrányosnak tűnhet. Vegyük figyelembe azonban, hogy éppen a kis vízkoncentráció miatt a mérendő minta tömege igen nagy ($m=400-600$ kg) és nincs szükség homogenizáló, száraz keverésre, mint pl. az „Endpoint” módszernél, mivel a mérés a minta átlagos vízkoncentrációját adja.

Az alábbiakban félempirikus közelítő képletet adunk m kiszámítására [50]. Ezt az eredményt el-

méletileg is vizsgálták [51]:

$$m = 380 \cdot \rho_k \cdot e^{-3,6N},$$

ahol ρ_k a keveréksűrűség és N az átlagos vízkoncentráció kg/dm^3 -ben.

Bár a neutronok lelassításában a hidrogénmagoknak döntő szerepük van, mégis — különösen kis vízkoncentráció esetén — egyéb (pl. Si, O, C, Al stb.) magok is szerephez jutnak. Erre utal a 6. ábra görbéjének tengelymetszete ($S \approx 0,4$). A mérési eredményeknek az anyag kémiai összetételétől való függése — mint ahogy erre rámutattunk —, egyéb berendezéseknél is fennáll. Meg kell azonban említenünk, mint igen határozott előnyt, hogy a magfizikai módszernél egzakt elvi alapokon, a gyakorlati jó egyezést mutató számítás lehet végezni a kémiai összetétel hatására vonatkozóan. Különböző összetételű homokokhoz különböző kalibrációs görbéket használva tehát egy kémiai összetevő egészen kismértékű megváltozását is figyelembe, ill. korrekcióba lehet venni [52—54] és [65, 66].

Végül a 6. ábrából leolvashatjuk még a térfogati nedvességmérési módszereknek azt a nagy hátrányát, amely a minta sűrűségváltozásaihoz származik, és amely a módszer gyakorlati alkalmazhatóságának és elterjedésének határt szab. Ha ugyanis a minta nedvességtartalma és sűrűsége egyidőben változik, előfordulhat, hogy a két hatás egymást kompenzálja; vagy megtörténhet, hogy csupán sűrűségváltozást érzékelünk nedvességváltozásként. A száraz sűrűségnek (ρ_s) már kismértékű megváltozása is jelentős névleges nedvességtartalom megváltozásra vezet (ΔN).

$$\text{Ha } N = 5 \text{ súly\% H}_2\text{O}$$

$$\text{és } \Delta \rho_s = (1,4-1,5) \text{ g/cm}^2,$$

$$\text{akkor } \Delta N \text{ 1 súly\% H}_2\text{O.}$$

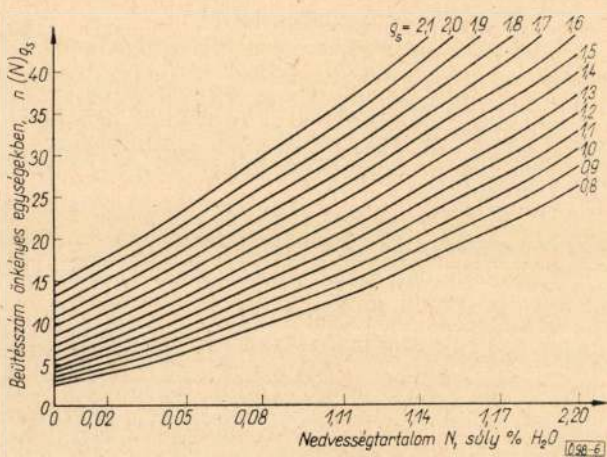
A tapasztalatok azt mutatják, hogy a homokelőkészítő műben — a változó víz- vagy bentonittartalom következtében — számítani kell a keverék sűrűségváltozására. Általában a száraz, agyagkötésű homokokhoz vizet adva, keverés és szalagon való szállítás után, a keverék sűrűsége kisebb, mint víz hozzáadása nélkül. Víz hatására ugyanis a keverék duzzad. Így pl. 5% bentonitot tartalmazó szintetikus keveréket légszáraz állapotban mérve $1,06 \text{ g/cm}^3$ sűrűségűnek találtak, de ha a homokhoz 2,5% vizet adagoltak, akkor a sűrűsége $0,5 \text{ g/cm}^3$ -re esett vissza [37].

Természetesen számot kell adni a mérési elrendezésben uralkodó nyomásviszonyokról is:

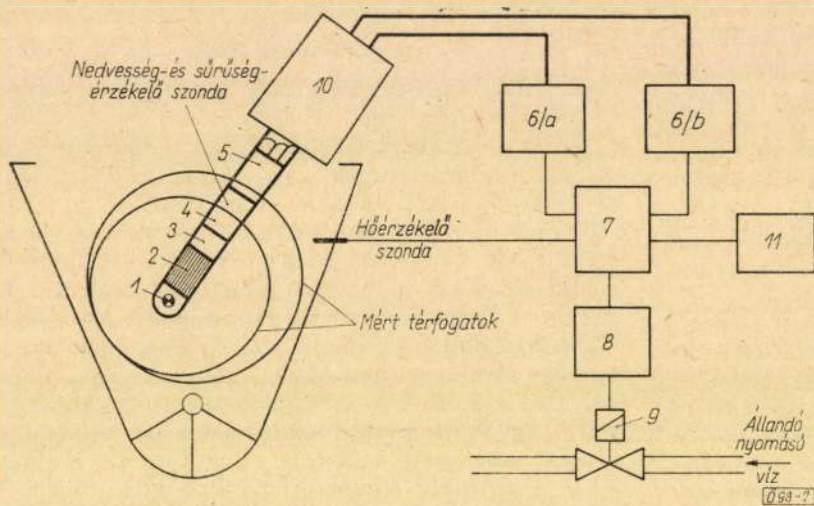
Nyomás hatására a száraz homok sűrűsége közelítőleg azonos marad; nedves homoknál azonban számottevő tömörödés tapasztalható, tehát az anyag sűrűsége növekedni fog. Kimutatták, hogy ez a növekedés mindaddig tart, amíg a nyomás a 20 kg/cm^2 értéket meg nem haladja.

Mivel a homok feldolgozása során ilyen nyomásviszonyokat a mérendő minta tömegére nézve nem észlelhetünk, sűrűségmérést, illetve korrekciót lehetővé tevő módszer alkalmazása elengedhetetlenül szükségessé válik.

Elvileg sokféle megoldás jöhet szóba, gyakorlatilag azonban célszerű azonos módszerhez, vagyis magfizikai módszerhez folyamodni. A megoldást a



6. ábra. A kalibráló görbe jellege neutronvisszaszórásos nedvességmérési módszernél. A görbéket számítógép segítségével nyertük [66]



7. ábra. Az adagolóterben elhelyezhető neutron- és gammavisszaszórásos nedvesség- és sűrűségmérő szonda működésének vázlatja [61]. A homokminta változó sűrűségének figyelembevételét (7) korrekcióképző szerv biztosítja

1. táblázat

A különböző nedvességmérő módszerek összehasonlítása

A nedvességmérés módszere	A mérés dimenziója	A mérendő közeg jellege	A mérés általános jellemzői		
			A mérendő minta tömege, m	Méréshez szükséges idő, τ	A kalibráló görbe relatív meredeksége, S
Klasszikus módszerek					
Termogravimetria	Súly-%	Homogén	20 g	~ 300 sec*	1
Kémiai vízmérés	Súly-%	Homogén	1 g	200 sec	~ 1
Kézi becslés	Súly-%	Homogén	~ 100 g	—	—
Kötőképesség mérés	Súly-%	Homogén	~ 1 kg	~ 300 sec	—
Villamos módszerek					
Ellenállás mérés	Térfogat-%	Homogén	0,1—1 kg	1—10 sec	0,4—0,7
Kapacitás mérés	Térfogat-%	Homogén	0,1—1 kg	1—10 sec	0,4—0,7
Mikrohullámú mérés	Térfogat-%	Homogén	1 kg	1—10 sec	0,4—0,7
Magfizikai módszerek					
Magrezonancia mérés	Térfogat-%	Homogén	0,1—1 kg	~ 1 sec	—
Neutronvisszaszórásos mérés ..	Térfogat-%	Inhomogén	400—600 kg	~ 1 min	0,4

* A szárítására előírt idő

gamma-sugárzás visszaszórásán alapuló sűrűségmérési elv szolgáltatja [55—58]. A két módszer megfelelő módon történő egyesítése, kombinálása a nedvességmérésekkel egyidejű sűrűségmérést tesz lehetővé [59—61].

A 7. ábra egy kombinált sűrűség-nedvességmérési módszer elvi felépítését szemlélteti. A közös (1) sugárforrásból mind gamma, mind gyors-neutron sugárzás jut a mérendő közegbe. A közeg tulajdonságaitól függő mértékben közvetett, visszaszórt sugárzás jut a (3) lassú neutron és a (4) gamma-sugárzás detektoraihoz, amelyeket a direkt sugárzástól a (2) közdarab árnyékol. A detektorok jeleit az (5) analóg elektronikus fokozat dolgozza fel. A kimenő jelek digitális jellegűek, hogy hosszú kábelben is zavarmentesen továbbíthatók legyenek. A jelek, amelyek egyrészt a sűrűséggel, másrészt a nedvességtartalommal arányosak, független (6/a) és (6/b) számlálóművekbe kerülnek. Ezekután a (7) korrekcióképző szerv következik, amelybe esetleg hőmérőt is lehet csatlakoztatni. A korrigált végeredményt (8) illesztőfokozat csatlakoztatja a (9) elektromechanikus visszabályzó szelephöz. Végül a sugárforrást (10) biológiai védelem veszi körül az

előírásoknak megfelelő munkafeltételek megteremtése céljából, a mérési eredményeket pedig a (11) vonalíró regisztrálja. Az ábra szerinti összeállítás pl. a visszatérő, használt homok nedvességtartalmának meghatározására és a víznek a keverőtérbe való adagolására használható fel.

Neutronvisszaszórásos nedvességmérőket már alkalmaztak ilyen feladatra [62—64], azonban ezeknek a készülékeknek a gyakorlati alkalmazhatóságát a minta változó, kompenzálatlan sűrűsége jelentősen korlátozta, mint ahogy erre a [37, 62] munkák is utalnak.

Az 1. táblázatban foglaltuk össze a felsorolt módszerek legfontosabb jellemzőit. Láttuk, hogy a térfogat-százalékban mérő eszközöket feltétlenül ki kellett egészíteni sűrűségkorrekciót létesítő szervekkel, valamint, hogy kis mintatömeg alkalmazása esetén célszerű a mérendő anyag minél precízebb homogenizálásáról gondoskodni. Egyedül a nagy mintatömeget lehetővé tevő neutronvisszaszórásos módszer tud a detektálási idő alatt átfolyó homokmennyiséggel összemérhető nagyságú inhomogén anyagban átlagos nedvességtartalmat meghatározni.

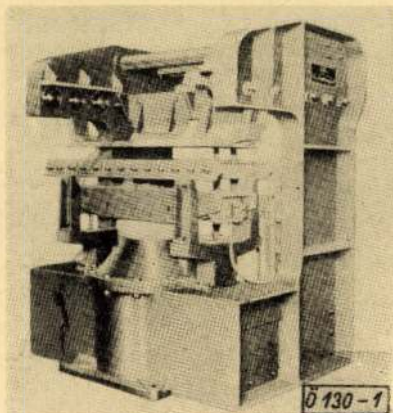
- [1] Nagy Á.—Szilágyi I.: Öntöde, 101. (1968) 12. sz. 249—255. p.
- [2] Definitions of terms relating to neutron soil moisture gauges, UNESCO, International Hydrological Decade, Coordinating Council (2nd Session, Paris, 19—25. April 1966.). Final Report, UNESCO (NS) 204. Annex VIII. Appendix 2.
- [3] Poljakov, G. A.: Automatizálás és automatikai gépsorok az öntőiparban, Moszkva, 1961.
- [4] Zsarov, N. T.: Néhány öntődei folyamat automatizálása, Masinosztrojenije, Moszkva, 1964.
- [5] Lück, V.: Messen-Steuern-Regeln, (1960). 8., 10. és 12. sz. 341—347, 443—449, 535—543. p.
- [6] Flemming, H.: Messen-Steuern-Regeln, (1963) 4. sz. 145—151. p.
- [7] Lambert, L. B.: Instrument Practice, 2. (1965) 129—137. p.
- [8] DIETERT—DETROIT-katalógus. 1964.
- [9] Laboratóriumi Mérőkészülékek Gyára: típ.: Labor 447.
- [10] Mitchell, I. R. I.—Smith, D. M.: Aquametry, Interscience, New York, 1948.
- [11] BAIRD—TATLOCK-katalógus, No. T155. 1966.
- [12] LEIPZIGER EISEN- UND STAHLWERKE-katalógus. 1964.
- [13] Berliner, M. A.: Villamos módszerek és berendezések nedvességtartalom mérésére és szabályozására. Goszenergizdat, Moszkva. 1960.
- [14] Berg, P. P.: Litejnoje delo, 10. (1935).
- [15] Dietert, H. W.: Foundry Trade Journal, 94. (1953) 432. p.
- [16] Ziegler, H.: Giesserei-Nachrichten, 4. (1955).
- [17] Szaburov, V. P.: Litejnoje proizvodstvo, 10. (1961).
- [18] Bolotov, I. A.: Avtomatika i priborosztroenije, 18. (1964) 13—15. p. Douchal, K.: Slévárenství, 2. (1964) 69—70. p.;
- [19] ELEKTRONIKUS MÉRŐMŰSZEREK GYÁRA: „Hygromatic” típ.: 2829 (1964) és Hezsurenko, N. A.: Avtomobilnue Dorogi, 3. (1966) 12—13. p.
- [20] Fábrián I.: „Hygropress”, Ipari Elektronikus Mérés és Szabályozás Szimpózium, II. (1967) 89—99. p.
- [21] Lehmann, H.: Tonindustrie Zeitung; 78. (1954) 336—359. p.
- [22] Deeg, E. W.: Ber. Dt. Keram. Ges., 32. (1955) 261—272. p.
- [23] Ross, E. F.: Foundry, 81. (1953) 120—123. p.
- [24] Petterson, W. E.: Am. Foundryman, 27. (1955) 48—49. p.
- [25] Godding, R. G.: BCIRA Journal, RD. 5. (1954) 473—480. p.
- [26] Young, I. R.: Modern Castings, 32. (1957) 36—37. p.
- [27] Kalpers, H.: Automatisierung, 4. (1959) 25—26. p.
- [28] Dietz, H. J.: Giessereitechnik, 7. (1961) 68—71. p.
- [29] P. LIPPKE—NEUWID-katalógus.
- [30] „Hygrotester”. Giesserei-Praxis, (1959) 18. sz. 332—333. p.
- [31] Barchiesi, G.: Fonderia, 12. (1963) 531—533. p.
- [32] Granitzki, K. E.: Giesserei, (1963) 10. sz. 289—298. p.
- [33] Jackson, W.: Proc. I. E. E., 96. (1949) 77—80. p.
- [34] Armhein, E. M.: Ber. Dt. Keram. Ges., 38. (1961) 339—341. p.
- [35] Belwell, A. J.: Design News, 4. (1964) 72—73. p.
- [36] Taylor, H. B.: Industrial Electr., 2. (1965) 66—70. p.
- [37] Godding, R. G.: BCIRA Journal, R. D. 5. (1963) 641—661. p.
- [38] Segré, E.: Experimental Nuclear Physics I., Wiley 1954.
- [39] Hedvig P.—Nagy Á.: KFKI Közlemények 3. (1956) 470—485. p.
- [40] Ray, R. D.: BCIRA Monthly Bulletin, 24. (1960) 117. p.
- [41] Tölgyessy J.: Magsugárzás a kémiai analízisben. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1965.
- [42] Hart H.: Izotópok a mérés- és szabályozástechnikában. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1965.
- [43] American Society for Testing Materials Report (1960) 293. sz.
- [44] Makarov, R. A.: Radioaktív módszerek ipari alkalmazása, CRTI, Moszkva, 1963.
- [45] Proceedings of Nuclear Geophysicist Conference, I—IV, Cracow, Poland, AMMINT, 1962.
- [46] Proceedings of Radioisotope Instruments in Industry and Geophysics, I, II, Warsaw, Poland 1965. LAEA, VIENNA 1966.
- [47] Höning, A.: Nondestructive Testing Methods of Building Materials and Constructions. (Bibliográfia), STK, Prague (1964) 44—76. p.
- [48] Bibliographical Series No. 20. Radioisotope Instruments in Industry and Geophysics, LAEA, VIENNA 1966.
- [49] Pontecorvo, B.
- [50] Lorch, S.: Zeitschrift für Geophysik, 29. (1963) 260—310. p.
- [51] Olgaard, P. L.: RISÖ Report, 1965. 97. sz.
- [52] Zuber, A.: Proceedings of Radioisotope Instruments in Industry and Geophysics, II, Warsaw, Poland 1965. LAEA, VIENNA, 1966. 389. p.
- [53] Semmler, R. A.: University of Chicago Report, TID 450. 1963.
- [54] Olgaard, P. L.: Nucl. Eng. Design, 5. (1967) 311—324. p.
- [55] Eife, K. H.: Freiburger Forschungsheft, C. 61. (1959).
- [56] Semmler, R. A.: University of Chicago Report, TID 14178. 1961.
- [57] Arcübasev, V. A.: Sűrűségmérés gamma-sugárzással. Atomizdat, Moszkva, 1965.
- [58] Czubek, J. A.: Rapport CEA—R 3099 (1966) és R 2720 (1965).
- [59] Nagy Á.—Rázga T.: Ipari Elektronikus Mérés és Szabályozás Szimpózium. 1965. 329—352. p.
- [60] Nagy Á.—Rázga T.: Mérés és Automatika, 14. (1966) 113—114. p.
- [61] Nagy Á.—Rázga T.: J. Sci. Instr., 43. (1966) 383—387. p. és 151. 772 (1962). sz. magyar szabadalom.
- [62] Godding, R. G.: BCIRA Bulletin, 14. (1959).
- [63] Neutron detector controls sand moisture: Foundry, 87. (1959). 6. sz.
- [64] Burley, H. A.—Diamond, M. J.: General Motors Engineer. J. (1961). Jan.—Feb.—March, 2—6. p. The Iron Age, 185. (1960) 23. sz. 124—125. p. és Nucleonics, 19. (1961) 8. sz. 45—47. p.
- [65] Kasi, S.—Koskinen, H.: Nucl. Eng. Design, 3. (1966) 74. p.
- [66] Nagy Á.—Vértes P.: J. Sci. Instr. 1. (1968) 1097—1100. p. és KFK Report 15. (1968).

A 35. Nemzetközi Öntő Kongresszus kiállítása

A Kyotóban tartott 35. Nemzetközi Öntő Kongresszus alkalmából nagyszabású kiállítást szerveztek. A 293 kiállítási helyen a japán öntészet teljes keresztmetszetét bemutatták.

Az öntvénygyártás valamennyi fázisának elvégzésére alkalmas berendezéseket bemutatták. A legnagyobb japán öntődei berendezéseket gyártó üzemek valamennyi géptípust gyártják, beleértve a maglövő gépeket, a mixer-slinger típusú gépeket stb.

A *Sintokogio* a legnagyobb hagyományokkal bíró öntődei gépeket gyártó cég. 1934-ben alapították, 1000 alkalmazottal dolgozik. Gyárt formázó, homokelőkészítő, olvasztó és hőkezelő, homokvizsgáló, öntvénytisztító, porleválasztó, kiszolgáló berendezéseket, automata sorokat.

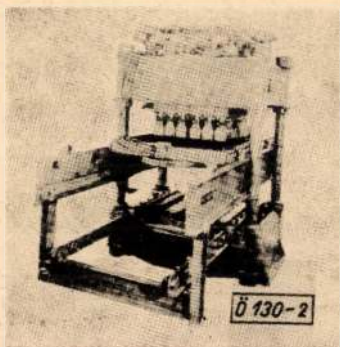


1. ábra. ASD típusú automata sajtoló formázógép (Sintokogio)

Az 1. ábrán ASD típusú automata sajtoló formázógép látható. Kétféle nagyságban készül:

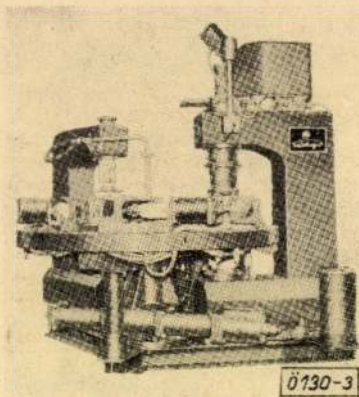
Típus	ASD-70	ASD-110
Asztalméret, mm	1400 × 350	1960 × 600
Asztalterhelés, kp	700	3 000
Sajtoló nyomás, kp	19 000	48 000

A formakészítés ciklusideje 30 másodperc.



2. ábra. JSS-100 típusú nagynyomású hidraulikus formázóautomata (Sintokogio)

A Hermann Pneumatic Machine C. licence alapján gyártják a JSS típusú nagynyomású hidraulikus formázó automatákat (2. ábra). Ezek 90—95 AFS keménységű formákat állítanak elő 13—20 másodperces ciklusidővel, azaz óránként 180—240 formát. (Az erre vonatkozó táblázatot l. a 84. oldalon.)



3. ábra. SBO-3M típusú körasztalos automata maglövőgép vízüveges-szénsavas magkészítéshez (Sintokogio)

Az SBC-3M és SBO-4M típusú körasztalos automata vízüveges-szénsavas magokat gyárt. A gépek adatai a következők (3. ábra):

Típus	SBO-3M	SBO-4M
Magszekrény-méret, mm ..	300 × 500 × 350	400 × 530 × 310
Egyszerre belőtt homok súlya, kg	10	15
Szorítóerő, kg ..	1500	4500
Szorítóhenger, mm	150	150

A formázó és magkészítő gépeket kiszolgáló, különböző típusú fordítóberendezéseket is gyártanak. Homokröpítő gépek szalagos és tartályos homokellátással készülnek.

A héjmagkészítő gépek több típusát készítik. A 1. ábrán az SBH-3 típusú (magszekrényméret: 600 × 500 × 150 mm), vízszintes osztású, villamos, vagy gázfűtésű magszekrényekkel dolgozó és az 5. ábrán SBF-4M-2 típusú automata héjmagkészítő gép (magszekrényméret: 500 × 400 × 130 mm) látható.

A különböző homokelőkészítő berendezések közül megemlítendő a Sinto-Simpson Multi-Mull elnevezésű, folyamatos működésű homokverő gépek (6. ábra):

Típus	MS-21 F	MS 215 F	MS 22 F	MS 225 F
Teljesítmény, t	9—11	18—27	30—50	54—81

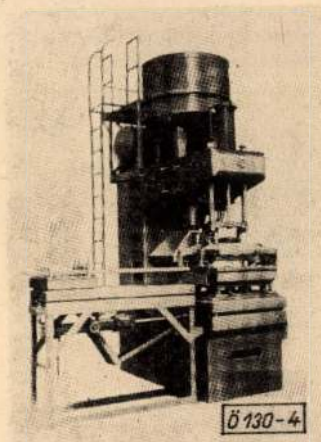
A homok hűtésére és tisztítására szolgálnak a Sinto-Simpson elnevezésű PNS típusú gépek (7. ábra).

Típus	PNS-2	PNS-4	PNS-6	PNS-8
Teljesítmény, m ³ /perc	33	52	80	110

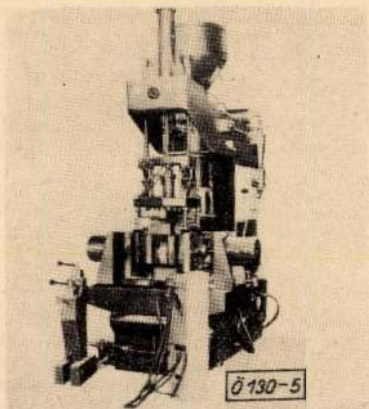
A fémszemcsés fűvőgépek valamennyi típusát gyártják. A legtöbb esetben a géphez csatlakozó porleválasztó berendezéssel együtt szállítják.

A kiállításon bemutatták a legkülönbözőbb típusú szállítóberendezéseket, köztük a homokkeverékek szállítására szolgáló pneumatikus szállítórendszereket.

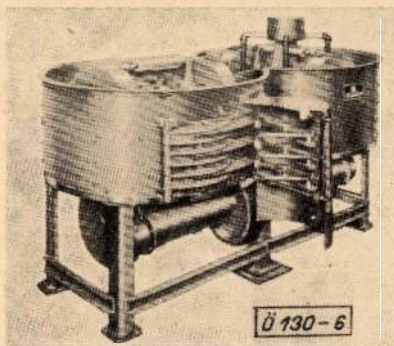
A *Toshiba* cég indukciós olvasztó és hevítő kemencéket, illetve ezek modelljeit mutatta be. A cég a következő berendezéseket gyártja:



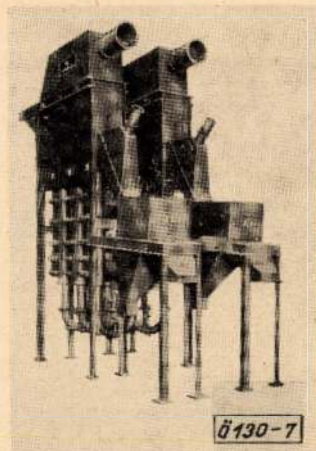
4. ábra. SBH-3 típusú héjmagkészítő automata (Sintokogio)



5. ábra. SBF-4M-2 típusú héjmagkészítő automata (Sintokogio)

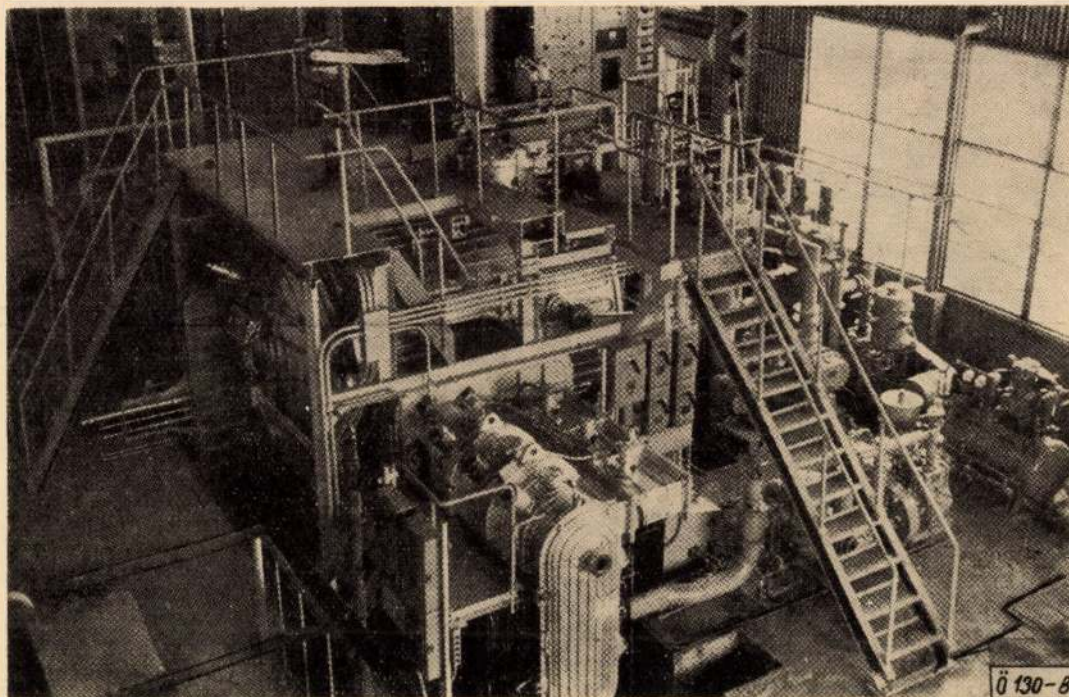


6. ábra. A Sinto—Simpson folyamatos működésű homokkeverőgép (Sintokogio)



7. ábra. PNS típusú homokhűtő és tisztító gép (Sintokogio)

— nagyfrekvenciás indukciós olvasztóberendezések (5 kg-tól 5000 kg olvasztási teljesítményig);
 — nagyfrekvenciás indukciós vákuum kemencék (8. ábra):



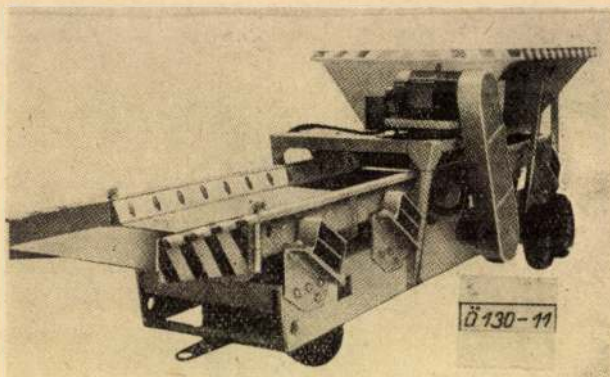
8. ábra. Nagyfrekvenciás indukciós vákuumkemence (Toshiba)

- kisfrekvenciás fűtőcsatornás indukciós kemencék (300 kg-tól 5000 kg teljesítményig);
- kisfrekvenciás téglés indukciós kemencék (0,33—10,0 t/ó teljesítmény hideg betét esetén: 1,7—68 t/ó teljesítmény túlhevítés esetén);
- indukciós hevítőberendezések;
- indukciós hevítő- és olvasztóberendezések villamos tartozékai.

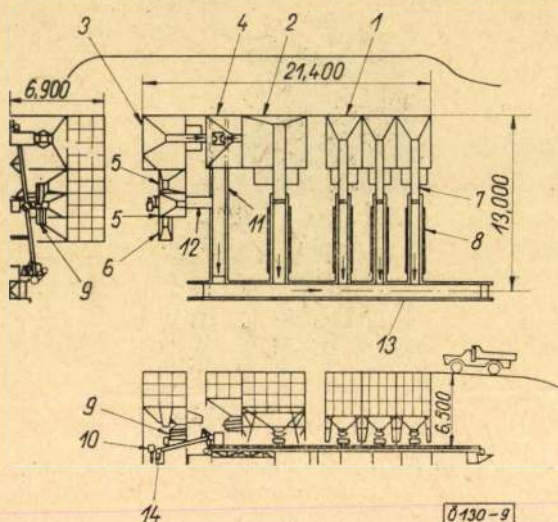
A Kisha Seizo Kaisha cég teljesen automatizált adagoló berendezést ismertetett, amely mind kupolók, mind villamos kemencék adagolására alkalmas.

A rendszerben a napi anyag tárolótartályaiból az adag alkotórészeit nagy teljesítményű vibrációs adagoló vályuk és ezekhez csatlakozó gumihevederes szállítószalagok juttatják a gyújtószalagra. A mérést a gumihevederes szállítószalagokba beépített mérlegek végzik.

A 9. ábrán olvasztókemence adagolási rendszere látható. A cég különböző automatikus kupolóadagolási

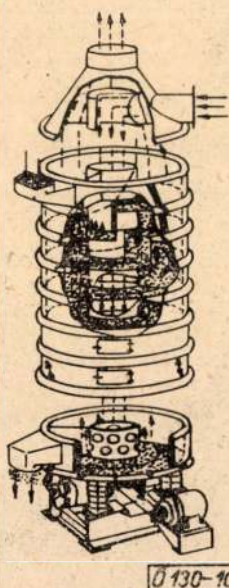


11. ábra. Mozgatható vibrációs rosta (Kisa Seizo Kaisha)

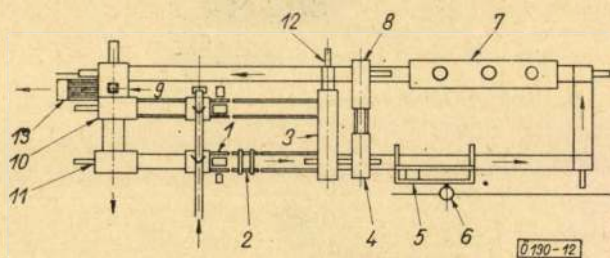


9. ábra. Automata adagösszeállítás olvasztókemencéhez (Kisha Seizo Kaisha)

- 1 — nyersvas és öntöttvashulladék tároló, 2 — acélhulladék tároló, 3 — koksztároló, 4 — mészktároló, 5 — ferroszilícium tartály, 6 — ferromangán tartály, 7 — D-típusú vibrációs adagoló, 8 — szállítószalag mérleggel, 9 — SD típusú vibrációs szállítóvályú, 10 — mérlegskála, 11 — szállítószalag, 12 — szállítószalag, 13 — gyújtószalag, 14 — szállítószalag

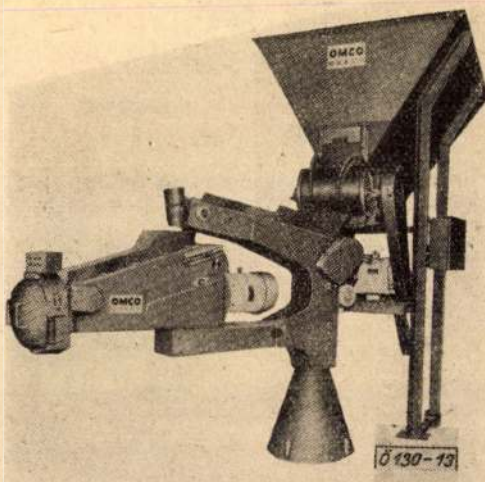


10. ábra. Homokszárító és hűtőberendezés



12. ábra. ES típusú nagynyomású sajtoló automatával kialakított formázósor (Taiyo Chuki)

- 1 — formázógép, 2 — fordítószerkezet, 3 — összerakógép, 4 — súlyozószerkezet, 5 — automata öntőberendezés, 6 — elosztóüst, 7 — hűtőalagút, 8 — súlyleszedő szerkezet, 9 — kinyomószerkezet, 10 — felső szekrény leszedő, 11 — alsó szekrény továbbító, 12 — mintatovábbító henger, 13 — ürítőberendezés



13. ábra. OMCO típusú homokröpítő gép (Taiyo Chuki)

rendszereket dolgozott ki, amelyek ember beavatkozása nélkül működnek és amelyekben fontos szerepük van a legkülönbözőbb feladatok megoldására használt vibrációs adagoló és szállító vályuknak.

A vibrációs, vízszintes és függőleges homokszárító és hűtőberendezések különböző teljesítményű elemeit gyártják. Ilyen berendezés vázlata látható a 10. ábrán. A 11. ábrán mozgatható vibrációs rosta látható.

A Taiyo Chuki cég OMCO jelzésű berendezései az öntvénygyártás teljes folyamatát gépesítik.

Az öt nagyságban készülő ES típusú nagynyomású rázó-sajtoló formázógéppel automata formázó sort alakítanak ki (12. ábra).

Több méretben készítenek mixer-slinger típusú homokkeverő gépeket és homokröpítő gépeket (13. ábra).

Három méretben (5—10; 10—20; 20—30 t/óra teljesítménnyel) készülnek a 14. ábrán látható folyamatos homokkeverő berendezések.

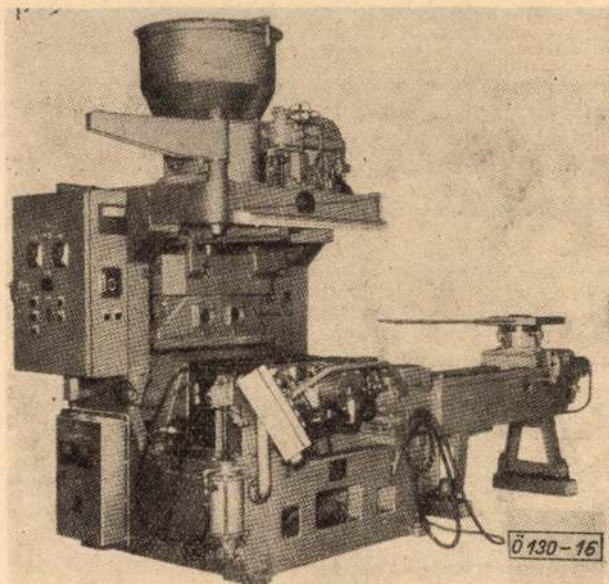
Különböző méretű porleválasztó berendezések, víz-hűtéses kupolók, egy fővel kiszolgálható adagtéri berendezések, homokvizsgáló műszerek stb. egészítik ki a cég gyártmányait.

A Naniwa cég ugyancsak változatos öntödei gép-programot mutatott be. A legnagyobb érdeklődést a Cold-box eljárás gépei váltották ki. A cég négyféle típust gyárt. A 15. ábrán a V-TOP-753-C típusú automata gép látható. Maximális magsekrényméret: $750 \times 300 \times 130/130$ mm. Ciklusidő: 20—30 s.

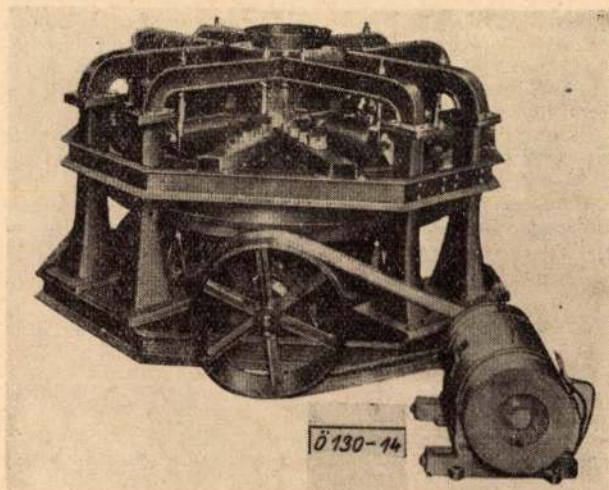
A szakemberek a héjmagkészítő automaták bő választékával találkoztak. A V-TOP-930 típusú automata látható a 16. ábrán, amely 40—60 másodperces ciklusidővel, függőleges maglövessel, vízszintes magürítéssel működő gép.

A Matsubuchi Seisakusho cég maglövő gépeket állított ki. A CS típusú gépek (17. ábra) négy méretben készülnek. A magsekrényméret 300×300 — 500×600 mm között változik.

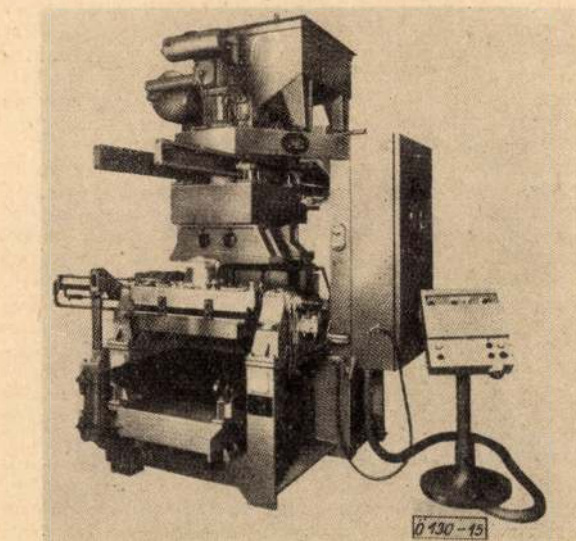
A Kubota Chuki Seisakusho cég MAFD típusú automata formázógéppel dolgozó, működő automata sort mutatott be. A MAFD gépek négy típusa készül. A gépek asztalmérete 860×630 — 1130×1080 mm között változik. A formázó automatákon kívül a különböző szemcsés, fúvó, homokkeverő, ürítő és szállító berendezések bő választékát ajánlották.



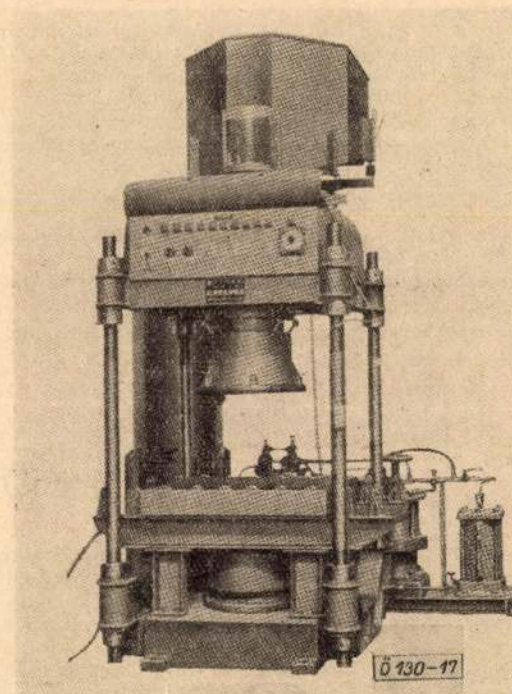
16. ábra. V-TOP-930 típusú Cold-box automata



14. ábra. Folyamatos homokkeverő berendezés (Taiyo Chuki)



15. ábra. V-TOP-753-C típusú Cold-box magkészítő gép (Naniwa)



17. ábra. CS típusú maglövő gép (Matsubuchi Seisakusho)

Több cég jelentkezett a gömbgrafitos öntvények gyártását elősegítő anyagokkal, berendezésekkel.

A Kusaka Rare Metal cég a gömbgrafitos öntvénygyártás teljes folyamatát megvalósító programot mutatott be.

Ajánlásokat mutatott be a gömbgrafitos öntöttvas különböző típusú olvasztóberendezésben való előállítására. Ezek tartalmazzák a betét összetételét, az olvasztóberendezések adatait, a beoltó anyagokat, a kezelő berendezéseket, a kezelési hőmérséklet előírásait, az egyes öntvénytípusok öntési technológiáját stb. A kötőanyagokat kínáló cégek kiállítási anyagában a legnagyobb érdeklődést a fűránalapú hidegen és melegen kötő gyanták váltották ki.

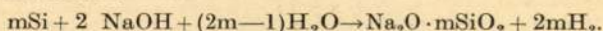
A Kobe Rikagaku Kogyo cég X-furán elnevezéssel hidegen kötő furángyantákat ajánlott. Ezek adatai a következők:

Típus	JSS-6	JSS-61	JSS-110
Formaszekrényméret, mm	900 × 900 × 180/180	900 × 700 × 270	1600 × 1400 × 130/150
Sajtoló erő, kp	90 000—170 000	115 000	220 000
Sajtolási magasság, mm	456	400	350

	X-furán N°-500		X-furán N°-1000	
	X-furán N°-500	XF-200 katalizátor	X-furán N°-1000	XF-100 katalizátor
Szín és állapot	Narancssárga, tejszín sűrűségű	Színtelen, átlátszó folyadék	Sötétbarna folyadék	Színtelen, átlátszó folyadék
Fajsúly (20°C-on)	1,2—1,21	1,19 fölött	1,23—1,24	1,16 fölött
Viszkozitás (CP 20°C-on)	50—70	—	800—1000	—
Alkalmazás	Szürkevas és réz-ötvözet	Lúgos homokokhoz	Különleges vasöntvény, acélöntvény	Természetes vagy savanyú homokokhoz

A cég a levegőn kötő anyagok közül az „antihot” elnevezésűt ajánlotta. 2—3 %-ban adagolják, a kötési idő a homokhőmérséklet és az adagolt mennyiség függvényében 25—150 perc között változik.

A Hitachi cég a folyékony homokkeveréket mutatta be „N”-eljárás elnevezéssel. Az eljárás kötési folyamata a következő:



A homokkeverék összes nedvességtartalma 4,5—7,0%. A kötési idő 30—60 perc.

A laboratóriumi berendezések fontos helyet foglaltak

el a kiállításon. A japán „Olympus”, cég a legkülönbözőbb vizsgálatok elnevezésére alkalmas mikroszkópokat mutatott be. Ezek között megtalálhatók a nagyhőmérsékletű vákuumkamrás mikroszkópok, a különböző fényképezési lehetőségeket biztosító berendezések.

A gyors szilícium-meghatározáshoz az úgynevezett termoelektromos készülék és a különböző anyagvizsgáló berendezések ugyancsak nem hiányoztak.

A kiállítás megtekintése után érthetővé vált a japán öntészetben az utóbbi tíz év alatt bekövetkezett óriási fejlődés.

V. Á.

Könyvismertetés

Robert Wlodawer: **Gelenkte Erstarrung von Stahlguss.** (Az acélöntvény irányított dermedése.) Kiadta a Giesseirei-Verlag GmbH Düsseldorfban 1967-ben, 285 oldal terjedelemben, 586 ábrával és 56 táblázattal. Ára: 42,—DM.

Az öntészeti irodalomban ismert újabb könyvek közül kiemelkedően hasznos és sokoldalú műnek tekinthetjük R. Wlodawer 2. kiadásban megjelent munkáját. Sokoldalúsága abban található, hogy üzemmérnök, kutató, öntődei gyártástervező, egyetemi hallgató egyaránt talál számára hasznos és jól alkalmazható ismeretanyagot. A könyv lényegében az elméleti öntészet tárgykörébe tartozó témákat tartalmaz, és ezt kibővítve juttatja el az olvasóhoz az elméleti ismeretek gyakorlati alkalmazása céljából. Erre a célra bőséges mennyiségű ábra és táblázatos anyag áll az olvasó rendelkezésére a könyv 21 fejezetében: a redukált falvastagság és dermedési idő összefüggése, öntvények mértani tagoltsága és a redukált falvastagság közötti kapcsolat hatása a dermedési viszonyokra, csomópontok, különféle alakú tápfejek hatása a dermedési időre. A dermedés irányításával pedig a tömör öntvények gyártástervezési szabályait ismerteti. Az öntvények geometriai kiképzésének elsőrendű szerepe van a dermedési viszonyok kialakulásában, különösen olyan fémek esetében, amelyek dermedése a fajtérfogat-csökkenéssel kezdődik, így az acél és alumíniumötvözetek.

A szerző az irányított dermedés biztosításához szük-

séges összes tényezőt figyelembe véve állította össze a fejezeteket. A tápfejek számítási módszereihez a fogyási üreg geometriájának részletes elemzésével mutat összefüggést a táplálandó öntvénytér fogat nagyságával. Ebben a fejezetben tárgyalt bőséges anyag az acélöntvényekre alkalmazott tápfejek lehetséges kiképzéseihez nyújt a gyakorlatban is jól felhasználható diagramokat, táblázatokat és számítási eljárásokat.

Külön fejezetben foglalkozik a hűtés módszereinek az irányított dermedésre gyakorolt hatásával, a véglapok hűtőhatásának növelésével. Nagyon hasznos és részletes ismertetést nyújt a hőt leadó tápfejek számításának módszereiről. A 17. fejezetben az acélöntvények lyukacosságának okait, megjelenési formáit foglalja össze. Különösen felkelthetik az érdeklődést a kis és nagy dermedési sebességgel összefüggő gázlyukacosság jelenségei. Ugyanebben a fejezetben elemzi a hideg- és melegrepedések okozta öntvényhibákat is. A könyv értékes fejezete a beömlőrendszerek alkalmazásáról írt összefoglalás (19. fejezet). Részletes betekintést nyújt a dugós üsttel történő öntésről és a formatöltésről.

Az itt közölt rövid ismertetésben nem nyújthatunk betekintést a könyv minden fejezetébe, de kétségtelen, hogy a szép kiállítású és gondosan szerkesztett könyv az elmúlt évek egyik legjelentősebb kiadása és az öntészeti gyártástervezés egyik legsokoldalúbban használható kézikönyve.

Ná

A lengyel testvérrel, a Przeglad Odlewnictwa-val együttműködésünk keretében öt öntészeti tárgyú könyvet kaptunk ismertetésre a varsói Tudományos-Műszaki Könyvkiadótól, népszerű lengyel rövidítése szerint a WNT-től. Mind az öt könyv 1967-ben jelent meg.

Még ha fel is tételezzük, hogy a lengyel öntészeti irodalom 1967-ben csak ezzel az öt könyvvel gyarapodott — ami nem valószínű —, az alább részletesen ismertetett könyvek sokrétűségéből, színvonalából és korszerűségéből képet alkothatunk magunknak a lengyel öntészet nagyságáról és fejlettségéről. Ezzel szemben hazai öntészetünk elmaradottsága könyvkiadásunkban is tükröződik. Évek múlnak el míg egy-egy öntészeti tárgyú könyv megjelenik.

Sajnos a lengyel szakkönyvek a hazai olvasók számára nyelvi nehézségek miatt nem hozzáférhetők és általában nem is ismertek. Ezért nagy öröm számunkra, hogy e rovatunk keretében néhány új lengyel öntészeti könyvet legalább nagyvonalúan megismertethetünk olvasóinkkal.

Tadeusz Piwoński: Poradnik modelarza, formierza i rdzeniarza. (Magkésztők, formázók és mintakésztők kézikönyve.) Kiadta a Wydawnictwa Naukowo-Techniczne (Tudományos-Műszaki Kiadó) Varsóban 1967-ben, egészvászson kötésben. A könyv 551 oldalra 209 táblázatot és 54 önálló ábrát tartalmaz. Az ábrák száma azonban lényegesen több az előzőekben megadottnál, mert a táblázatok jelentős része ábrák sorozatából áll.

A kézikönyv első 3 fejezetében az általános tudnivalókat találjuk, így a matematikai, a mértékegységekkel kapcsolatos, a technológiai, fizikai és kémiai ismereteket.

Ezt követik az öntészeti szakmai ismeretek az alábbi sorrendben:

IV. Öntészeti ismeretek és főleg ezek lényeges tulajdonságai (23 oldal)

V. Öntészeti minták (fa-, fém-, keramikus és műanyagminták) (114 oldal)

VI. Formaszekrények, formázólapok és terhelések (26 oldal)

VII. Formázó kéziszerszámok (2 oldal)

VIII. Formázóanyagok és ezek előkészítése (62 oldal)

IX. Beömlőrendszerek (37 oldal)

X. Magkésztés (23 oldal)

XI. Formázás (98 oldal)

XII. Különleges módszerek öntvények előállítására (itt találjuk a precíziós, a kokilla, a nyomásos stb. öntésre vonatkozó ismereteket) (51 oldal)

XIII. Formák és magok szárítása (8 oldal)

XIV. Formák leöntése (9 oldal)

XV. Az öntvénykészítés technológiai folyamatának kidolgozása (14 oldal)

XVI. Műszaki ellenőrzés az öntődékben (8 oldal)

A kézikönyv szöveges leírást alig tartalmaz, főleg táblázatokból és ábrákból áll. Irodalomjegyzéke 50 könyvet sorol fel a témakörben alaposabban elnélyülni szándékozók részére, ezek nagy része lengyel nyelven jelent meg. A kézikönyvben található hatalmas anyagban való tájékozódást tárgymutató segíti elő. A kitűnően szerkesztett kézikönyv elsősorban mintakészítő, mag- és formakészítő szakmunkások és technikusok részére készült, de mérnököknek is értékes segíthető lehet.

Jan Harpula—Zdzisław Wertz: Formowanie skorupowe. (Héjformázás.) Kiadta a Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, a Tudományos-Műszaki Kiadó Varsóban (1967-ben) 254 oldalra 143 ábrával és 31 táblázattal.

A szerzők a bevezetés után a héjformázáshoz használt anyagokat, a gyanták vizsgálati módszereit és a héjkeverékek vizsgálatát ismertetik. Kitérnek a nagy hőmérsékleten végzett vizsgálatokra is.

Részletesen foglalkoznak a héjkeverékek készítésére szolgáló berendezésekkel, a homokok gyantával való bevonására szolgáló berendezésekkel, a kvarchomok-szemcsék gyantával való bevonásának módszereivel.

A héjformakészítés berendezéseit, ezek felműszerelését és a jellemző paramétereket 3 fejezetben tárgyalják.

Négy fejezetet szentelnek hasonló beosztásban, ill. felfogásban a héjmagkésztésnek.

Ezek után a héjformák és magok készítésének technológiája következik, de csak röviden.

Ismertetik a héjak összekötésére és leöntésére szolgáló berendezéseket. Vizsgálják a héjformák fajtájának befolyását a vasöntvények megszilárdulási sebességére. Foglalkoznak a használt héjmagok és formák regenerálásával, az öntvények hibáival, méretpontosságával.

Elemzik az öntvények tipizálásának lehetőségeit a héjformázás szempontjából, valamint a héjformázás alkalmazásának területét. Bemutatják a gépesített héjformázó öntődét. Kitérnek a héjformázás gazdaságosságára és munkavédelmi előírásaira.

A könyv végén 76 tételből álló irodalmi felsorolást és tárgymutatót találunk.

Ez az értékes könyv tervező és üzemi mérnököknek és technikusoknak íródott. Érdemes volna megvizsgálni a magyar nyelvre való lefordításának lehetőségét.

Lech Lewandowski—Zdzisław Wertz: Badanie materialów formierskich. (Formázóanyagok vizsgálata.) Kiadta a Tudományos-Műszaki Kiadó Varsóban 1967-ben 284 oldalra 150 ábrával és 26 táblázattal.

A szerzők értékes és az új vizsgálati módszereket ismertető munkájukban a formázóhomokok, agyagok, keverékek, kötőanyagok, kész formák és magok vizsgálatával foglalkoznak. Részletesen leírják a közönséges és nagy hőmérsékleten végzendő vizsgálatokat, ezek berendezéseit, technológiáját és a mintavételt.

A szerzők röviden kitérnek a formabevonó anyagok vizsgálatára is. A szerzők könyvükben 254 irodalmi hivatkozást dolgoztak fel. A munka értékes kiegészítője a részletes tárgymutató.

A könyv elsősorban egyetemi és főiskolai hallgatók, valamint öntődei laboratóriumokban dolgozók számára íródott, de minden öntőmérnök és technikus érdeklődésére számot tarthat. Tekintettel arra, hogy a könyv témaköre minden öntődénket érinti, magyarra való lefordítása különösen kívánatosnak látszik.

Jerzy Lempicki: Organizacja stanowisk pracy w odlewni. (Az öntődei munkahelyek és munka szervezése.) Kiadta a Tudományos-Műszaki Kiadó Varsóban 1967-ben 260 oldalra 154 ábrával és 153 táblázattal.

A szerző könyvének anyagát két nagy fő fejezetre osztotta. Az elsőkben a munkahelyek szervezésének általános elveivel foglalkozik, a másodikban az öntődei munkahelyek szervezésével.

Az első részben a munkahelyek osztályozását, alapelveit, ezek szervezését befolyásoló tényezőket, a munkahely szervezés és az antropotechnika kapcsolatát, végül a munkahely ésszerűsítését és vizsgálati módszereit ismerteti.

Az Öntődei munkahelyek szervezése c. részben az alábbi fejezeteket találjuk:

Mag- és formázókeverékek előkészítésének munkahelyei.

Munkahelyek szervezése a magkésztőben.

Munkahelyek szervezése a formázóban.

Munkahelyek szervezése a tisztítóban és kikészítőben.

Az öntődei munkahelyek ésszerűsítésének és vizsgálatának példái.

Munkahelyszervezés és öntőde tervezés.

A könyv öntődei és tervezőöntészeti mérnökök részére készült.

Ryszard Chudzikiewicz: Mechanizacja odlewni. (Öntődék gépesítése.) Kiadta a Tudományos-Műszaki Kiadó Varsóban 1967-ben egészvászson kötésben. A mű terjedelme 615 oldal, számos ábrával és táblázattal.

A könyv az öntődei szállítás és technológiai folyamatok gépesítésére szolgáló berendezéseket és gépeket ismerteti, ezekre közül néhány példát. A szerző bemutatja az öntődék gépesítésének fejlesztési irányát, sőt kitér a gépesített öntődei technológiai folyamatok automatizálásának kérdéseire is.

A könyv fő fejezetei a következők:

- I. Formázó- és nyersanyagraktárak gépesítése (32 oldal)
- II. Olvasztóművek gépesítése (35 oldal)
- III. Formázókeverékek és anyagok feldolgozása (66 oldal)
- IV. Formázóműhelyek gépesítése (147 oldal)
- V. A magkésztés gépesítése (53 oldal)
- VI. Különleges (héjformázás, kokilla, nyomásos, pörgető és precíziós öntőeljárások gépesítése) (77 oldal)
- VII. A formák leöntésének gépesítése (33 oldal)
- VIII. A formaürítés gépesítése (34 oldal)
- IX. Az öntvénytisztítás gépesítése (101 oldal)
- X. Az öntődei gépek és berendezések karbantartása (10 oldal)

Minden fejezet végén megtaláljuk a speciális irodalmi hivatkozásokat, a könyv végén pedig az általános hivatkozásokat, valamint a részletes tárgymutatót.

A könyv elsősorban az öntődei technológiai folyamatok gépesítésével foglalkozó mérnökök számára készült, tehát az öntődei gépek és berendezések konstruktőrei számára, jól használhatják azonban az öntődében dolgozó szakemberek is. A könyv műszaki főiskolák hallgatói számára kézikönyvként is szolgálhat.

Tóth Imre—Pilis Lajos

Szabó Ödön: A vas- és acélipar gyakorlati metallográfiája. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1968. 2., átdolgozott kiadás, B5 formátum, 350 oldal, 558 ábra, 20 táblázat.

A szerző nagyon hasznos feladatra vállalkozott, és ezt sikeresen oldotta meg. Valóban „gyakorlati” kézikönyvet ad a szakember kezébe, aki az áttekinthető könyvben hamar megtalálja, hogy egy metallográfiai jellegű problémának — ha ugyan röviden is — melyek az elméleti alapjai, és hogy ezt a problémát milyen eszközök segítségével, milyen vizsgálatokkal lehet megoldani a selejt elhárítása, a sikeres kohászati termelés érdekében.

A szerző sok helyen hivatkozik dr. Verő professzor tankönyvére, hiszen elkerülhetetlen volt számára, hogy mestere munkájával átfedésbe ne kerüljön: ennek elméleti részeit röviden átvette. Ilyen értelemben tehát nem hoz, és aligha hozhatna újat; a gyakorlati vonatkozásait viszont a saját tapasztalatai alapján kibővítette, és éppen ez a könyvének nagy érdeme.

A könyv fejezetei:

1. Fémfelületek előkészítése a makroszkópos és mikroszkópos vizsgálatokhoz.
2. Szöveget vizsgálathoz használatos műszerek.
3. Makro- és mikrofényképezés.
4. Mikroszkópos mérések.
5. Vas-karbon ötvözetek állapotábrája és jellegzetes szöveze.
6. Acélöntvények vizsgálata.
7. Hengerelt kereskedelmi acélok vizsgálata.
8. Hidegen alakított acélok vizsgálata.
9. Nemesíthető, kérgesíthető és különleges szerkezeti acélok vizsgálata.
10. Hegesztések vizsgálata.
11. Szerszámacélok vizsgálata.
12. Nyersvasfajták vizsgálata.

A kézikönyv szövege világos, a mű gyakorlati értéke nem vitatható. Mind nyelvi, mind szakmai szempontból azonban néhány megjegyzést kell tennünk.

Mindenekelőtt: a kohómérnöki oktatás során valamennyien a fémek szöveteiről, szövetszerkezetéről tanulunk (l. pl. dr. Verő prof. említett tankönyvét). Szabó Ödön könyvében következetesen szövegről olvasunk. Ez a szó egyrészt hibás képzésű; másrészt egy országos érdeklődésre joggal számoltartó szakkönyvben nem szabad tájéleltető kifejezést használni.

Tulajdonképpen a könyv címe sem szerencsés, illetve nem korszerű. A metallográfia elméleti kérdéseit jó néhány éve fémtannak nevezzük, ezért a metallográfián

ma a gyakorlati jelző nélkül is a fémek gyakorlati, rendszerezett ismeretanyagát értjük.

Szabó kézikönyvében bizonyos aránytalanság tapasztalható, ami már a tartalomjegyzékből kiviláglik. Tagadhatatlan, hogy az acéllal kapcsolatban lényegesen több metallográfiai probléma merül fel, mint a szürke-, temper- és kéregöntvények területén. Ez kifejeződik abban, hogy a szerző 6 speciális fejezetet szentel az acél-nak, míg az említett öntvényeknek csak egyet. Ezen az egy fejezeten azonban meglátszik, hogy a szerző vérbeli acélszakember. Nemcsak azon, hogy az említett öntvényfajtákat helytelenül „nyersvasfajták” címen foglalta össze, de abban is, hogy ez az utolsó fejezet nem több egy egyszerű anyagismertetésnél, amely csupán érinti az öntészeti hibákat, az öntészet „gyakorlati” metallográfiáját.

A 12. 1—4 alfejezetek címei ugyan vizsgálatokat ígérnek, valójában ezek a fejezetek csak röviden ismertetik a szürke-, gömbragfites-, temper- és kéregöntvényeket.

Akad a könyvben sajtóhiba, de főleg sok bosszantó szerkesztési hiba is. Csupán példának: az 518. ábra a hőntartás idejét milliméterben méri; az 1. és 2. táblázatoknak ugyanaz a fejléce; kár volt nem összevonni őket egy táblázatba; a 64. ábrán Bunsen láng a fémmikroszkóp fényforrása.

A könyv korszerűségéhez is fér némi szó. Hasznos lett volna, ha a mikroszondát, illetve ennek alkalmazását részletesebben ismerteti (pl. egy konkrét felvétellel kapcsolatban); nem említi a könyv a pontpolírozó berendezést, melynek nagy a gyakorlati jelentősége és éppen magyar kezdeményezés.

Mindent összevetve a „Vas- és acélipar gyakorlati metallográfiája” hibái ellenére is nagyon hasznos kézikönyv, különösen az acéliparban dolgozók számára.

H. A.

Girsovics, N. G.: Az öntöttvas kristályosodása és tulajdonságai. Kiadta a „Masinosztroenie” kiadó Moszkva—Leningrádban 562 oldalon 314 ábrával és 49 táblázattal 1966-ban.

A világhírű szerző művei nem ismeretlenek a magyar szakemberek előtt. Az 1949-ben megjelent és 1952-ben magyarra lefordított „Vasöntészet” című könyve a felszabadulás utáni főiskolai öntészeti oktatás alapja volt. A most megjelent könyv magyar nyelvre fordítva ugyancsak jelentős szerepet játszhatna a magyar szakemberképzésben.

A könyv három részre és 14 fejezetre oszlik. Az egyes részek a következő fejezeteket foglalják magukba:

I. rész. Az öntöttvas kristályosodásának elméleti alapjai:

Az Fe—C ötvözetek termodinamikája, alkotórészei és fázisai. A kristályosodás elméletének általános alapjai. A grafitképződés mechanizmusa, kinetikája és termodinamikája. Az öntöttvas szöveteinek kialakulása és vizsgálata.

II. rész. A különböző tényezők hatása az öntöttvas kristályosodására és grafitképződésére:

A vegyi összetétel hatása. A folyékony állapot hatása. Az időtényező hatása. A hőkezelés hatása. A vasöntvények szövetiagramjai.

III. rész. Az öntöttvas tulajdonságai:

Az öntöttvas mechanikai tulajdonságainak általános jellemzése és a szövet hatása azokra. A vegyi összetétel és más tényezők hatása az öntöttvas mechanikai tulajdonságaira. Az öntöttvas fizikai tulajdonságai. Az öntöttvas vegyi tulajdonságai. Az öntöttvas technológiai és felhasználási tulajdonságai.

A könyv a legújabb irodalmi közleményekre támaszkodik. Jellemzőek a következő adatok: A nyomdabakerülés ideje 1965. A felhasznált irodalma 481 hivatkozást tartalmaz. Ezek közül csupán néhány jelent meg 1950 előtt. A felhasznált irodalom túlnyomó többsége az ötvenes évek második felében és a hatvanas években jelent meg.

V. A.

Az öntödei szállóporok nedves lekötésének lehetőségei

BALOGH ISTVÁN—PÁL GÁBOR

DK : 621.74 : 628.11 : 546.212

A szerzők először a porlekötés elemi folyamatának fizikai-kémiai sajátosságaival foglalkoznak, így a vízcsepp közeledésével a szemcséhez, a szemcsék és cseppek találkozásával, a porszemcsék tapadásával a folyadékcsepp felületére, a por végleges leüleptetésével a padlózatra. Ismertetik félüzemi kísérleti módszerüket, az ezzel kapott eredményeket. Megadják a nedves porlekötés folyamatának matematikai elemzését.

A porelhárítás az öntödék munkavédelmi problémái között az első helyet foglalja el hazánkban. Egybehangzó orvosi és műszaki vélemény szerint a homokelőkészítés, az öntvénytisztítás és a formakiürítés elsőrendű szilikózis veszélyt képviselnek és sok dolgozót érintenek. Kisebb a porveszély az öntőknél és a formázóknál.

A porelhárítás szokásos megoldásait nem mindenütt lehet alkalmazni, sőt egyes helyeken, ahol a műszaki megoldás különben lehetséges, a megvalósításnak beruházási akadályai lehetnek.

A por alakú anyagok locsolását lapátolás közben, a keverés előtti nedvesítést, esetleg a padló permetezését eddig is sok helyen alkalmazták.

Ebben az alakban a nedvesítés csak korlátozottan használható, technológiai, gazdasági és munkaesettségügyi akadályai vannak. Kevés helyen lehet a locsolást akadály nélkül folytatni, mert a poranyagok túlnedvesednek, utólagos szárítást igényelnek. A sok víz fogyasztása is kedvezőtlen az üzemek számára és a levegő relatív nedvességének túlzott megnövekedése káros a dolgozókra. Kevés folyadék durva permet vagy vízsugár alakjában nem képes jelentős portalanító hatást kifejteni.

A vasiparban és főleg az öntészetben a szélesebb körben használható megoldást a finom ködpermet alkalmazása jelentheti, kevés vízfogyasztással, a porszemcsék levegőben való nedvesítésével és a padló felületen történő tartós lekötéssel.

Hasonló porelhárítási módszer a bányászatban széleskörűen elterjedt és a szilikózis elhárítás egyik fő eszköze.

A bányászat módszereit a vasiparban nem lehetett változtatás nélkül alkalmazni. A munkakörülmények általában eltérőek.

A vízfogyasztást lényegesen csökkenteni kellett, a periodikus porlasztás helyett egyenletes, folyamatos ködpermet adagolással kell a lekötést megvalósítani [1]. Az öntödék azonos légterében több dolgozó tartózkodik mint a bányákban. Az öntödei porforrások kisméretűek, a szennyeződés pontszerű forrásból terjed szét a nagyméretű zárt csarnokokban.

A nedves porlekötés új formáit kellett keresni, amelyek a vasipari és öntödei üzemek feltételeinek megfelelnek.

A nedves porlekötés elméleti alapjai még nincsenek kidolgozva, bár külföldön és hazánkban

több kísérlet folyt a hatásosság, az adalékanyagok segítő hatásának stb. kiderítésére [2, 3, 4]. A gyakorlati szempontból fontos alábbi kérdéseket alaposan még nem vizsgálták:

1. a víz kis hatásfokának oka,
2. kis víz- vagy folyadékmennyiség porlasztásával nagy porlekötési szint lehetősége,
3. a nedvesítő anyagok hatásmechanizmusa,
4. a porszemcsék ásványi-vegyi összetételének és nedvesíthetőségüknek az összefüggése,
5. a porlekötés elemi folyamatának mechanizmusa.

A porlekötés elemi folyamatának fizikai-kémiai sajátosságai

A porszemcse és a permetcsepp találkozásának egyes fizikai-kémiai jelenségei eléggé ismertek, azonban a teljes lekötési folyamatot összefüggésben tudomásunk szerint még nem vizsgálták. A portalanítás foka és az egyes porlekötési tényezők (vízfogyasztás, porlasztási idő, permetcsepp méretek, porszemcse méretek) között nem sikerült mennyiségi kapcsolatot találni.

A szállópor lekötése a légtérben a polidiszperz aeroszolok gravitációs koagulálásának elvén alapul. A folyadék viszonylag nagyméretű cseppjeinek nagyobb az esési sebessége, mint a szállópor szemcséké, a cseppek utolérik és kedvező esetben magukkal ragadják a porszemcséket, majd a talajra üleptik azokat.

Az aerodinamikai feltételeknek és egyes véletlen tényezőknek a gravitációs koaguláláson kívül meghatározott szerepük van a por lekötésében. A lekötés 4 elemi fázisra tagozódik.

1. *A vízcsepp közeledése a szemcséhez.* Ideális körülmények között mindkét aeroszol részecske egyenletes sebességgel esik a Stokes-törvény szerint:

$$V = K \cdot D^2 (\rho - \rho_0),$$

ahol K —állandó, ρ, ρ_0 —sűrűség, D —átmérő. Reális viszonyok között sem a folyadékcseppek, sem a porszemcsék nem követik teljesen a Stokes-összefüggést.

A csepp a fúvókából kirepülve 10—15 m/sec sebességgel ballisztikus pályán halad, lassan elveszti kezdeti sebességét és függőlegesen eséssel folytatja az útját. Az 50 mikronos és kisebb méretű cseppek a légtér turbulens mozgásainak hatására cikk-cakkos görbe pályán haladnak, amelyek az eredője függőleges.

A porszemcsék 5 mikronnál kisebb átmérővel gyakorlatilag nem ülepednek. A sebességüket és haladási irányukat aerodinamikai folyamatok határozzák meg. A Brown-mozgás hatása 1 mikron fölött minimális és elhanyagolható.

A fent említett tényezők hatására a porkoncentráció megoszlása nem egyenletes, időben és térben nagy eltérések tapasztalhatók.

A közeledés valószínűsége a folyadékcsepp és a porszemcse relatív sebességétől és a légtér örvénylésétől függ. Nagyobb csepp és szemcsekoncentráció esetén természetesen a részecske távolságok kisebbek és a közeledés könnyebb.

2. *A cseppek és szemcsék találkozása.* A találkozást a tudományos tapasztalatok szerint döntően az aerodinamikus tényező befolyásolja. A finom szemcsék a gömb alakú csepp felületéhez közeledve a légáramlattal együtt kikerülnek a gömb felületét. Kivételt képeznek azok a szemcsék, amelyek meghatározott effektív keresztmetszeten belül vannak és a tehetetlenségi erejük miatt már nem képesek az ütközést elkerülni.

Az ütközés-effektivitás [5, 6] a gömb alakú részecske tömegétől, a cseppátmérőtől és a viszonylagos sebességtől függ:

$$Stk = \frac{m \cdot v_0}{K_c \cdot D_{au}}$$

$$\eta = \frac{Stk^2}{(Stk + 0,125)^2}$$

ahol Stk — ütközési effektivitás, m — tömeg, v_0 — sebesség, K_c — a szemcsék homlokellenállása, D — átmérő, η — hatásfok.

Saját kutatásaink eredményei, amelyeket nagysebességű filmezéssel kaptunk [7], csak bizonyos mértékig támasztják alá a fenti elméleti összefüggéseket. 0—2 m/mp sebességtartományokban az ütközés gyakorisága nem a sebességtől és a viszonylagos átmérőktől függött. A közeledés a D cseppátmérő effektivitási hengerén belül az esetek 92%-ában ütközéssel végződött.

Tehát a körülamrlás hatásán kívül más tényezők is szerepet játszanak a porok és folyadékcseppek kölcsönös találkozásában.

3. *A porszemcsék tapadása a folyadékcsepp felületére.* A porszemcsék lekötése a folyadékcsepp felületén a felületi erők hatására történik. A termodinamika II. főtétele értelmében a nedvesedés akkor megy végbe, ha a rendszer szabad energiája a folyamat következtében csökken. Ez az energia-csökkenés az adhéziós munka és a nedvesítési hő formájában jelentkezik.

A nedvesítés közismert alaptörvénye, a Young—Dupré egyenlet ($\sigma_{szil-gáz} = \sigma_{foly-szil} + \sigma_{foly-gáz} \cos \theta$) a nedvesítés folyamatát a statikus, egyensúlyi állapotban szemléli, ezért a mi esetünkben nem használható. Az egyensúlyi peremszög és a statikus felületi feszültség — mint kísérleteink során kiderült — nem tud kialakulni a felületeken. A nedvesedésre az érintkezés pillanatában a dinamikus felületi feszültség és peremszög hat döntően.

A folyadék és szilárd felület a leeső cseppek és finom szemcsék találkozásakor a másodperc tört részéig érintkezik, ezért fel kellene tételezni, hogy a két felület között a pillanatnyi találkozás során egyáltalán nem következhet be kölcsönös nedvesedés. Ennek ellentmondanak a kísérleti eredmények, amelyek még vizes porlasztás esetén

és kedvezőtlen permetcsepp méretekkkel is 30—40%-os porlekötést eredményeznek.

Erre az ellentmondásra egyetlen kielégítő magyarázatot *Taubman* és *Nikitina* elmélete adhat. [8]. Szerintük a nedvesedés az ún. pontérintkezés megvalósulásától függ. Ez a kapcsolat a folyadék és szilárd felületek aktivizált részeinek találkozásakor jön létre. Az első gyenge kötést az aktív kristályrácsohoz közeli folyadékmolekulák migrációja, áthatolása és energetikai kapcsolódása létesíti, ez a pontérintkezés.

A folyamat nem függ a teljes felület energia-viszonyaitól, kizárólag a szilárd testfelszín aktív helyeinek szabad energiájától és a folyadékfelület adott pillanatban fennálló nedvesítő képességétől. A folyadék kiterjedése a szilárd felületen már lassabban, a klasszikus törvényszerűségek szerint megy végbe.

A FAH anyagok nedvesítést fokozó hatása éppen a nedves fázis migrációját erősítő képességükkel függ össze.

4. *A por végleges leülepedése a padlózatra.* A folyadékcseppek a befogott porszemcsékkel a padló- és falfelületekre ülepednek le. Vizsgálataink szerint a vízzel vagy egyéb folyadékkal sikeresen leülepedített porhalmazok tartósan feltapadnak a beton-, kerámia- és fémfelületekre, a porréteget azokról csak erős mechanikai ráhatással (lapátolás, taposás stb.) lehet eltávolítani [9].

A nedvesítéssel lekötött por további sorsát lényegében a befogó folyadékcsepp párolgási ideje határozza meg. A vízcsepp gyors elpárolgása esetén a porszemcse nem képes a padlóra időben leülepedni, kiszáradás után lebegve marad a levegőben. A folyadékot tehát nem szabad túl kis méretű cseppekké porlasztani.

A víz párolgási ideje közönséges viszonyok között az alábbiaktól függ:

$$t_p = K' \cdot \frac{D^2}{h}$$

ahol D — cseppméret, h — esési magasság, K' — állandó.

A kísérleti eredmények [10] az 1. táblázatban láthatók.

1. táblázat

Cseppméret, mikron	Párolgási idő, mp	Esési sebesség, cm/mp
105	255	33,0
90	233	24,3
75	221	16,9
60	210	10,8
45	188	6,1
30	173	2,7
15	75	0,67

A legkisebb effektív cseppméret az ülepítési felületről 0,5 m-re elhelyezett porlasztónál 15 mikron; a 30 mikronos csepp már 4,7 m-es utat tehet meg az elpárolgása előtt.

Az elemi folyamatokon kívül egyéb tényezők is jelentős szerepet játszanak a porok lekötésében.

1. A porszemcsék és folyadékcspepek nem egyenletes mennyiségi eloszlása a légtérben.

2. A por- és cseppdiszperzitás fokának változásai időben és térben. A levegő örvénylése, amely a pillanatnyi porkoncentráció jelentős változását idézi elő.

3. Gázadszorbción a kristályos porszemcsék felületén, különböző jellegű aktív zónák jelenléte az ásványi aeroszolokban.

4. A porszemcsék előzetes aggregációja, méret-növekedés és esési sebesség változás.

5. Előre kiszámíthatatlan véletlenszerű tényezők.

A vízzel való porlekötés az eddigi kutatások szerint [11, 12] csak a durva, szilikózis szempontjából alig veszélyes frakciókat köti le. A finom, 5 mikron alatti porok kiszűrését a légtérből alig 25—40%-ban lehet elérni, a tiszta víz 2—4 atm. nyomás alatti porlasztásával.

Az elemi porlekötés elemzésével és a teljes nedvesítési folyamat körülményeinek megismerésével lehetőség nyílt a nedves porlekötés hatásfokának a növelésére.

A vízpermet hatásának a javítására több eljárás lehetséges:

1. A cseppek számának növelésével, finomabb diszpergálással növelni az ütközés valószínűségét és a felületi aktivitást.

2. A vízcseppek felületi feszültségének csökkentésével a felületi aktivitást és az ütközési viszonyokat kedvezőbbé tenni.

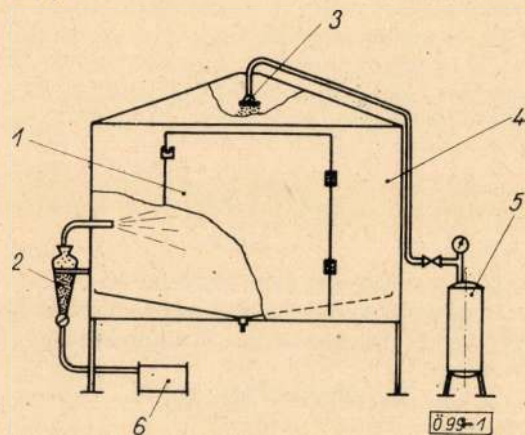
3. A finom porfrakciók előzetes koagulációjának elősegítésére ultrahangos vagy egyéb kezelést alkalmazni.

4. A vízcseppek vagy a porszemcsék villamos töltéssel való ellátása, az aggregáció növelésére.

A félüzemi kísérletek berendezése és módszere

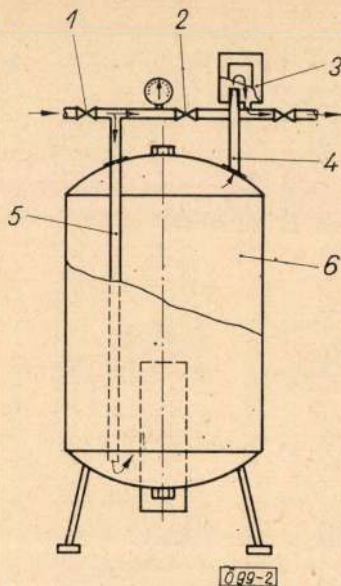
Az üzemi viszonyok között jelenleg megvalósíthatónak és leginkább gazdaságosnak az első két lehetőség látszott, ezért az előzetes próbák elvégzése után a szokásos cseppméretek (2000—100 mikron) csökkentését és a felületaktív anyagok felhasználását tartottuk célszerűnek.

A kísérleteket saját tervezésű laboratóriumi berendezésen és félüzemi porkamrában végeztük (1. ábra).



1. ábra. Porkamra a nedves porlekötés félüzemi kísérleteihez

1—ívgejtő, 2—poradagoló, 3—porlasztó, 4—kamra, 5—folyadék adagoló és 6—ventillátor



2. ábra. A HAB-2 nedvesítő anyagot adagoló berendezés

1—beeresztőcsap, 2—FAH mennyiség szabályozó, 3—finomszabályozó kamra, 4—FAH vezeték, 5—vízvezeték és 6—adagolótartály

A félüzemi kísérleti berendezés a 2,5 m³-es zárt porkamrából (4), a poradagolóból (2) és a finom ködpermetet előállító és porlasztó berendezésből (3) áll. A kamratér porkoncentrációját megfelelő szintre emelve a ködpermet adagolását 15 másodperces időközökben végeztük, majd a porszint változását a VDK—4 ultramikroszkóppal mértük. A porlasztást a kísérleti kamratérben a vizen kívül a legjobb hazai és külföldi nedvesítő anyagok (Sandovit, Solovet, SZV-102, Szulfaril-40) 0,1 és 0,2%-os oldataival is elvégeztük. A nedvesítő szerek folyamatos adagolására általunk kidolgozott HAB-2 típusú adagolót használtunk (2. ábra).

A folyadékcspepek diszperzitásának növelésére különleges nagynyomású fúvókákat használtunk. Az átlagos cseppméret 75-ről 35 mikronra csökkent.

Kísérleti eredmények, tapasztalatok

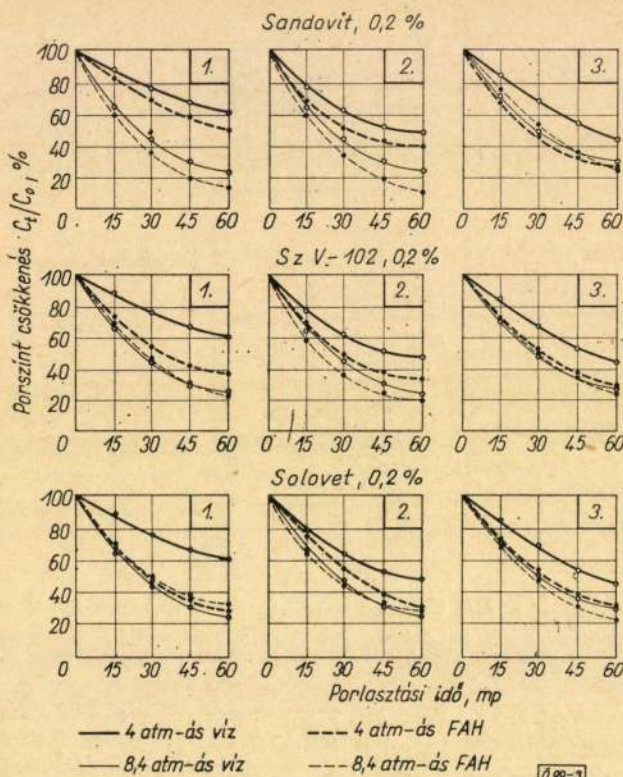
A félüzemi kísérletek eredményeit kvarc, szilikát és szabad kvarcot nem tartalmazó vasoxid dús porokra vonatkozóan a 3. ábrán vontuk össze. A FAH anyagok adagolásával végzett kísérletekből a következő általános tapasztalatokat lehet levonni.

A víz porlekötő képessége 0,1% FAH anyaggal, durvább permetcspepek segítségével 15—120 százalékosan, 0,2 FAH adagolásával 20—160 %-osan növelhető. A legjobb eredményt a különböző porféleségeknél nem mindig ugyanaz a FAH anyag biztosítja.

A hatásfok sorrendje:

Kvarc	Szilikát	Króm-vasoxid
1. Solovet	SZV-102	Sandovit
2. SZV-102	Solovet	SZV-102
3. Sandovit	Sandovit	Solovet

A FAH anyagok segítségével elérhető legjobb lekötés 5 mikron alatti frakciókra 75—80%.



3. ábra. Egyes porfélések nedves porlekötésének hatásfoka

1—kvarepor, 2—szilikátpor, 3—szabad kvarecot nem tartalmazó krómvasoxid por

A finom ködpermet alkalmazása, amelyet a nyomás 8–10 atm-ig való fokozásával értünk el, jelentősen megváltoztatja a lekötési viszonyokat. A víz hatásfoka 40–50%-ról 70–80%-ig növekszik. A 0,2%-os FAH oldatok nagy nyomás alatti bepermetezésekor szintén van hatásfok növekedés, különösen a Sandovit tűnik ki a jó, 75–90%-os eredménnyel. Azonban a tiszta vízzel szemben olyan komoly előnyt nem biztosított, mint a durvább diszperzitású ködpermetek esetében.

Részletesebb magyarázatot egyelőre erre a különleges jelenségre nem találtunk, a nagyfinomságú ködpermettel való porlekötéskor valószínűleg az ütközések számának a növekedése válik döntő tényezővé.

A nedves porlekötés folyamatának matematikai elemzése

A porlekötés tényezőinek mennyiségi összefüggéseit célszerű vizsgálni, mert csak így nyerhetünk képet az egyes tényezőknek a folyamat eredményében való szerepéről.

A folyamat eredménye, a lekötött porszemek száma időfüggvénnyel jellemezhető, amely a még le nem kötött porszemek koncentrációjának (c_T) és a kezdeti porkoncentrációnak (c_0) a százalékarányát adja meg:

$$\eta = 100 \cdot \frac{c_T}{c_0} \%$$

A folyamat tényezői alatt a térben lebegő porszemek számát, ezek nagyság és sebesség szerinti eloszlását, magának a térnek a kiterjedését, az

alkalmazott porlasztó méreteit, a nyomást, a vízfogyasztást, az alkalmazott felületaktív anyag minőségét és mennyiségét értjük.

Nem nehéz belátni, hogy ezeknek a körülményeknek a hatása véletlenszerűen érvényesül. A keletkező vízcseppek nagyságára, pályájára és sebességére, a porszemek helyzetére, méreteire és sebességére, tehát magának az ütközésnek és a tapadásnak a folyamatára véletlen tényezők gyakorolnak befolyást.

A matematikai leírásnak két módszere kínálkozott. Az egyik módszer szerint a folyamatot részeire bontjuk, ezeket idealizálva matematikailag leírjuk és a véletlenszerűséget figyelembe véve, ezeket a részeredményeket szintézisbe hozzuk.

A másik módszer, hogy valamilyen módon számszerűsítjük a felsorolt tényezőket és az időfüggvényt véges sok paraméter valamilyen rögzített alakú függvénykapcsolatával hozzuk összefüggésbe. Pontosabban, mivel az $\eta = \eta'(T)$ függvény is függ a véletlentől, időfüggvényünk $m(T)$ def. $M(\eta(T))$ matematikai várható értékét keressük véges sok paraméter rögzített alakú függvénykapcsolatának alakjában. A véges sok paraméter kiválasztásával és ezen belül az alkalmas függvényekkel addig kísérletezünk, amíg az egyikkel elég jó illeszkedést érünk el a mérésekkel. Az így kapott képletet azután extrapolációra használjuk.

A szerzők az első módszert követték a Moszkvai Bányászati Egyetem évkönyvében megjelenő cikkükben (sajtó alatt), ahol a részletes levezetés is szerepel. Az elméleti alapon levezetett függvényt a kísérleti mérésekhez illesztettük.

Az elméleti levezetés során kapott képlet:

$$m(T) = \int_0^5 f(x) \cdot e^{-K \cdot \lambda(x) \cdot p \cdot l \cdot Q \cdot E \cdot T} dx$$

Itt x az integrációs változó, és vele a porszemek átmérőjét jelöljük. A határokat a 0–5 mikronos kísérleti porok frakció-összetétele döntötte el. Az $f(x)$ és $\lambda(x)$ függvények közül $f(x)$ a por nagyságszerinti eloszlását adja meg %-ban, a nedvesítés előtt. A $\lambda(x)$ monoton növekvő pozitív értékű függvény. Dimenziója sec^{-1} . Van ugyan fizikai értelme, de méréssel körülményes meghatározni. A $0 < p < 1$ dimenzió nélküli szám a felületaktív anyag minőségétől és mennyiségétől függ. l a tér magassága (cm), Q a vízfogyasztás (kg/sec). A K állandó dimenziója: $\text{kg}^{-1} \cdot \text{sec} \cdot \text{cm}^4$. Az E funkcionál a vízcseppek méreteloszlását leíró eloszlásfüggvénytől függ

$$E = \frac{M\left(\frac{1}{D^2}\right)}{M(D^3)}$$

ahol D — a vízcsepp átmérőjét jelöli.

A D nyilván valószínűségi változó és az eloszlás függvényével fejezhető ki. Emlékeztetünk arra, hogy a

$$B(x) = P(D < x),$$

így a

$$M(D^3) = \int_{-\infty}^{+\infty} x^3 \cdot dB(x),$$

illetve

$$M\left(\frac{1}{D^2}\right) = \int_{-\infty}^{+\infty} x^2 d\left[1 - B\left(\frac{1}{x}\right)\right].$$

Stieltjes integrálokkal egyenlő [13]. $P(\dots)$, ill. $M(\dots)$ a valószínűség, ill. várható érték jelölései.

E dimenziója: cm^{-5} . Változtatunk némileg a jelölésen,

$$K(x) = K \cdot \lambda(x) \text{ és } p = a \cdot p_0.$$

A p_0 tiszta vízre vonatkozik és értéke 0,9, nagysebességű filmfelvétel berendezéssel végzett kutatásaink alapján. Az a arány mutatja a felületaktív anyag hatását (tiszta víz esetében $a=1$).

Vagyis a hipotetikus függvénykapcsolat

$$m(T) = \int_0^5 f(x) \cdot e^{-K(x) \cdot a \cdot p_0 \cdot l \cdot Q} \frac{M\left(\frac{1}{D^2}\right)}{M(D^3)} \cdot T dx$$

alakú.

Láthatóan itt már csak a $k(x)$ és a fölött rendelkezünk. Az $f(x)$, $K(x)$, a , p_0 , l , Q és E nem határozzák meg a folyamat minden körülményét. Ami hiányzik, annak hatásától eltekintettünk, illetve befoglaltuk a $K(x)$ -be és E -be.

A számításokat, amelyekkel eldönthető, hogy az elméleti képlet a mérési eredményekhez illeszthető-e, a Magyar Vas- és Acélpipari Egyesülés Elliott 803B típusú elektronikus számítógépén végeztük el. A mérésekben az $m(T)$ függvényeket határoztuk meg, különböző, de egy-egy mérésnél állandó és ismert $f(x)$, l , Q és vízceppátmérő-eloszlás (E) esetén. Az illeszthetőség matematikai megfogalmazása: megválasztható-e a $K(x)$ egyöntetűen, az a állandó pedig a felületaktív anyag minőségétől és mennyiségétől függően diszkrét értékekkel kifejezhető-e, úgy, hogy ez az egyetlen $K(x)$ függvény és különböző a állandók beépítésével a képlet adatai egyöntetűen kevés eltérést mutassanak a mért különböző $m(T)$ függvényekkel.

Az összehasonlított mért és számított adatok eltérése nem haladja meg a 15–18%-ot, ahogy ezt a 4. ábra mutatja. Ez jogot ad arra a feltételezésre, hogy az elméleti levezetés helyes volt és a porlekötés folyamatát megfelelően írja le.

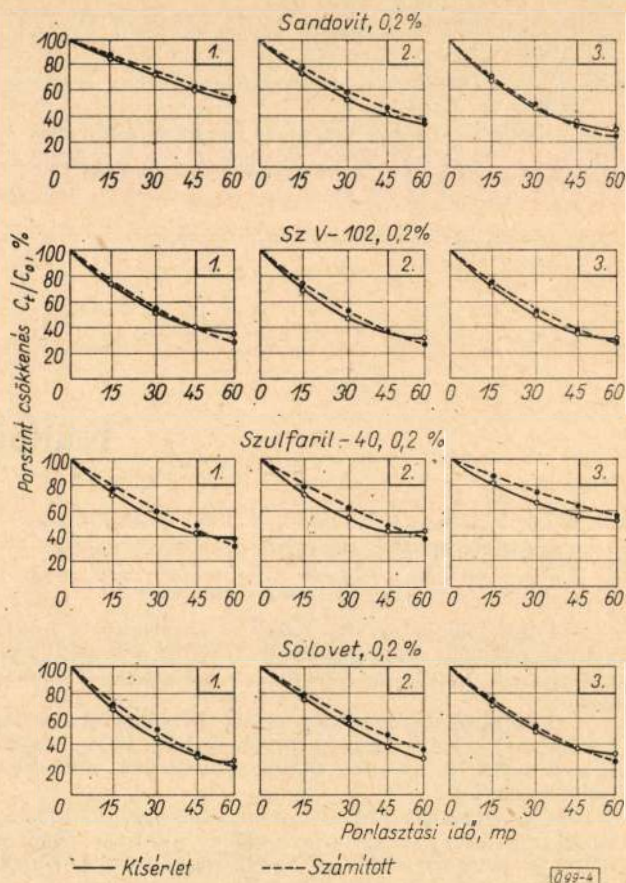
Az adatok viszonylag kis száma miatt azonban a képlet nem tekinthető általános érvényűnek, ehhez további vizsgálatokra és elméleti számításokra lesz még szükség.

Következtetések

1. Az öntödei porok nedves lekötésének jelenlegi kis hatásfoka megnövelhető. Az 5 mikron alatti szemcsefrakciók lekötése 35–40-ről 75–85 százalékig növelhető.

2. A porszint csökkentésének két lehetősége van: a felületaktív anyagok alkalmazásával és a finom, 30–50 mikronos vízpermet-szemcsék felhasználásával. A félüzemi kísérletek során legjobb eredményeket a finom ködpermet adagolásával kaptuk.

3. A felületaktív anyagok nem minden porféleleknél egyformán hatásosak, az egyes porfélele-



4. ábra. A nedves portalanítás kísérleti és számított eredményei

1—kvarepor, 2—szilikátpor, 3—szabad kvarecot nem tartalmazó krómvasoxid por

gekhez előzetesen ki kell választani a leghatásosabb nedvesítő adalékokat.

4. A porlekötés folyamata meghatározott fizikai-kémiai tényezőktől függ. A kísérletek keretein belül sikerült a porkoncentráció csökkenés, a nedvesítő anyag tulajdonságai, a por sajátosságai és más tényezők között mennyiségi összefüggést találni.

5. A nedves portalanítási módszer feltételezhetően széleskörűen használható az erősen poros munkahelyeken, ahol a technológiát nem gátolja a minimális mennyiségű víz (20–40 l/óra) porlasztása és a nedvesítést az egészségügyi körülmények lehetővé teszik.

6. A módszer előnye egyszerűsége, kis tervezési és beruházási költsége, amely nem haladja meg az egyéb portalanítási eljárások megvalósításához szükséges összeg 15–20%-át.

Az üzemi kísérletek hazai öntödéinkben ebben az évben befejeződnek. A végső műszaki és gazdasági értékelésről később adunk tájékoztatást.

IRODALOM

- [1] B. Stoces—H. Jung.: Staub- und Silikosebekämpfung im Bergbau. Berlin, 1962.
- [2] Csűrös Z.: MTA Közlemények, 11. k. 2.
- [3] A. B. Taubman—Sz. A. Nikitina: DAN SZSZSZR, 1956. 110. k. 5.

- [4] W. Drees: Staub, 1966. 12.
 [5] N. A. Fuksz: Uszpehi mech. aerosol. Moszkva, 1961.
 [6] F. I. Muraskevics: Disszertáció. MISZI. Moszkva, 1960.
 [7] Balogh I.—Cech V.: Kép- és Hangtechnika, 1967. 2.
 [8] Sz. A. Nikitina—A. B. Taubman: DAN SZSZSZR, 1957. 116. k. l.
 [9] Balogh I.: A másodlagos porzás okai és az elhárítás lehetőségei. Tud. Kut. jelentés. KGM Szil. Kut. Oszt. 1967. dec.
 [10] P. N. Torszkij stb.: Osznovnie voproszi borbi sz pilju. Alma-Ata, 1951.
 [11] V. Skoda: Staub 1965. 8.
 [12] M. T. Berkovics—J. Z. Buchman: Promislennaja pilj. Moszkva, 1960.
 [13] Rényi A.: Valószínűségszámítás, Bp. 1967.

Külföldi hírek

Törött gépalkatrészek javítása a Lengyelországban alkalmazott új „Metalock” eljárással, amely feleslegessé teszi a hegesztést, forrasztást, vagy más melegmegmunkálási műveletet

A gdanski hajójavitó üzem — a szocialista országokban elsőként — megvásárolta a törött és repedt gépalkatrészek javítására kidolgozott „Metalock” eljárás licencét.

Az eljárás lényege, hogy a törés helyére behelyezett kötőelemekkel mechanikus kötést hoznak létre, amelyhez semmiféle további melegtechnológiai műveletre nincs szükség.

A kötőelemek különleges ötvözetekből készülnek. Alakjuk az alkatrész igénybevételének módjától függ, ez döntő a javított alkatrész szilárdsága szempontjából.

Ha a hibahely az alkatrésznek olyan részén van, melyen a terhelés feszültségesűcsot hoz létre, akkor a „Metalock” betéteken kívül „Masterlock” betéteket is használnak, melyek az előbbtől méretükben, anyagukban és a kötési technológiájukban különböznek, és tulajdonságaik a javítandó alkatrészbe való beverés közben nem változnak.

Ha a törött alkatrész javításakor nem elegendő a részek mechanikus összekapcsolása, hanem a felületek nyomásálló zárására is szükség van, akkor az említett betéteken kívül még tömítőbetéteket is kell alkalmazni, melyeket „Metalace”-nak neveznek.

A javítás módja és alkalmazási területe

A „Metalock” eljárás különösképpen öntöttvasból való alkatrészek javítására alkalmas, de ugyanilyen eredményesen használható acél, alumínium, bronz stb. öntvényekhez is. Öntöttvas esetében a kötés szilárdsága nagyobb, mint magáé az öntöttvasé, ezért a javított alkatrészek nem a javítás helyén törnek el. Tömítő elemek alkalmazásakor a kötés tökéletesen zár folyadékokkal vagy gázokkal szemben, néhányszor tíz atmoszféra nyomáson is. A kötés dinamikusan is terhelhető.

A „Metalock” eljárás alkalmazásakor a következő lényeges szempontokat kell figyelembe venni: a betétek helyének megfelelő előkészítése, figyelembe véve a repedés felületéhez viszonyított helyzetüket; a betétek nagy-

sága és száma, a beverés módja, a kötés megkívánt szilárdsága stb.

A betétek különleges anyagból készülnek, melynek nagy a rugalmassága és szilárdsága. A beverés közben a képlékeny alakváltozás hatására szilárdságuk az eredetinek 130%-ára nő és 115 kp/cm²-t ér el.

Ez az anyag hő- és rozsdáálló, hőtágulása a javítandó anyaghoz alkalmazkodik, ezzel a javított felületen megelőzik a termikus feszültségek fellépését.

A „Metalock” eljárás alkalmazási területe nagyon széles, és a legkülönfélébb alkatrészek javítására alkalmas, például: kis motorok hengerblokkjai, szerszámgéppelállványok, hajómotor állványok és blokkok, hajópropellerek, hengerállványok, nehéz hidraulikus sajtók állványai, turbinaházak, szivattyúk és ventilátorok. Kedvező eredményeket értek el drága és bonyolult öntvények javításakor, amikor a hibás (pórusos vagy gázholdyagos) rész helyére egészséges anyagot építettek be.

Gazdaságossága

A „Metalock” eljárás alkalmazása a következő gazdasági előnyöket nyújtja:

— a javítandó alkatrészeket az esetek nagy részében egyáltalában nem vagy csak részben kell kicserélni, ami különösen nagyméretű alkatrészek esetén nagy előny,

— a kijavított alkatrészen felesleges az utánmunkálás és minden további művelet, kijavítás után azonnal használható,

— a kijavított alkatrész teljes értékűnek tekinthető, kicserélése felesleges.

A „Metalock” eljárást gépalkatrészek javítására az összes minősítő társaságok elfogadták. A gdanski hajójavitó üzem szakemberei az egész országban, valamint a KGST államokban vállalják a törött, repedt alkatrészek javítását.

A „Metalock” eljárással és a javítások elvégzésével kapcsolatban mindennemű tájékoztatást a „Centrumor” lengyel export-import vállalat licenc osztálya ad (Gdansk, Okopowa 7.).

G. M.

Az I. Temperöntési Napokon (Sopron) elhangzott előadásokat követő hozzászólások*

Bánhegyi Lajos (Öntödei Vállalat Mintakészítő Üzemegysége):

„A nagy nyomású formázás” című előadással kapcsolatban az előadó megemlítette, hogy a legnehezebb formázáskor az egyenletes homoktömörtséget biztosítani, mert azt számos tényező (szemcsenagyság, homokrétegvastagság, mintaalak stb.) befolyásolja. Javasolja, hogy az öntött nyomólap ne sík felületű legyen, hanem durván kövesse a minta kontúrját. Végezetül a sajtolónyomás nagysága és az egy szekrényben levő homok mennyisége után érdeklődött az előadótól.

Tóth András (KGMTI):

Első kérdése *dr. Macher Frigyes* előadásával kapcsolatos. Milyen folyáshatár értékeket mértek vizsgálataik során? Véleménye szerint a temperöntvényeknél folyáshatár a szakítószilárdságnak kb. 60%-a, míg acélöntvényeknél csak kb. 50%-a. Alkatrészek méretezésekor a szerkesztők ugyanis nem a szakítószilárdsággal, hanem a folyáshatárral számolnak.

Következőkben a „Nagy nyomású formázással” foglalkozik. A nagy nyomású formák készítésével kapcsolatban kissé szkeptikus. Külföldi tapasztalatok szerint, a nagy nyomású formázáskor, a várakozástól eltérően nem kaptak sima felületű öntvényeket. A formázóhomok nedvességtartalma nagymértékben befolyásolja az öntvény felületi minőségét. Nem szabad azonban mindent a bentonitra építeni, mert a bentonit túlzott mennyisége „kiszárítja” a formát. Nem valószínű továbbá, hogy a formázóhomok erős összesajtolásával nagyobb szilárdságot lehet elérni.

A kétalkotós homok szerinte nem kedvező, mert túlzott bentonitadagolás esetén ez a homokszemcsék közé kerül. Ismeretes, hogy a kvarc hőtágulása 2,8%. Ha a homokszemcséket egymás mellé szorítjuk, akkor a hőtágulás következtében a homok feltüremlik. Hogy ez ne történhessen meg, olyan kötőanyagot kell használnunk, melynek hőtágulása kisebb, (ilyen pl. a dextrin).

A három-négy alkotós homok szemcséi egymáson eltolódnak. Négyalkotós homokban az ékes kötések jónak látszanak, s nem kell 8% bentonit. Véleménye szerint a nagy nyomású formázáskor a nyomást egy bizonyos határértéken túl nem szabad növelni, mert ez az öntvény felületének minőségét rontja.

Megjegyzzi, hogy a helyes kifejezés a „nagy” és nem a magas nyomású formázás.

Dr. Nándori Gyula (Nehézipari Műszaki Egyetem, Miskolc):

Csatlakozik *Salamon Nándor* előadásában elmondottakhoz, mert a tanszéken két évvel ezelőtt folytatott kísérletek eredményei hasonlóak az előadó által elmondottakhoz.

A nagy nyomású sajtolás alkalmazásakor a szükséges arányokat kell figyelembe venni. Alapvető, hogy a nagy nyomású formázáskor a forma térfogatcsúlya, a nedvességtartalom és a nyomás egyensúlyban legyen. A nedvességtartalmat és a sajtolónyomást nem lehet tetszés szerint megválasztani. A tanszék kidolgozott a fentiekre egy összefüggést. A soproni nagy nyomású gépsor induláskor javasolja, hogy az ÖFAG által biztosított formázóhomokhoz adagoljanak 8% bentonitot, 4% vizet, kőszénport, és ne a formázógépen elérhető maximális sajtolónyomással kezdjék a forma készítését, hanem 6 atm-val. Az eredményektől függően lehet ezután a nyomást növelni az optimális értékig. Véleménye szerint az első kísérletek eredményesek lesznek.

Kérdezi az előadótól, hogy Bautzenban milyen sajtolónyomással működtek a formázógépek?

Végül angol tapasztalatok alapján javasolja, hogy a formázóhomok-keverékbe 1,0–1,5% dextrint adagoljanak, ami csökkent víztartalom mellett is nedvesebb homok érzetű kelti. Javasolja, hogy a formázási kísér-

leteket 4%-os nedvességű homokkal kezdjék. Véleménye szerint 5 atm sajtolónyomás felett a homok tulajdonságainak jelentősége kisebb. A sajtolással egyidejű vibrálás a tömörítést elősegíti.

Bánsági Tibor (Csepel Autógyár, Szigethalom):

A felhasználók nevében köszöntötte a konferencia résztvevőit. Ezután a Csepel Autógyár és a Soproni Vasöntöde múltbéli kapcsolatairól szólt. 1953–54 óta 14–15 év telt el, ezalatt 24 féle rajzszámú, főleg fekete temperöntvény gyártására került sor. Négyféle öntvényről különlegesen nagyok a műszaki kívánalmak, mert az öntvényeknek 80 atm nyomást kell kibírniuk. A fekete temperöntvények közül négy tételt a Csepel Autógyár perlitizál. A szállítás jelenleg évi 310–320 tonna. Ez kb. 120 000 db öntvény, 4 millió forint értékben.

Hogy a Csepel Autógyár eddig csak 24 tételre rendelt fekete temperöntvényből, annak oka, — mint azt *dr. Macher Frigyes* előadása is igazolta —, hogy az eddigi gyártóberendezésekkel nem lehetett üzembiztosan az öntvényeknél megkísérni minimális 10%-os nyúlást biztosítani.

A külföldi öntödék (pl. a lengyelországi lublini öntöde) a 10%-os nyúlást garantálják, s ezekben az öntödékben a szükséges műszaki feltételek biztosítottak.

A közúti járműipar temperöntvény vásárlói nevében örömmel üdvözi a Sopronban folyó rekonstrukciót, amely majd biztosítja a minőségi temperöntvényeket. Szeretné, ha mód lenne arra, hogy a Soproni Öntöde egyszer a perlitizálást is vállalni tudná.

Végül megemlítette, hogy a Csepel Autógyár évi vasalapot öntvényigényelete 7,0–7,5 ezer tonna, 1,2 millió darab/év és kb. 275 rajzszámú tételből áll. Megoszlása a következő: acélöntvény 15%, temperöntvény 5%, szürkeöntvény 80%. Ez az arány nem rossz ugyan, bár a temperöntvény arányának kedvezőbbnek kellene lenni. Az arány emelkedését a rekonstrukciótól reméli. Végül megjegyzi, hogy 1969-ben már 3000 db 80 atm nyomást kibíró szervokormányra volna szükség.

Rácz Ottó (Öntödei Vállalat Műszaki Főosztály):

Hozzászólásában a homok szemcsenagyságának kérdésével foglalkozik. Elmondja, hogy gömbölyű szemese nincs. Az eredetileg 70–90-es finomságú homok háromszoros pneumatikus áteresztés után már 130-as finomságú homokká változott. Tehát, ha kétalkotós homokból indulunk ki, az többalkotós homokká válik.

Felhívja a figyelmet a homokörlemény és a kötőanyagmennyiség hatására. Az egyik gyárban az ismételt homokforgalom és az ismételt hozzáadott kötőanyagok hozzáadásával odajutottak, hogy a 6% nedvesség sem volt már elegendő, lefővés jelentkezett. Az induláskor ügyelni kell az adagolt kötőanyagszint tartására (bentonit adagolás). A kis kötőanyagmennyiség miatt a keverőt úgy kell járattatni, hogy az optimális szilárdságot kiharozza. A technológiai fegyelem betartása elengedhetetlen követelmény.

Dr. Varga Ferenc (Vasipari Kutató Intézet):

A Mosonmagyaróvári Mezőgazdasági Gépgyárban és a Soproni Vasöntödeben egymástól függetlenül azonos kísérletek folytak. Ez nem véletlen, hanem e kényszerítő körülmények hatására történt a mennyiségi és minőségi igény kielégítése céljából.

Mind a két gyárban fehér temperöntödeben kívántunk és akartunk nagyszilárdságú fekete temperöntvényt gyártani, rövidebb hőkezelési idő alatt. A fehér temperöntvényre tervezett 4–5% előírt nyúlást ez a lágyítókemence típus biztosítani tudja, de nem tudja a 10–12%-ot.

Ezt csak megfelelő kemencével lehet megoldani. Hogy a duplex eljárás hatása milyen lesz, azt a gyakorlat fogja megmutatni.

*Az előadásokat I. az Öntöde 1969. évi 3. számában

A 19 kp/mm²-es folyáshatárt minden egyes próba elérte, a 21 kp/mm²-es folyáshatárt a próbák 97%-a. A felhasználók egyelőre nem nagyon kérik ennek az adatnak a bizonylatolását. Inkább a 60–70%-os határnál járunk, a perlitésnél 75–80% között. A folyáshatár mindenképpen biztosítva lesz, így lényegében a soproni rekonstrukció a metallurgiai és hőkezelési szempontból az igényeket ki fogja elégíteni. E problémánál elsősorban a lágyítókemencéket marasztalja el.

Bánhegyi Lajosné (Öntődei Vállalat Mintakészítő Üzemegysége):

Az ankét témájától függetlenül szeretne szólni a jelenlevőkhöz. Mint ismeretes, az Ö. V. Mintakészítő Üzemegysége készíti a Soproni Vasöntöde megrendelésére a fitting öntőmintákat és maszekrényeket.

A beküldött mintarajzok méretezése tized milliméteres pontosságú. Ez a mesterminták készítésekor igen nagy problémát okoz, mert minden egyes méretet vissza kell számolni a zsugorodási értékeknek megfelelően. Az így készített famesterminták a fa vetemedése és a szabványban előírt méretűrések következtében nem felelnek meg az Ö. V. Soproni Vasöntödejében, így a legtöbb mintát utólag javítani kell. Ez többletmunkát és többletköltséget jelent az üzemegységnek.

Kéri, hogy az Ö. V. Soproni Vasöntödéje a megadott tűréseket nagyobbra változtassa meg, mert az eddig előírt szoros tűrések nem tarthatók. Kérése, hogy az Ö. V. Soproni Vasöntödéjének technológiai osztálya foglalkozzék ezzel a problémával, hogy közelebb kerüljön egymáshoz a két nézet.

A hozzászólások befejezése után az elnöklő *Nagyzsadányi Endre* kérte az illetékes előadókat, hogy a kérdésekre válaszoljanak.

Dr. Macher Frigyes:

Tóth Andrásnak válaszolva közli, hogy a folyáshatár temperöntvényenként a vizsgált időszakban 19–21 kp/mm² között változott. Ezt egyébként *dr. Varga Ferenc* már közölte hozzászólásában.

Dr. Varga Ferenc hozzászólásához csatlakozva megjegyzi, hogy jelen pillanatban a minőség ingadozásáért nem annyira a metallurgiai tényezők változását gondolja felelőssé tenni, hanem a hőkezelést. Lágyítókemencéinkben végzett vizsgálatok egyértelműen utaltak a hőkezelés fontosságára.

Röviden a következőket említi:

A három olajtüzelésű kemencében egy napon öntött próbapálcákat helyeztünk el minden tégelyben. Minden kemence egyes tégelyeiben 100%-os eltéréseket kaptunk a nyúlásban. Párhuzamos vizsgálatok ezt megerősítették. Az egyik kemencében az azonos napon öntött próbákat két egymásutáni kemencében hőkezeltük. Most is majdnem 100%-os eltéréseket kaptunk az egyes tégelyekben elhelyezett próbapálcák nyúlási eredményeiben. Az egyes tégelyekben elhelyezett próbapálcák eredményeit reprodukálni nem lehetett. Míg egyszer az egyik tégelyben elhelyezett próbapálcák adták a legjobb nyúlási értékeket, addig a második kísérletben éppen ebben a tégelyben levő próbapálcák adták a legrosszabb eredményt.

Érdekes egyébként megemlíteni, hogy tőlünk függetlenül ugyanazokkal a problémákkal foglalkozott Mosonmagyaróvár is, és mint azt *Kiss József* előadásából tudjuk, hasonló eredményeket kaptak.

Salamon Nándor:

Tóth András hozzászólásában megemlítette a bentonit kedvezőtlen hatását és túlzottnak tartotta a 8% bentonitot. Előadásomban én is kihangsúlyoztam, hogy a bentonit és kőszénpor mennyiségét a lehető legkisebb értéken kell tartani. A 8% bentonitot úgy említettem, hogy ezt az NDK-ban alkalmazták. Egyetértek továbbá azzal, hogy a szilárdság a sarkos szemcsésű homokkal jobban biztosítható, a gömbölyű szemese használatát elsősorban a gázáteresztő képesség szempontjából tartom szükségesnek.

A homok minőségével kapcsolatban felvetett problémát úgy ismertettem, hogy ezt a homok minőséget az

NDK-ban igen jó eredménnyel használják. Tudomásul kell természetesen vennünk, hogy Magyarországon ilyen minőségű homok nincs, ezért majd az üzem gyakorlat alapján kell megfelelő homokot kiválasztanunk. Remélem, hogy a vitatott kérdéssel kapcsolatban a legközelebbi Temperöntési Napokon már a saját tapasztalatainkról tudunk beszámolni.

A fitting rajzokon megadott tűrésekkel kapcsolatosan megemlíti, hogy az üzemtől pontos, mérhető öntvényeket követelnek a megrendelők, ezért nyilvánvaló, hogy a szükséges mintáknak a lehető legpontosabbaknak kell lenniük. Javasolja, hogy az Ö. V. Mintakészítő Gyáregysége szakemberei keressék fel az öntöde műszaki osztályát, ahol az esetleges rajztechnikai kérdéseket tisztázni lehetne.

Dr. Nándori Gyula kérdésére közli, hogy Bautzenban a fajlagos sajtólönyomást nem mérték. Kérdésére azt mondták, hogy ez 16 kp/cm². Véleménye szerint ez nem áll fenn, miután a próbákat 7 ütéssel végzik, és a próbának és a formákon mért keménység megegyezik. Ebből arra következtetett, hogy az üzem sajtólönyomása is kb. 7 ütésnek megfelelő, amely 10 kp/cm²-nek felel meg.

Bánhegyi Lajos felvetett javaslatára közli, hogy automata üzemnél javaslata nem oldható meg, mert szinte minden öntvényhez más-más sajtolófejet kellene használni.

Nagyzsadányi Endre:

Bánsági Tibor hozzászólásához csatlakozva megjegyzi, hogy a fekete temper kísérletek 1959-ben indultak meg a Csepel Autógyár kérésére. Az öntöde sok nehézség árán tudta a minőségi követelményeket elérni. Véleménye szerint az elhangzott előadások igazolták, hogy azok a nehézségek, amelyek miatt az öntöde nem tudta biztosítani a minőségi előírásokat, fennálltak és még ma is fennállnak. A szilárdsági adatok annak a műszaki színvonalnak felelnek meg, amit a jelenlegi berendezésekkel biztosítani tudtunk. A soproni rekonstrukció feladata, hogy ezzel a nagyarányú gépesítéssel és új hőkezelőkemencék létesítésével a minőségi temperöntvény gyártását biztosítani tudjuk, az előírt minőségi követelményeknek megfelelően.

Az elnöklő *Nagyzsadányi Endre* ezután felolvasta az Ö. V. Soproni Vasöntödéje pártszervezetének üdvözlő táviratát, amelyben a konferencia munkájához sok sikert kíván, majd zárszavában a következőket mondta:

„A mai I. Soproni Temperöntési Napok célja az volt, hogy elsősorban az öntészet szakemberei és azoknak a vállalatoknak a szakemberei előtt számoljunk be a temperöntvény gyártás helyzetéről, akiket a téma közelebről érdekel.

A megjelent igen szép számú érdeklődő előtt kívántuk ismertetni a temperöntvény gyártás múltját, jelenét és néhány szóban rámutatni a jövő útjára.

Célunk az, hogy a jövőben évenként vagy kétévenként ismertessük a kollegák előtt a temperöntvény gyártás további fejlődését.

A nálunk jelenleg befejezés előtt álló rekonstrukció utáni helyzettel tudatosan nem foglalkoztunk, úgy gondoljuk, hogy a felújított öntödéről, illetve a gépesített öntödével kapcsolatos tapasztalatokról, eredményekről, esetleges hibákról majd legközelebb számolunk be. Erről ma még véleményem szerint korai lenne szólni, korai lenne azért is, mert általában minden új bevezetése a tapasztalatok szerint bizonyos ellenállással találkozik, aminek nem az újtól való félelem az oka, hanem a régi, a megszokott módszerektől, technológiáiról az új, még ismeretlen technológiára való áttérés, illetve annak megismerése és megszokása.

A nagyszámú részvételből és számos nagyon értékes hozzászólásból megállapítható, hogy a temperöntési napok megrendezésének gondolata helyes volt. Az érdeklődést — talán — Sopron turisztikai helyzete is elősegítette.

Még egyszer megköszönöm szíves érdeklődésüket.”

Az első napi műsort 20 órakor társas vacsora követte a Fenyves Szálló éttermében, ahol a résztvevők az éjjeli órákig beszélgettek fehér asztal mellett.

Szaksztályi hírek

Az Öntödei Szaksztály vezetősége 1968. november 24-én 10 órakor Sopronban, az Öntödei Vállalat Soproni Vasöntödéjében az üzemlátogatás után vezetőségi ülést tartott. Az ülés soproni megtartására a Soproni Csoport meghívása és a nagy sikerrel lebonyolított I. Soproni Temperöntési Napok nyújtott alkalmat.

A vezetőségi ülés a következő kérdéseket tárgyalta meg:

Az 1968. évi szaksztályi munka értékelése

A végzett munkáról *Vörös Árpád* szaksztályi titkár számolt be. Megállapította, hogy az 1967-ben kialakított elképzelések, amelyek a szaksztályi munka jellegének megváltoztatására vonatkoztak, sikeresen megvalósultak. Az 1968-ban lebonyolított központi rendezvények nagy érdeklődést váltottak ki a szakemberek, vállalatok és intézmények körében.

A korábban hetenként tartott és egyre kisebb érdeklődést keltő esütörtök délutáni előadások helyett egy-egy időszerű kérdés mélyebb, sokrétűbb megvitatására alkalmas rendezvények, ankétok lebonyolítására került sor.

A témaválasztás a szakemberek, vállalatok igényei alapján történt. A magas színvonalú előadások és az ezeket követő viták a sikeres rendezést dicsérték.

A téma feletti vitában részt vett: *dr. Nándori Gyula, Pintér András, Rácz Ottó, dr. Pilissy Lajos, Gál Zoltán, dr. Varga Ferenc, Tóth András és Nagyzsádni Endre.*

A hozzászólások hasznos javaslatokat tartalmaztak a következő évi munkára vonatkozóan. A vezetőség a beszámoló és a vita alapján helyesnek és eredményesnek ítélte meg a szűkebb vezetőségnek a szaksztályi munka javítására irányuló törekvéseit.

Az V. Öntő Napok előkészítése

A kérdéssel a vezetőség által megbízott Szervező Bizottság nevében *Györök György* számolt be. A Szervező Bizottság tagjai:

Bakó Károly, Györök György, Horváth József, Takácsy Anna, Sárközi György, Barna László, Jóljárt Sándor.

Az V. Öntő Napokat 1968. május 27–30-án tartják. Az előadók főként magyar szakemberek.

A vezetőség tagjai közül a kérdés vitájában: *Szász József, dr. Varga Ferenc, Tóth András, Horváth Ferenc, Szy Géza és Gál Zoltán* vett részt. A felszólalók sikrasszálltak a külföldi résztvevők számának bővítése mellett. Ezt a Szervező Bizottság a lehetőségekhez mérten figyelembe veszi.

Az októberi „Műszaki Információs Ankét” értékelése

Györök György beszámolója és az írásos tájékoztató alapján a vezetőségi ülés a rendezvényt teljes mértékben sikeresnek értékelte és a Szervező Bizottság jegyzőkönyvi dicséretét és jutalmazását határozta el.

Beszámoló a 35. NÖK-ről

Vörös Árpád, aki a Szaksztály hivatalos küldöttjeként részt vett a 35. Nemzetközi Öntő Kongresszuson Kyotóban, rövid tájékoztatást adott az ott hozott határozatokról.

Egyéb kérdések

A Soproni MTE SZ Intéző Bizottság jelenlevő képviselője, *Garád Róbert* megköszönte a sikeres soproni rendezvényt és további eredményes munkát kívánt az Öntödei Szaksztálynak.

Horváth Ferenc elnök bejelentette, hogy az Öntödei Vállalat Központi Vasöntödéjének dolgozói Salgótarjánban helyi csoportot kívánnak létrehozni. A vezetőség a javaslatot jóváhagyta.

Dr. Pilissy Lajos tájékoztatta a Vezetőséget az 1968. november 5-én tartott elnökségi üléséről.

Maréchal Károly felhívta a figyelmet az Öntészeti Múzeum szervezési nehézségeire.

A vezetőségi ülésen elnöklő *dr. Varga Ferenc* szaksztályi alelnök zárszavában megköszönte az igen aktív Soproni Csoportnak és a Soproni Vasöntöde vezetőinek a sikeres ankét és vezetőségi ülés lebonyolítását. Kifejezte reményét, hogy a második temperöntési ankét megrendezésére 1969-ben sor kerül.

Az Öntödei Szaksztály vezetősége az alábbi tagfelvételeket hagyta jóvá:

Név	Szakképzettség	Munkahely
<i>Bagonyi László</i>	technikus	Öntödei Vállalat, Kisvárd
<i>Belányi József</i>	technikus	Vasipari Kutató Intézet
<i>Berecz Imre</i>	öntőip. techn.	Vörös Csillag Traktorgyár
<i>Boross Sándor</i>	okl. vas- és fémkohómérnök	Öntödei Vállalat, Kisvárd
<i>Bucz Endre</i>	okl. vas- és fémkohómérnök	Öntödei Vállalat, Kisvárd
<i>Báza Barna</i>	melegtechnológus szakmérnök	Öntödei Vállalat, Kisvárd
<i>Hete Szabolcs</i>	okl. vegyész mérnök	Öntödei Vállalat, Kisvárd
<i>Kapitár Tibor</i>	okl. kohászszaktechnikus	Vasipari Kutató Intézet
<i>Kovács Tibor</i>	okl. kohómérnök	Öntödei Vállalat, Kőbányai Vas- és Acélöntöde
<i>Külkey Dénes</i>	okl. kohómérnök	Kőbányai Vas- és Acélöntöde
<i>Leitner Ernő</i>	technikus	Öntödei Vállalat, Kisvárd
<i>Lentsch Géza</i>	főművezető	Cs. M. Vas- és Acélöntödék
<i>Maklár Lajos</i>	okl. kohómérnök	Öntödei Vállalat, Kisvárd
<i>Nell Zoltán</i>	főművezető	Csepeli Vas- és Fémművek
<i>Nemes Gyula</i>	öntőipari technikus	Vörös Csillag Traktorgyár
<i>Németh József</i>	öntőip. technikus	ÉM. Villanyszerelőipari V.
<i>Onda Antal</i>	öntő	Öntödei Vállalat, Kisvárd
<i>Ötvös József</i>	igazgató	Öntödei Vállalat, Kisvárd
<i>Pákh György</i>	okl. fémkohómérnök	MT Nemzetközi Gazd. Kapcs. Titkárság
<i>Péterfalvi Jenő</i>	kohász	Csepeli Vas- és Acélöntödék
<i>Staudt Sándor</i>		Nehézipari Műszaki Egyetem
<i>Szajcz Vendel</i>	géplakatos-segéd	Öntödei Vállalat, Kisvárd
<i>Szirmai László</i>	okl. kohómérnök	Csepeli Vas- és Acélöntödék
<i>Torontáli József</i>	technikus	Vörös Csillag Traktorgyár
<i>Valentin Antal</i>	szaktechnológus	Csepeli Vas- és Acélöntödék
<i>Varga István</i>	öntő	Öntödei Vállalat, Kőbányai Vas- és Acélöntöde

Vörös Árpád

Az OMBKE Győri Csoportja 1969. január 6-án tartotta ez évi első klubdélutánját. *Makai Kálmán* titkár távollétében *Szűz Zoltán* ismertette az 1969. évi munkatervet. Minden jelenlevő tag megkapta a munkaterv egy példányát, amelyet tudomásul vettek, kifogás nem merült fel.

A munkaterv értelmében kibővítettük a helyi csoport Öntödei Szakcsoportját Kovács-Hőkezelő Szakcsoporttal. Ennek alapján a két Szakcsoport ügyeit szakcsoport titkárok intézik, *Makai Kálmán* titkár irányításával. Ezentúl a kibővített helyi csoport munkájáról két sajtófelelős számol be rövid hírekben.

Az új vezetőség:

Elnök: *Kovács Dezső*.

Titkár: *Makai Kálmán*.

Szakcsoport titkárok: *Oláh Imre* és ifj. *Matesz Imre*.

Sajtófelelős: *Imre Gyuláné* és *Legányi Géza*.

Ebben az évben a MTESZ megyei állandó bizottságai-ban is képviseltetjük megunkat.

Az egyes bizottságokba delegált személyek a következők:

Ipargazdasági Munkabizottság: *Szász István*.

Szabványosítási Munkabizottság: *Nagy Károly*.

Oktatási Munkabizottság: *Koleza Tibor*.

A csoport 1969. év második félévben tervezett technikus továbbképző tanfolyamának irányítására, tematikájának összállítására, az előadók biztosítására és a tanfolyamra történő felhívás előkészítésére 3 tagú bizottságot választott.

A bizottság tagjai: *Schierhuber János*, *Imre Gyula*, *Szűz Zoltán*.

A hivatalos program lebonyolítása után az év első klubnapja kötetlen beszélgetéssel zárult.

A munkaterv értelmében az új vezetőség január 13-án megtartotta első ülését, amelyen a munkatervben lerögzített program folyamatos lebonyolítását tárgyalta meg.

*

Az OMBKE Győri Csoportja 1969. január 20-án klubnapot rendezett, amelyen *Szűcs Endre*: „Olvasztási technológiák megválasztásával kapcsolatos problémák az acélgyártás jelenlegi fejlődési szakaszában” címmel tartott előadást.

Meghívott vendégeink voltak *Balogh Béla* fejlesztési főmérnök és a KGMTI három munkatársa.

Az előadás szorosan összefüggött az MVG olvasztási problémájával.

Az előadó a következő témákkal foglalkozott:

Először az acélgyártási eljárásokat vizsgálta öntödei szempontból, általános áttekintést adva a Bessemerkonvertertől az LD eljárásig. Utána a kemencebélés szerepét vizsgálta szembeállítva a savanyú bélés előnyeit a bázisos béléssel. Ismertette az oxigénbefúvásos eljárás előnyeit és hátrányait, külföldi és saját tapasztalatok alapján.

Ezután az újonnan létesítendő győri öntöde problémái kerültek sorra. Ez már vita keretén belül zajlott le.

A tervezéskor a következő kiinduló szempontokat kellett figyelembe venni:

1. 5 napos munkahét,

2. két műszak (ami miatt az olcsó éjszakai áram lehetősége kiesik),

3. 30 percenként folyékony acél szükséges,

4. az acélon kívül a gömbszabványosítottvas-gyártás feltételeit is számításba kell venni,

5. csak acélbetéttel és saját visszajáró hulladékkal dolgozhat.

Hosszas vita után kibontakozott a többség által elfogadható olvasztómű képe: Savanyú bélésű kupola — csatornás indukciós kemence (hőtartás és kiegyenlítés céljára) — rázóüst kéntelenítésre 3 db 2—3 tonnás oldalbefúvásos kis Bessemer-konverter. A gömbszabványosítottvas gyártására pedig közös transzformátor rendszerrel 3 és 5 tonnás indukciós kemence szolgál. Ez természetesen csak elképzelés, az olvasztómű végleges képét a gyár tervezőmérnökei fogják elkészíteni.

A vitát baráti beszélgetés követte.

Imre Gyuláné—Legányi Géza

Szabványosítási hírek

Új szabvány

MSZ 8279—68 Kéregvasöntvények és fehér vasöntvények
Műszaki előírások

*

Felhívjuk olvasóink figyelmét a közelmúltban megjelent alábbi öntészeti tárgyú külföldi szabványokra. A szabványok a Magyar Szabványügyi Hivatalban az érdeklődők rendelkezésére állnak.

Argentín

IRAM 728 Technológiai vizsgálat vasöntvények beedződésének meghatározására

Bolgár

BDSZ 6550—67 Öntvények ötvözött szerkezeti acélból. Minőségek és általános műszaki előírások

Csehszlovák

CSN 42 1242 Öntvények gömbszabványosítottvasból. Műszaki szállítási feltételek

CSN 42 1243 Temperöntvények. Műszaki szállítási feltételek
CSN 42 1431 Nemvasfém nyomásos öntvények

Keletnémet

TGL 21236 (1969) Vasöntvények hibáinak javítása

Nyugatnémet

DIN 50109 (1968) Lemezgrafitos vasöntvények vizsgálata. Szakítóvizsgálat

Olasz

UNI 6169—68 Magnézium-alumínium-cink-mangán ötvözet (Al 8,5%—Zn 0,6%—Mn 0,2%) nyomásos öntvények részére

Svéd

MNC 706E Gömbszabványosítottvas

USA

ASTM A 47—66 T Temperöntvények

K. E.

centrozap Külkereskedelmi Vállalat

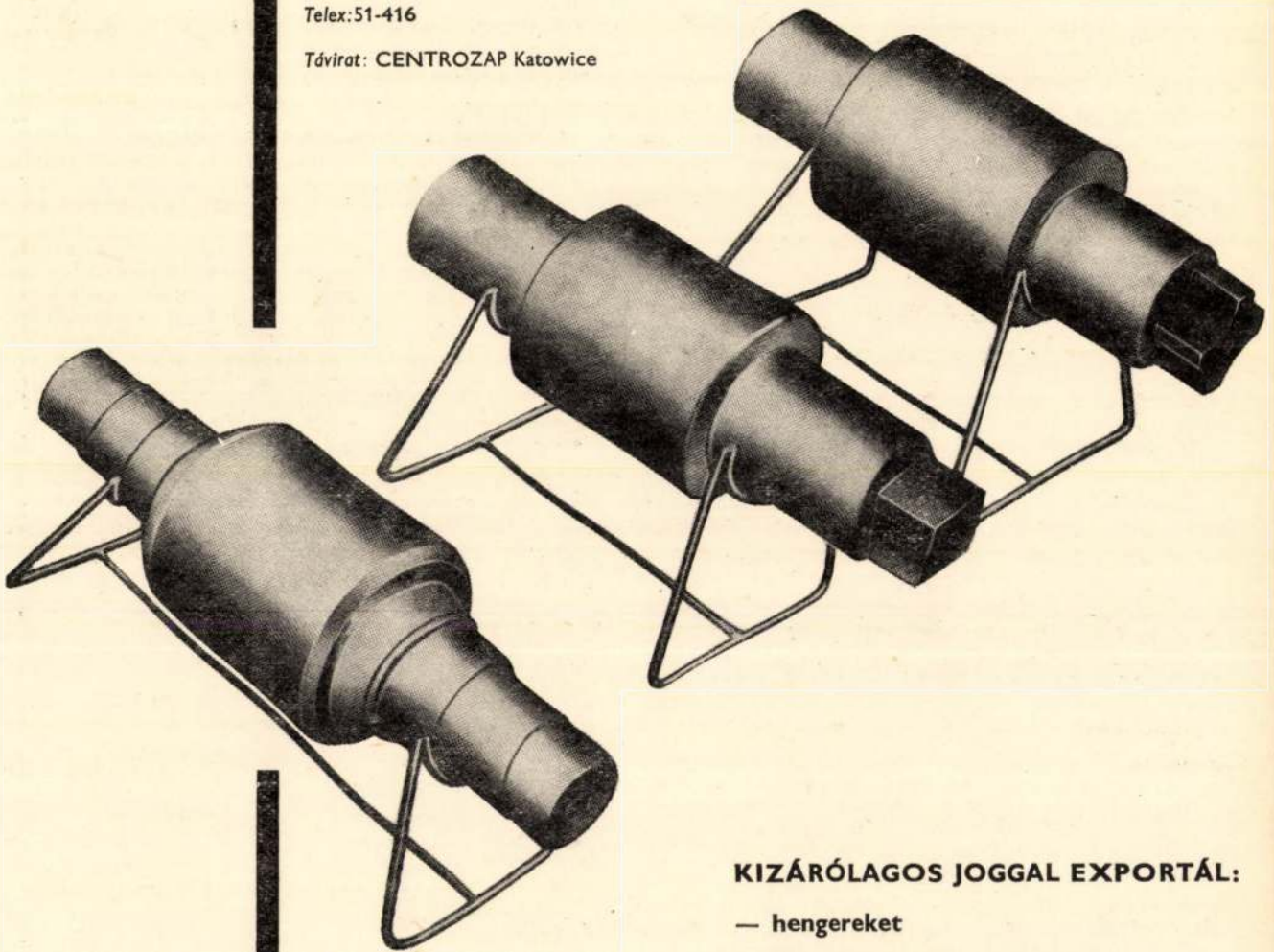
Katowice — Ligonja 7 — Lengyelország

Postafiók: 825

Telefon: 513-401

Telex: 51-416

Távírat: CENTROZAP Katowice



KIZÁRÓLAGOS JOGGAL EXPORTÁL:

- hengereket
- félig nemesített öntöttvasat
- hőkezelt öntöttvasat
- gömbgrafitos öntöttvasat
- öntöttacélt
- normál kovácsolt acélt
- hőkezelt kovácsolt acélt
- páros kikötőcölöpöket





KOHÁSZATI GYÁRÉPÍTŐ VÁLLALAT

BUDAPEST XIII., RÉVÉSZ UTCA 9. — TELEFON: 202-360 — TELEX: 518

TÁVIRATCÍM: KÁGYÉVÉ-BUDAPEST

Vállalatunk jogelődjének alapítási éve: 1882. Az első időkben — még mint kisüzem — csak vas-szerkezeti munkákat végzett, majd 1951-ben Vaskohászati Kemenceépítő Vállalat néven a kohászat kivitelező vállalatává alakult. Ettől kezdve fokozatosan tért rá kohászati berendezések és ipari kemencék gyártására, valamint azok karbantartási, építési munkáira.

1968-ban vállalatunk tevékenységi köre jelentősen kibővült, és ennek megfelelően új neve:

KOHÁSZATI GYÁRÉPÍTŐ VÁLLALAT lett.

Vállalatunk 1969. január 1-től
önálló exporttevékenységet folytat.



A KGYV ÁLTAL GYÁRTOTT BERENDEZÉSEKET A KÖVETKEZŐ ORSZÁGOKBA EXPORTÁLTUK:

Argentína	India	Pakisztán
Ausztria	Irán	Románia
Bulgária	Jugoszlávia	Svédország
Csehszlovákia	Kína	Szíria
Dánia	Koreai Népi Demokratikus Köztársaság	Szovjetunió
Egyesült Arab Köztársaság	Kuba	Szudán
Ghana	Lengyelország	Törökország
Görögország	Német Demokratikus Köztársaság	Vietnami Demokratikus Köztársaság

A KOHÁSZATI GYÁRÉPÍTŐ VÁLLALAT TEVÉKENYSÉGI KÖRE:

- kohászati berendezések, üzemek és gyárak fővállalkozásban történő létesítése
- ipari kemencék (vas- és fémkohászat, gépipar stb.) olaj-, gáz- és villamosfűtésű kivitelben való tervezése és gyártása
- kohászati berendezések és kemencék rendszeres karbantartása és felújítása
- az előbbiekhöz csatlakozó hőhasznosító berendezések; füstgázkazánok, elgőzöltető hűtőberendezések, rekuperátorok stb. tervezése és gyártása
- műszer- és automatikaberendezések tervezése és gyártása, spektrométer berendezések karbantartása
- üzemi csarnokvaszerkezetek és technológiai berendezéseknek, valamint
- kohászati berendezések, ipari kemencék, üzemi csarnokok építészeti munkáinak kivitelezése

HOSSZÚ IDŐSZAKRA VISSZATEKINTŐ SZAKMAI TAPASZTALATAINKKAL

KÉSZSÉGESEN ÁLLUNK ÜGYFELEINK RENDELKEZÉSÉRE

СОДЕРЖАНИЕ

Кисели, Д.: Центральный Музей Metallургии, Музей Литейного Дела, Будапешт — II. ул. Bem 20 С 98
Выставка истории развития показывает историю развития производства отливок из чугуна, стали и цветных металлов и показывает, кроме этого, литейный цех для литья корковых отливок завода „Ганз Абрахам“. Автором описан интересный материал музея и иллюстрирован множеством фотографий.

Кисели, Д.: Обоснование венгерского Музея Литейного Дела С 112
Автором описаны предусловия обоснования Музея Литейного Дела и преобразования бывшего и закрытого литейного цеха завода „Ганз“, являющегося исторической памятью, в музей. Изложены различные отделения музей.

Пфанд, Э.: Проектирование Музея Литейного Дела С 114
Автором изложена работа проектирования и преобразования бывшего литейного цеха для корковых отливок на заводе „Ганз, Тырждьяр“ в Музей литейного дела.

INHALT

Gy. Kiszely: Zentralmetallurgisches Museum, Giesserei-Museum, Budapest II. Bemgasse 20 S 98
Die entwicklungstechnische Ausstellung besteht aus der Vorführung der Abteilungen für Metallgiesserei, Eisengiesserei, Stahlgießerei und der Schalenhartguss-Gießerei von Abrahám Ganz. Die Sehenswürdigkeiten des Museums werden mit wenig beschreibendem Text vorgeführt.

Gy. Kiszely: Die Gründung des ungarischen Giesserei-Museums S 112
Der Verfasser beschreibt die Vorgeschichte der Gründung des ungarischen Giesserei-Museums, die Umänderung des kunstdenkmalischen Teiles der ausser Betrieb gesetzten „Ganz-Stammfabrik“. Es wird die Gliederung des Museums bekanntgegeben.

E. Pfannl: Die Planung des Giesserei-Museums .. S 114
Der Verfasser beschreibt die neue Planung und den Umbau der Schalenhartguss-Giesserei der ehemaligen „Ganz-Stammfabrik“ für das Museum.

CONTENTS

Gy. Kiszely: Central Metallurgical Museum, Foundry Museum, Budapest, II. Bem str. 20. P 98
The exhibition of the historical development consists of the non ferrous-metals, the iron founding and the steel founding part, as well of showing the chilled cast iron foundry of Abrahám Ganz. The author presents the sights of the Museum with many illustrations but with relatively few words.

Gy. Kiszely: Foundation of the Hungarian Foundry Museum P 112
The author describes the antecedents of establi-

shing the Foundry-Museum, and the transformation of the art-memorial part of the discontinued „Ganz-head factory“ to the Museum. The distribution of the parts is also given.

E. Pfannl: Planning the Foundry Museum P 114
The author expounds the redesigning and the rebuilding of the past chilled cast iron foundry which belonged to the Ganz-head factory into a Museum.

REINHEIT DER WISSENSCHAFT

ÖKOTOP

ÖKOTOP ist ein Fachmagazin für Ökologie, Naturschutz und Umweltschutz. Es enthält Informationen über die Natur, die Umwelt und die Möglichkeiten, sie zu schützen. Das Magazin ist für alle, die sich für die Natur interessieren, geeignet.

1980
100

Főszerkesztő:

ÓVÁRI ANTAL

Szerkesztő:

DR. PILISSY LAJOS

Másodszerkesztő:

FELNER SÁNDOR

Szerkesztő bizottság:

BALÁZS FÜLÖP, CHAPÓ ELEK, CSEH MIKLÓS, DR. HAJTÓ NÁNDOR, KEMÉNY KORNEL, MARCZIS LÁSZLÓ, NAGY ZOLTÁN, PINTER ANDRÁS, DR. PÓCZE LÁSZLÓ, REFIOSZKÓ ISTVÁN, ROMWALTER ALFRÉD, RUHMANN JENŐ, SELMECI BÉLA, SZELESS LÁSZLÓ, SZÓKE LÁSZLÓ, SZÜCS ENDRE, VÁRHELYI REZSÓ

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

ÖNTÖDE

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI
ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET
ÖNTÖDEI SZAKOSZTÁLYÁNAK
FOLYÓIRATA

20. évfolyam

5. szám

1969. május

Üdvözöljük az Öntödei Múzeumot!

Az Öntöde 1969. évi 5. számát az Öntödei Múzeumnak szenteljük abból az alkalomból, hogy sok, nagyobb ipari múlttal rendelkező országot megelőzve — sőt a világ legelsői között — hazánkban hamarosan megnyitja kapuit a szakmabeli és laikus közönség előtt az Öntödei Múzeum.

E sorok papírravetésekor még kétséges, hogy a Múzeum az V. Magyar Öntő Napok programjához csatlakozva május végén átadható lesz-e a közönségnek. Egy azonban kétségtelen, hogy Ganz Ábrahám patinás öntödéjének múzeummá átalakított épületébe hamarosan elzarándokolhat minden érdeklődő öntőszakember, hogy ott adózzon neves és névtelen öntőelődjeink emlékének. A Múzeum megnyitásáig még sok munka van hátra: a Múzeum berendezésétől a kiállítandó műtárgyak komplettírozásán keresztül a parkosításig stb. Mindehhez kérjük tagtársaink és jogitág vállalataink önzetlen támogatását ahhoz hasonlóan, ahogyan ezt a múltban is megadták.

Az Öntödei Múzeum alapításának gondolata — a Jármű Múzeummal közös szervezetben — még 1957-re nyúlik vissza, amikor az akkori Járműipari Igazgatóságon Jodál Sándor, Szilágyi Iván és Tóth András foglalkozott az Öntödei Múzeum alapításának kérdésével.

A Múzeum alapításának gondolata újból 1964-ben merült fel, amikor a Ganz Ábrahám által alapított Ganz Törzsgyári öntöde leállításra került. Ekkor az Országos Műszaki Múzeum igazgatósága Kiszely Gyula tagtársunkat, mint a Kohászati Történeli Bizottság titkárát, bízta meg a Múzeum megszervezésével és berendezésével. Kiszely Gyula hallatlanul szívós, rendszeres és céltudatos munkával már ötödik éve sáfárkodik azon, hogy az elképzelései mielőbb testet öltsenek. Fáradhatatlan munkásságát — mai divatos szóval élve — szerényen csak hobby-nak nevezi, holott ez nála már élethivatás, hiszen a másik, de egyben első hazai kohászati múzeum — a Diósgyőri Központi Kohászati Múzeum — létrehozatala is részben az ő sokéves munkájának gyümölcse. Ott szerzett tapasztalatait most, az Öntödei Múzeum szervezésekor jól kamatoztathatta.

Egyesületünk Öntödei Szakosztálya az Öntödei Múzeum gondolatát már 1964-ben, csírájában felkarolta és az Öntödei Múzeumi Munkabizottság létrehozásával aktívan támogatta.

A Múzeumi Bizottság a Ganz-féle öntöde berendezési tárgyainak megmentésével, a kiállítandó műtárgyak országos részbeni összegyűjtésével, a múzeumi forgatókönyv lektorálásával stb. vette ki a munkából a részét.

E múzeumi célszámunk megjelentetése is a jól felfogott propagandának, Egyesületünk segíteni akarásának köszönheti létét.

Lapunk hasábjain kívánjuk megörökíteni és elismerni azoknak a tagtársainknak a nevét, akik e társadalmi munkából derekasan kivették részüket. Itt elsősorban Szilágyi Iván nevét, mint a Bizottság vezetőjét, kell kiemelni. Értékes munkát végzett Bánhelyi László, Gál Zoltán, Pintér Sándor, Tóth András és Maréchal Károly.

Az Öntödei Múzeum néhány év alatt valósággal a semmiből nőtt ki, néhány szakember lelkesedése és néhány vállalat aktív segítőkészsége hozta létre, amiért a magyar öntőtársadalom nevében e helyről is köszönetünket fejezzük ki. A Múzeum vezetőségének és magának a Múzeumnak pedig sok sikert, szép fejlődést kívánunk.

A fejlődéstörténeti kiállítás fémöntészeti, vasöntészeti, acélöntészeti részből és Ganz Ábrahám kéregöntődjének bemutatásából áll. A szerző sok kép kíséretében mutatja be a Múzeum látványait.

A Múzeum ismertetése

A Bem tér felől érkező látogatók szeme előtt már messziről kibontakozik az Öntödei Múzeum épülete. A mezőtúri téglával kirakott épületfal, a kopilit-üveggel fedett adagolótér és a konzervált, feketére festett kupolókémény markánsan kiemelkedik a környező modern háztömbök közül. A Múzeum Bem utcai lépcsőlejárataánál betontömbön a Ganz Törzsgyár vasúti kerékpárjaiból készült modern kompozíció fogadja a látogatót. A lépcsőn lefelé haladva, a jobb oldali parkosított részen, természetesen a volt *Mechwart András* szobor egyik mellékalakjának, egy Ganz-gyári öreg öntőnek ülő szobra hívja fel a figyelmet arra, hogy a látogató a magyarországi öntészet múzeumába lép be.

Az adagelőkészítő szint mellett a főbejáraton belépve láthatóvá válik a Múzeum földszinti 1125 m²-es területe, a Ganz Öntöde négy régi darujával. A bejáratnál szemben áll *Ganz Ábrahám* bronz mellszobra, mely valójában a hatalmas kiállítási területet két részre osztja. A jobb oldali területen a régi Ganz kéregöntődjét, a bal oldali területen pedig a fejlődéstörténeti kiállítást láthatja a látogató.

Fejlődéstörténeti kiállítás

A magyarországi öntészet fejlődéstörténeti kiállítását három fő részre osztva mutatjuk be:

1. fémöntészet,
2. vasöntészet,
3. acélöntészet.

A bemutatást két szintben láthatjuk: képeken a termelőeszközök fejlődését, kiváló öntészeket, kiemelkedő és ki nem állítható öntészeti termékeket, míg az alatta levő vitrinekben, vagy posztamenseken az öntéssel kapcsolatos korabeli szer-



1. ábra. A fém felfedezése

számokat, formákat, tégléket, okmányokat, továbbá a Magyarországon gyártott öntvényeket eredetiben vagy másolatban.

Fémöntészet

A fejlődéstörténet legrégibb idejében az ember arra törekedett, hogy a természetadta lehetőségeket hasznosítsa. Táplálékának, ruházatának és lakhelyének előteremtésére, valamint mindenféle ellenség elleni védelmére szerszámokra, fegyverekre volt szüksége. Kő, csont és fa volt az első anyag, amelyből az őskor embere szerszámait, eszközeit készítette.

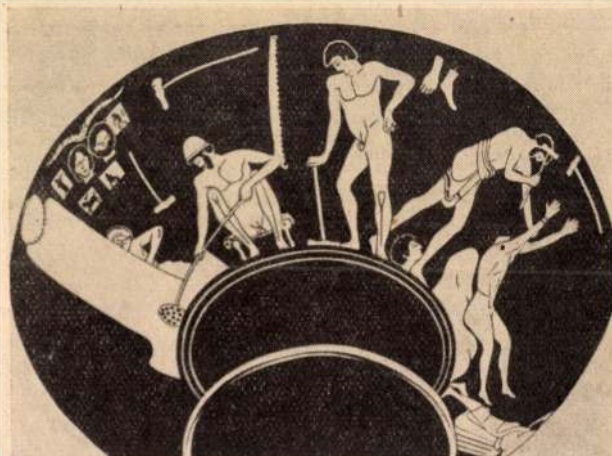
Valamikor azután rájött arra, hogy a tűz segítségével az addig használt köveken kívül más kövekből új, alakítható anyag állítható elő. Ezzel a felismeréssel kezdődött a fémek korszaka, melynek időpontja az archeológiai kutatások jelenlegi állása szerint is csak megközelítően számítható ki. A bronzkor több, mint 2000 évvel időszámításunk előtt kezdődik (1. ábra).

A következő képen magyar anyag hiányában a klasszikus ókorból, az i. e. V. évszázadból származó serlegen a görögországi attikai bronzöntődjét mutatjuk be. A kép bal oldalán jól látható az olvasztó kemence, mely hasonló az aknáskemencéhez. A kép további része egy szoboröntődjét mutat be jellegzetes szerszámaival és a szobor összeállítását (2. ábra).

A képsor alatt vitrinben a hazai régészeti leletekből bemutatjuk a kőkorszak emberének kő- és csontszerszámait (3—4. ábra),

a bronzkor öntészetéből különböző szerszámokat, fegyvereket, ékszereket és öntőeszközöket (5—8. ábra),

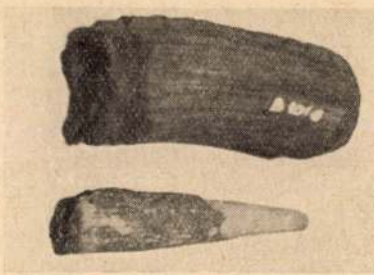
a világhírű Velem Szent Vid közelében feltárt antimonbronzöntöde leletanyagából öntőformát (9. ábra), öntő tégléket (10. ábra), valamint használati tárgyakat (11. ábra) az i. e. XIV—XV. sz.-ból,



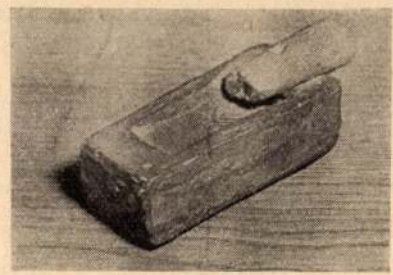
2. ábra. Görög serleg az i. e. V. századból



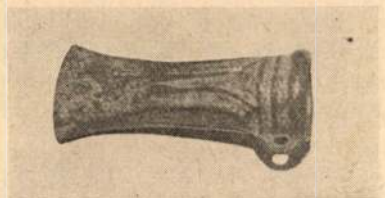
3. ábra. Űtő kőszerszám



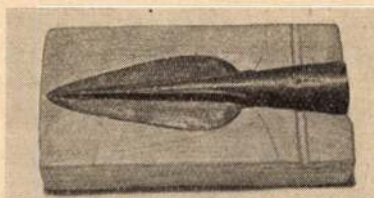
4. ábra. Csontszerszámok



5. ábra. Tokos balta öntőformája maggal a bronzkorból



6. ábra. Tokos balta bronzöntvény a bronzkorból



7. ábra. Lándzsa öntőforma benne a bronzlándzsával. Bronzkor



8. ábra. Öntőkanál a bronzkorból



9. ábra. Velem Szent Vid-i öntőforma az i. e. XIV. századból



10. ábra. Velem Szent Vid-i öntőtégely az i. e. XIV—XV. századból



11. ábra. Velem Szent Vid-i fibula az i. e. XIV—XV. századból

a római korból öntőformát (12. ábra), fibulát (13. ábra), női domborművet, bronz lábat saruval, gyertyatartót,

a honfoglalás korából lószerszám díszet (14. ábra).

A XVI. század bronzöntését képekben bronzolvasztó teknős kemencével (15. ábra), tégelyes kemencével (16. ábra), valamint bronzolvasztó üstkemencével (17. ábra) szemléltetjük.

A bronzolvasztó teknős kemencék közül nagyon egyszerű formájú az ún. kosárkemence (15. ábra). A kosárfonat a tűzálló agyagbélés külső köpenyét képezte. A kemencét a falazás után kiszárították, majd megtöltötték faszénrel. A faszén meggyújtása után a szénoszlopra rárakták a megolvasztandó fémet, majd az egészet ismét befödtek faszénrel, a fűjtatást kézi fűjtatóval végezték. A fém folyamatosan megolvadt és a medencében gyűlt össze, majd ha a kellő mennyiség már rendelkezésre állott, a csatornán át a formába folytatták. Haladottabb kivitel volt a falazott kemence, mely az előbbivel azonos technológiával működött.

Biringuccio leírásából ismerjük a tégelyes kemencét (16. ábra). Itt a jobb oldalt ábrázolt kemence nyílt kovácstűz jellegű. A kovácsdarab helyett a tűz közepén kő fekszik, melyen a tégely áll. Ezt a kemencét csak kis fémmennyiség olvasztására használták. A nagy tégelyek esetén használt kemencének csupán alépítménye látható.

Kisebb fémmennyiségek olvasztását a bronzolvasztó üstkemencében végezték (17. ábra). Ezt az üst alakú edényt vaskeretből és vasrudakból állították össze. Nyéllel látták el és belül tűzálló agyaggal döngölték ki. Az olvasztás a teknős olvasztóhoz hasonlóan történt, az öntéshez az üstöt a tűzhelyből kiemelték, és a kanál alakú üstből közvetlenül öntöttek.

A képek alatti vitrinben a XVI—XVII—XVIII. sz.-ból való öntőformákat és öntvényt (18—19. ábra), öntőtégelyeket (20. ábra), öntvényeket (21—23. ábra) és a kor öntését igazoló oklevelek fotóképeit láthatjuk.

A következő képsorral a XVI. század fejlettebb fémolvasztó kemencéit, a kor legkiválóbb polihisztorát, Georgius Agricolát, valamint az akkori magyarországi kohászok védszentjét, Borbálát, míg az alatta levő vitrinben bronz mocsarat, kardmarkolatokat, kályhaajtót, ajtó kopogtatót, kengyelt, ónkupát, általában a korra jellemző tárgyakat mutatunk be.

A XVIII. század fémöntészetéből az ágyú- és harangöntést láthatjuk.

Az ágyúöntéssel a XVI. század közepe táján kezdtek neves mesterek foglalkozni, mert ennek ismerete jövedelmező mesterség volt. Az ágyúöntés ebben a korban meglehetősen hosszadalmas, bonyolult és költséges művelet volt. Az ágyú formá-

ját (24. ábra) agyagművesek, fazekasok készítet-
ték. A formázáshoz jól összegyúrt agyagot hasz-
náltak, melyhez kenderkócot, textilhulladékot,
pelyvát kevertek. Az ágyúcsövekre különféle díszí-
tések és feliratokat is készítettek viaszformázó
eljárással. A mintát elkészítés után faszéntűzzel
jól kiszáritották, majd összekötötték és öntögö-
dörbe helyezték. Az ágyúöntéshez szükséges bron-
zot lángkemencében olvasztották. A megolvadt
fémeket az öntőcsatornán át folytatták az öntögö-
dörben elhelyezett formába.

Kiváló ágyúöntőink közül az 1848—49-es sza-
badságharc legendás hírű honvéd őrnagyát, *Gábor*
Áront mutatjuk be (25. ábra).

A képsor alatt egy 1799-ben öntött bronzágyú
látható.

A harangformázók függőleges alakzóval (sablon-
nal) dolgoztak az öntögödörben. Először az üre-
ges magot állították elő, erre helyezték fel a harang
külső körvonalai szerint készített ideiglenes borí-
tást. Miután a feliratokat, díszítéseket stb. ráfor-
mázták, kialakították a külső formát. Száritás után
a formát szétvették, az ideiglenes borítást kiverték

és a korona elkészítése után újból összeállították
(26. ábra). A formázás befejezése után az öntögö-
dört befedték, majd a lángkemencében előkészí-
tett bronzot a csapolónyílástól az öntőcsatornán át
a formákhoz vezették. A harangokat egymás után
öntötték.

A képek alatt posztamensen mutatjuk be a már
begyűjtött harangok közül az 1799-ben öntött
görögkeleti templomi harangot (27. ábra), az Al-
mássy-kastély ebédre hívó harangját 1892-ből, a
bárándi templom 1906-ból való harangját, a bölcseki
zárda harangját 1823-ból, valamint gyűjteményünk
legkisebb csengetyűjét 1817-ből.

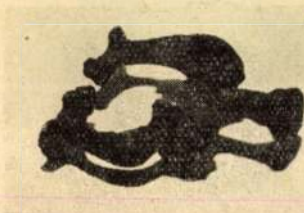
A céhéletből Pest-Buda önöntő céhének 1833-
ból való pecsétjének képét láthatjuk. A pecsét ké-
péből megállapítható, hogy a céh az önöntésen
kívül harang- és ágyúöntéssel is foglalkozott (28.
ábra).

A XVIII. század fémöntészetének további be-
mutatásában a szoborformázást és -öntést, a vitrin-
ben szobrokat és domborműveket láthatunk.

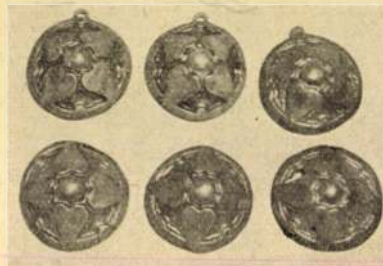
A fémöntészet sorát az alumíniumöntéssel
zárjuk. Az ajkai alumíniumkohó képeivel a XX.



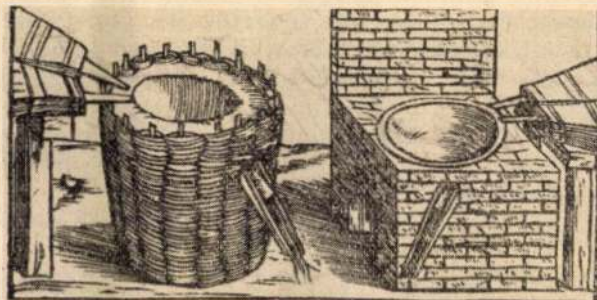
12. ábra. Fibula öntőformája a római korból



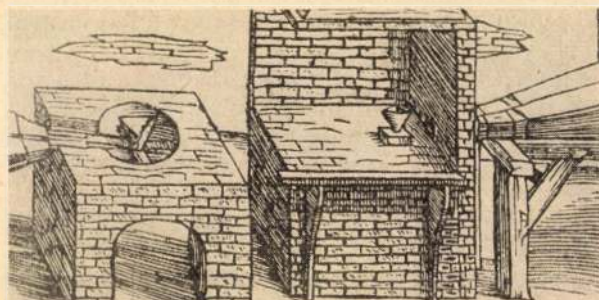
13. ábra. Fibula a római korból



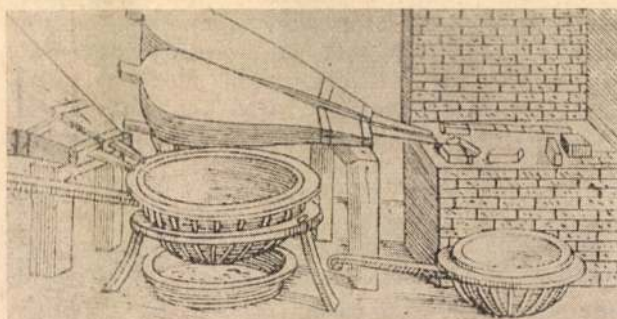
14. ábra. Lószerszám dísz a honfoglalás korából



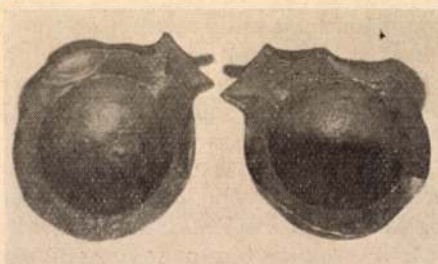
15. ábra. Bronzolvasztó teknős kemence a XVI. századból



16. ábra. Tégelyes kemence a XVI. századból



17. ábra. Kanál alakú bronzolvasztó üstkemence a XVI. századból



18. ábra. Ágyúgolyó öntőformája a gyulai várból a XVI. századból

század fémének, az alumíniumnak a kohósítását, míg a vitrinekben elhelyezett alumíniumöntvényekkel a gyártmányt ismertetjük.

A fémöntészet sorával szemben levő oldalon egy fémöntödét építettünk ki, melyben egy tégelyes kemencével a folyékony fém előállítását, míg a többi berendezéssel a formázást, az öntést és a kikészítést eredeti eszközökkel mutatjuk be.

Vasöntészet

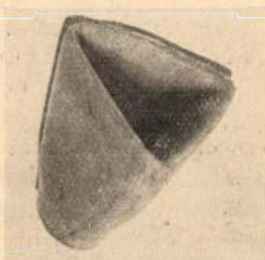
A bronzöntés már virágzott, amikor i. e. 512-ben Kínában öntöttvas üstöket készítettek. A bronzöntés a vasöntés tanítómestere volt Európában és Kelet-Ázsiában egyaránt.

Az európai vasöntés kezdetét a XIV. század közepétől számíthatjuk. Magyarországon eddigi ismereteink szerint a vasöntés a XV. század végén kezdődött, amikor II. Ulászló 1496-ban golyóöntésre öntőket rendelt a pécsi püspök szolgálatára. A ma működő vasöntödéink közül a legrégebbi múltal a diósgyőri vasöntöde (1773) rendelkezik.

A vasöntészet fejlődéstörténeti bemutatását az ország ősi vasolvasztó kemencéivel, az úgynevezett bucakemencékkel nyitjuk meg. A X—XII. századi imolai (29. ábra), vasvári (30. ábra) és kőszegfalvi (31. ábra) kemencékben folyékony, öntésre alkalmas nyersvasat gyártani nem tudtak, a végtermék ugyanis képlékenyállapotú kovácsolható vas, buca volt. Ebben a korban a vasöntés hazánkban még



19. ábra. Ülő Buddha öntvénye a XVI. századból



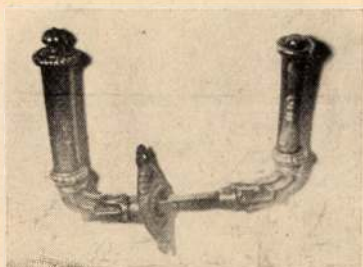
20. ábra. Öntőtégely a füleki váról a XVI. századból



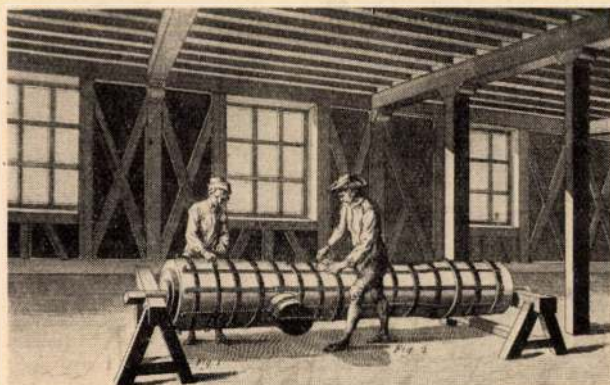
21. ábra. Lószerszám dísz a XVI. századból



22. ábra. Ajtókopogtató Besztercebányáról a XVIII. századból



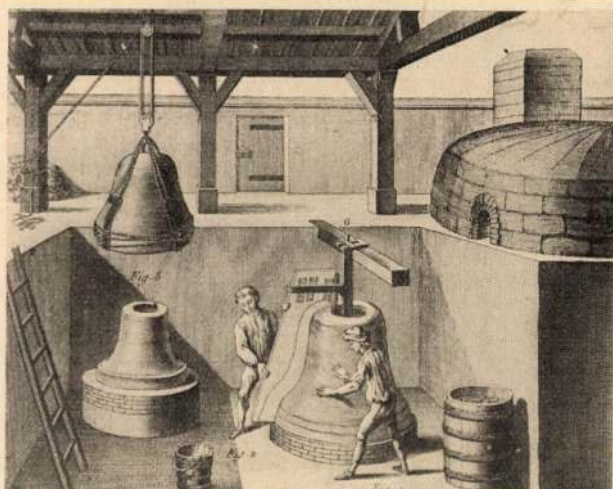
23. ábra. Ajtókilincs Besztercebányáról a XVIII. századból



24. ábra. Ágyúformázás a XVIII. században



25. ábra. Gábor Áron, 1849.



26. ábra. Harang formázása a XVIII. században

ismeretlen volt. A témához tartozó vitrinben az olvasztáshoz használt ércet, faszenet, az olvasztó fűvókáját (32. ábra), valamint a végterméket, a bucát és a mellékterméket, a salakot mutatjuk be.

A vasöntés bevezetésekor az új gyártási módot a hadászat céljaira állították be, ágyúkat és ágyúgolyókat öntöttek. A vaságyúk formázása kezdetben ugyanúgy történt, mint a bronzágyúké. A XV. század végén és a XVI. század elején a vasöntvényt már békés célokra is felhasználták, öntöttvas lapokat, kályhákat, csöveket és egyéb használati tárgyakat készítettek.

A folyékony vasat a faszenes olvasztóból nyerték, és közvetlenül öntötték. Később a nagyobb vasmennyiség kielégítésére lángkemencében olvasztották. A XVIII. században sok helyen a vas olvasztására alacsony aknáskemencéket (kb. 1 méter magas) használtak.

Ezek a kis aknás kemencék két részből állottak, az aknából és a medencéből, az utóbbi egyúttal öntőedény is volt (33. ábra). Az olvasztás befejezésekor az aknát levették és a medencében összegyűlt vasat közvetlenül a formába öntötték. Ezeket az olvasztókat főleg a vándoröntők használták, akik helységről helysére járvá, művelték öntőmesteriségüket. Az öntészet jelentős találmánya volt a XVIII. században az aknáskemence buktatható változatának feltalálása, ugyanis ezzel az öntést egyszerűsítették (34. ábra).

A XVI., XVII. és XVIII. század öntészetéből tárgyi emlékünkből az ágyúgolyókon kívül alig maradt. A XVI. századból való az öntöttvas sírtábla, mely ma a selmebányai vármúzeumban található. Ennek a táblának hiteles másolatát mutatjuk be múzeumunkban, mint a hazai öntészet egyik legrégebbi emlékét (35. ábra). A díszes kivitelű tábla három mezőből áll. Az első mező domborműve Illés prófétát a tüzes szekéren mutatja, az alatta levő, ketté osztott mezőben Kilmann András selmebányai Valdbürger családi címerét, a másik mezőben felesége, Knorr Polixénia asszony családi címerét látjuk, míg a legalsó mezőben német szöveggel a sírfelirat olvasható, amelynek magyar fordítása a következő:

1598. május 19-én 2 és 3 óra között délután a nemes és tiszteletreméltó asszonyság, KILMANN POLIXÉNIA, született KNORR, a nemes KILMANSZEGI ANDRÁS törvényes felesége itt SELMECEN, a magyar bányavárosban Krisztusban elhalt. Adjon a mindenható Isten néki a többi kiválasztottakkal együtt az utolsó napon boldog feltámadást, Amen.

A tábla 162 × 91 cm méretben a maga korában jelentős művészeti és öntészeti alkotás volt.

Ebben a korban a minta fametszet vagy viasz lehetett, amit feltehetően a városban készítettek, míg a formázást és az öntést a kohóknál végezték el.

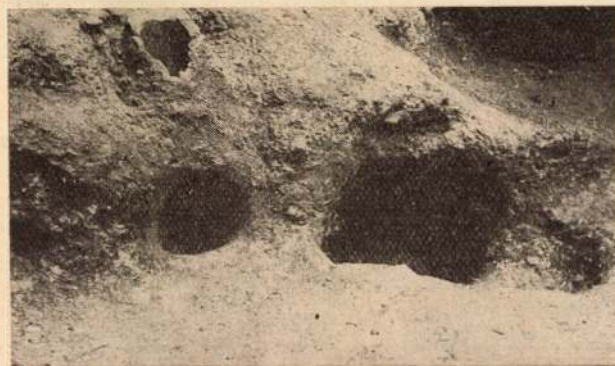
Hosszú évek során kutattunk a legrégebbi hazai öntészeti emlék után és nem felejtünk fel erre a



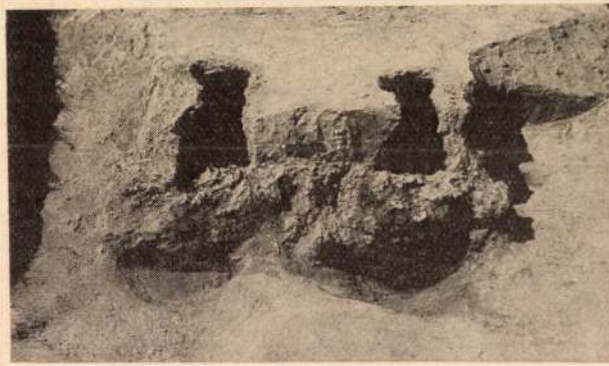
27. ábra. Harang 1799-ből



28. ábra. Pest-budai öntő céh pecsétje 1833-ból



29. ábra. Bucakemence. Imola, X—XII. sz.



30. ábra. Bucakemence. Vasvár, X—XII. sz.

rendkívül érdekes, a magyarországi öntészet történetében páratlan emlékre. Az Öntődei Múzeum munkálatainak megindulása után 1967-ben selmecbányai kutató utunk alkalmával vizsgáltuk meg tüzetesebben a táblát, és örömmel állapítottuk meg, hogy a keresett vasöntészeti emléket végre megtaláltuk. A Selmecbányai Bányászati Múzeum igazgatójának, *Jan Novák* úrnak köszönhetjük, hogy erről az értékes tábláról másolatot vehettünk és kiállításunkban bemutatathatjuk.

A következő képsorban a nagyolvasztóból való közvetlen öntést mutatjuk be a XVIII—XIX. századból. A közvetlen öntésnél a kályhalapokat és egyéb egyszerű alakú öntvényeket talajformázással gyártották, a famintát megnedvesített homokágyba nyomták, a formát kiegyengették, és a nagyolvasztó csapolásakor a formaüreget telefolyatták, vagy öntőkanálból megtöltötték. Csöveket, háztartási edényeket általában minta nélkül anyagba formázták. A formázás menete hasonlított a harang formázásához. Az öntést kézi kanalakkal nyitott mellű faszenes olvasztókból csapolt vassal végezték (36. ábra). A homokban történő formázás formázószekrényben, minta használatával a XVIII. században terjedt el. Ennek munkamenete ugyanaz volt, mint napjainkban. A formázószekrényeket kezdetben fából készítették és vasalással merevítették, míg az öntés nyersformába történt. Amikor a formák szárítása vált szükségessé, a formázószekrényeket vasból készítették el.



31. ábra. Bucakemence. Kőszegfalva, X—XII. sz.

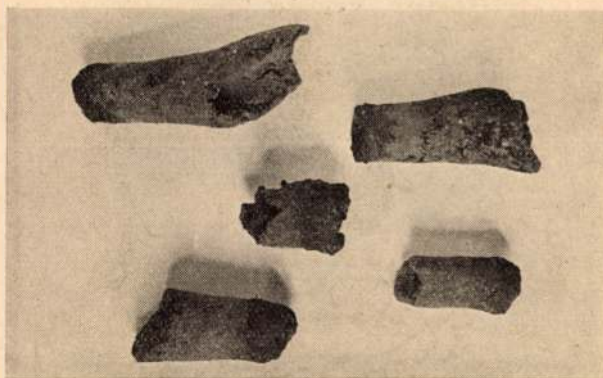
Kohászati műemlékeink közül legrégebb az újmassai nagyolvasztó (37. ábra), melyből — 1813-ban történt megindulása után — közvetlen öntéssel öntöttek vasöntvényeket. A XIX. század 40-es éveiben az olvasztó mellett már kupolókemence is működött. Ma az olvasztó egyike legszebb kohászati műemlékünknek és mellette van testvér múzeumunk a Központi Kohászati Múzeum Massa Múzeuma.

Nagy öntőink közül itt mutatjuk be a diósgyőri vaskohászat alapítóját *Fazola Henriket* (38. ábra), aki 1772-től az Ómassai olvasztójából csapolt vassal gyártott kiváló vasöntvényekkel látta el a magyar piacot.

Képeink között a XIX. század egyik jelentős vasgyárának, a munkácsi vasgyárnak képét mutatjuk be, melyben a kor legszebb műöntvényeit öntötték (39. ábra).

A múzeumi kiállítás ismertető képeit úgy állítottuk össze, hogy a különböző korok öntő egyéniségeit, az embert is bemutatthassuk. Egyik ilyen értékes képünk a *Döbrentei István* által 1845-ben készített rajz, mely az *Andrássy György* Dernőn levő vasgyárának öntőmunkásait ábrázolja (40. ábra).

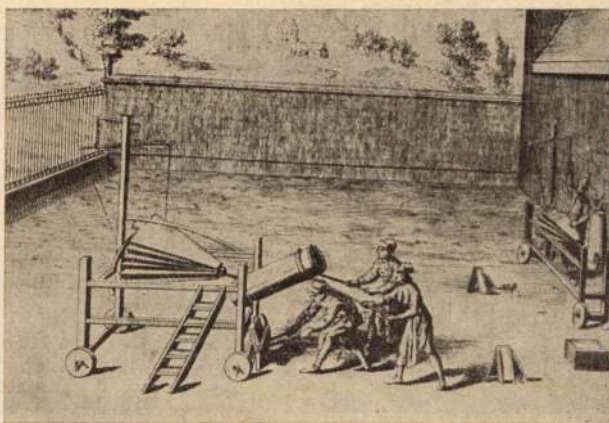
Az emléktárgyakat őrző vitrinben az öntöttvas kiállításunk legérdekesebb és legértékesebb darabjai láthatók. A legtöbb öntvény a munkácsi vasgyárból a XIX. század második felében került ki.



32. ábra. Fűvókák a X—XII. századból



33. ábra. Szétszedhető vasolvasztó aknáskemence, XVI—XVII. sz.



34. ábra. Buktatható vasolvasztó aknáskemence, XVIII. sz.

Az öntvények között láthatók: az öntöttvas sakkjáték (41—42. ábra), öntöttvas tálak (43—44. ábra), mozsár törővel és a ceruzatartó tálka.

Ugyanitt helyeztük el az Anina, Resica vasgyáraiban öntött tálakat és egyéb figurális öntvényeket. A kiállított tárgyak egyik nagy értéke, hogy a darabok többsége gyári jeggyel van ellátva, így hitelességük kétségbevonhatatlan.

A következő képsor Ganz Ábrahám XIX. századbeli kéregöntődjét mutatja. 1845. január 20-án a vízivárosi Királyhegy utca 336. számú ingatlant (ma Ganz utca) árverezés útján szerezte meg Ganz Ábrahám és ebben a házban rendezte be első öntődjét. 1845. február 5-én megkapta a vasöntésre szóló engedélyt és kis üzemét megindította, amelynek a második telek megvásárlásával már a Kórház utca (ma Bem utca) felé is megnyílt a bejárata.



35. ábra. Öntöttvas sírtábla 1598-ból. Selmechányva

Öntődjét fokozatosan szerelte fel. Kezdetben tégelyes kemencében olvasztott. Az öntvénygyártást hét jól képzett munkással kezdte meg. A tégelyes kemence fűvóit emberi erővel mozgatták és a kezelői legtöbbször a budai várórség gránátosai voltak. A kezdeti nehézségek után az üzem lassan fellendült és 1845 őszén már 20—30 munkással dolgozott, amikor már hetenként háromszor végeztek öntést.

Ganz Ábrahám (45. ábra) a kéregöntésű kerekek gyártását a feltevések szerint az 1840-es években kísérletezhette ki, ugyanis az 1867. évi párizsi világkiállításon egy 20 éve használt kéregöntésű kereket is bemutatott. Kéregöntésű kerekeivel a belföldi vasutak szükségletén felül a környező országok vasútársaságait is ellátta. A fennmaradt adatok szerint 1853-tól 1867-ig 124 088 darab kéregöntésű kereket szállított (46—47. ábra).

Műemlékeink között a múlt században gyártott, sínekre helyezett két vasuti kerékpárt mutatunk be, valamint egy darab kéregöntésű kereket a 100 000 öntés előtti időből.

A XIX. század vasöntészetének további bemutatásában láthatjuk az 1870-ben indított diósgyőri új vasöntődt a nagyolvasztóval, valamint az öntője belső berendezését (48—49. ábra).

Európában az első öntöttvas hidat 1777—1778-ban az angliai Severn felett Coalbrookdale mellett



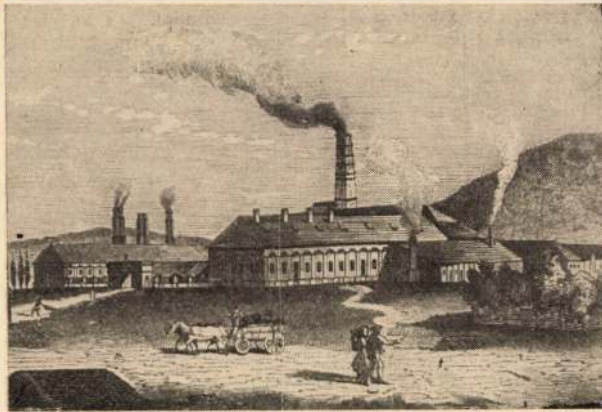
36. ábra. Nagyolvasztóból való közvetlen öntés a XVII. sz.-ban



37. ábra. A Diósgyőr-Hámori Vasmű nagyolvasztója. Épült 1813-ban. Műszaki emlék



38. ábra. Fazola Henrik, a Diósgyőr-Hámori Vasmű alapítója. 1770.



39. ábra. A munkácsi vasgyár. XIX. sz. közepe



40. ábra. Magyar munkások Andrassy György dernői vasgyárában. 1845.

állították fel. Ettől az időtől kezdve az öntöttvas hidak Európa-szerte elterjedtek. Az első magyarországi öntöttvashidat Kisgaramon (Rhonic) öntötték 1810-ben, melyet a fekete Garamon állítottak fel, 1813-ban már a második hidat öntötték, amely több mint 150 évig használatban is volt (50—51. ábra). Az 1813-ban öntött híd csaknem másolata volt a felső Sziléziában Laasan mellett a Strigaeur patak felett emelt hídnak, amelyet 1796-ban állítottak fel.

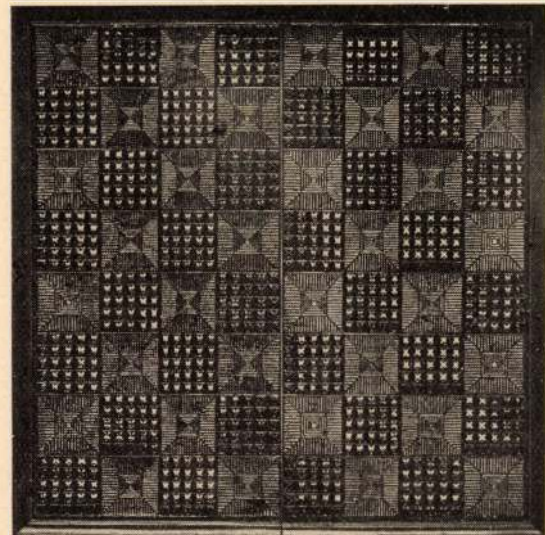
A képekről megismert korszak vitrinjében a XIX. század közepéről való viharágyúkat Hisnyóvízről, bányászjelenetekkel díszített serleget Kisgaramról (52. ábra), szarvasbogár alakú csizmahúzó Dernőről (53. ábra), öntöttvas domborművet a Ganz Törzsgyárból, öntöttvas lábat 1889 év számmal, ágyúgolyót az 1848—49-es szabadságharcból, a ruszkicai vasgyárból díszes kályhaajtót, a munkácsi vasgyáról öntöttvas szobrot mutatunk be.

Itt felhívjuk a látogató figyelmét arra, hogy az első lánchíd Dernón gyártott öntvényei a Közlekedési Múzeum bejárata előtt láthatók. A dernői öntöde a XIX. század első felében a Ganz Öntödével együtt a legjelentősebb üzemek közé tartozott.

A vasöntészet fejlődéstörténeti bemutatóját a XX. század vasöntészetével zárjuk. Bemutatjuk a diósgyőri vasöntöde belső berendezését és ennek keretében a kéregöntésű hengerek öntését, a hengerek kiemelését az öntögödörből (54. ábra), továbbá

a csepeli vasöntöde konvejjorsorát (55. ábra). A XX. század elejei öntészet nagyjai közül egyik legkiválóbb kohómérnökünk, *Katona Lajos*nak a portróját (56. ábra) állítjuk ki.

Az idetartozó vitrinben a ma járatos öntvények közül gömbgrafitos forgattyústengelyt, hengerperselyeket, kéreghengerek makettjeit, a formázáshoz használt szerszámokat és általában a ma öntészetének legkiválóbb darabjait állítottuk ki.



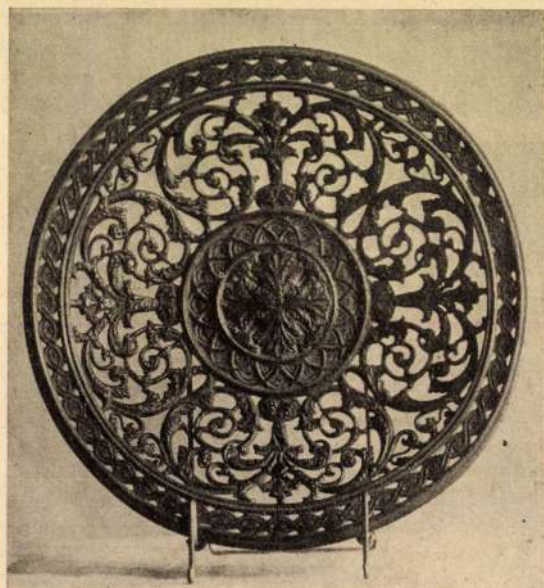
41. ábra. Öntöttvas sakktabla. Munkács, XIX. sz. második fele



42. ábra. Öntöttvas sakkjáték figurái. Munkács, XIX. sz. második fele



43. ábra. Öntöttvas tál. Munkács, XIX. sz. második fele



44. ábra. Öntöttvas tál. Munkács, XIX. sz. második fele

A vasöntészeti kiállítással szemben levő oldalon egy korszerű vasöntőde modelljével a XX. századi vasöntőde teljes berendezését mutatjuk be, amely mellett egy kísérleti, üzemeltethető kis kupolókemencét helyeztünk el, és ezzel zárjuk vasöntészeti bemutatónkat.

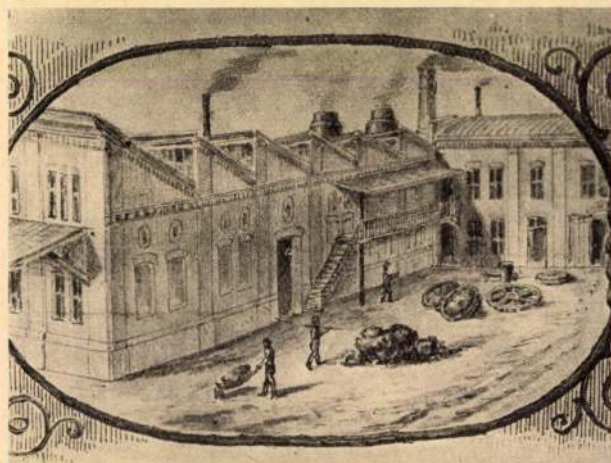
Acélöntészet

A fém és vasöntés után a további fejlődés akkor következett be, amikor 1740 körül az angol *Benjamin Hunstmann*nak sikerült a cementacélt megolvasztania. Ezzel a felfedezéssel az acél formaöntése még nem oldódott meg, csak a kísérletek kezdődtek el. Magyarországon először 1816-ban *Fazola Frigyesnek*, a Diósgyőr-Hámor vasmű igazgatójának sikerült a cementacélt téglában megolvasztani és az első formaöntvényt acélból elkészíteni. 1851-ben az eljárást a német *Jakob Mayer* ismételte meg. Az

acélöntészet rohamos fejlődése akkor valósulhatott meg, midőn Bessemer, Siemens és Martin, Thomas és Stassano a róluk elnevezett acélgyártási eljárásokat feltalálták. Magyarországon az acélöntés számottevő mennyiségben Resicán, 1867 után indult meg. Ma is működő acélöntődéink közül a



45. ábra. Ganz Ábrahám. 1865.



46. ábra. A Ganz Törzsgyár kéregöntődéje. 1867.



47. ábra. A Ganz Törzsgyár kéregöntődéjének belső képe. XIX. sz. vége

legrégibb a diósgyőri acélöntöde, hol 1881 óta öntenek acélöntvényeket.

Az acélöntészet fejlődéstörténetének bemutatását a tégelyacélművel kezdjük (57. ábra). Magyarországon a XIX. század végén négy tégelyacél öntöde működött: Csáky L. prakfalvai vas- és acélgyárában, a m. kir. kincstár diósgyőri vas- és acélgyárában, a m. kir. kincstár kudsiri vas- és acélgyárában és a szab. osztrák-magyar államvasút társaság resicai vas- és acélgyárában. Az említett öntödéről hiteles rajz, fénykép vagy egyéb dokumentáció mindeddig nem került elő, így magyar

tégelyacél öntödét bemutatni egyelőre nem áll módunkban.

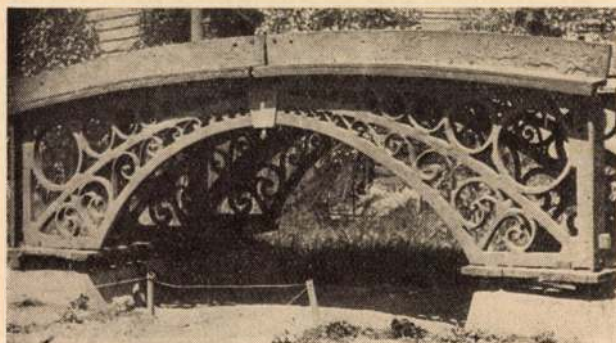
Következő képünkkel a tégelyacélgyártás egyik magyar úttörőjét, *Topitzer János* diósgyőri művezetőt mutatjuk be (58. ábra), aki 1916-ban több országban szabadalmaztatott Megiston-acéljából öntött gyorseszterga acélt gyártott, melyet öntött



48. ábra. A diósgyőri vasgyár nagyolvasztója és öntődéje. 1880.



49. ábra. A diósgyőri vasöntöde öntőtere. 1890.



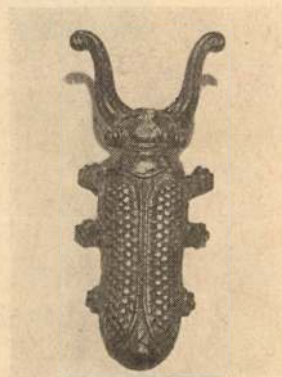
50. ábra. Öntöttvas híd. Kisgaram (Rhonic). 1810.



51. ábra. Öntöttvas híd. Kisgaram (Rhonic). 1813.



52. ábra. Öntöttvas kehely. Kisgaram (Rhonic). XIX. sz. közepe



53. ábra. Szárvasbogár alakú csizmahúzó. Dornő. XIX. sz. közepe



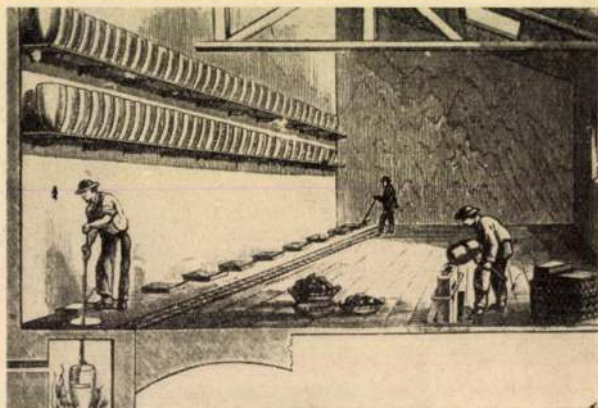
54. ábra. Kéreghenger kiemelése az öntőgödörből. Diósgyőr, 1967.



55. ábra. Konvejjorsor a Csepeli Vasöntődében.
Csepel. 1967.



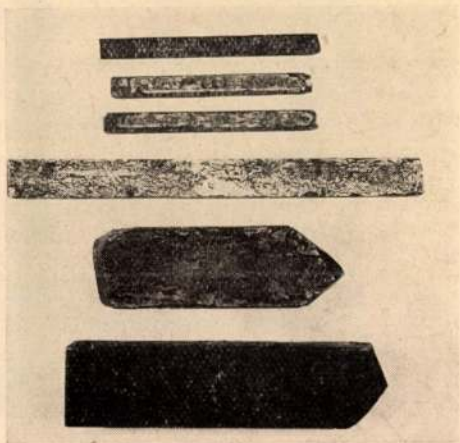
56. ábra. Katona Lajos kohómérnök. 1905.



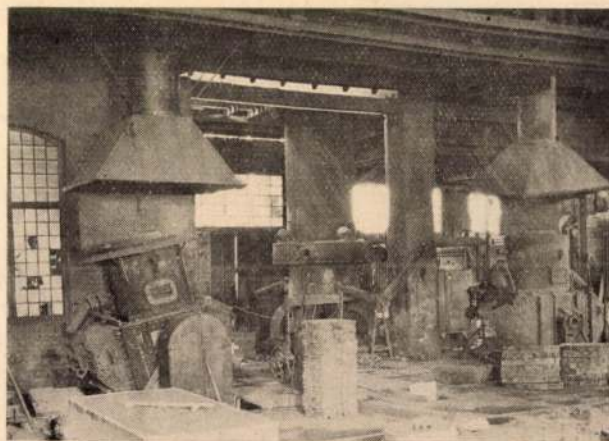
57. ábra. Tégelyacélmű a XIX. sz.-ban



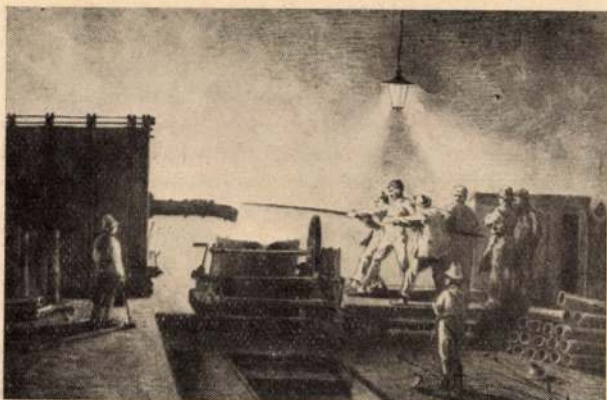
58. ábra. Topitzter János, a Megiston-acél feltalálója.
1918.



59. ábra. Öntött Megiston gyorseszterga acél



60. ábra. Rapke-féle konverter a salgótarjáni acél-
öntődében. XX. sz. eleje



61. ábra. Az első Siemens—Martin kemence a diósgyőri vasgyárban. 1881.



62. ábra. A diósgyőri acélöntöde a XIX. sz. végén



63. ábra. A diósgyőri Lenin Kohászati Művek Martin-acélműve. 1967.



64. ábra. A diósgyőri Lenin Kohászati Művek Acélöntödéje. 1940.

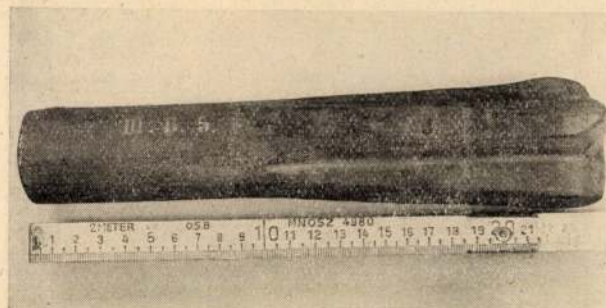
állapotban eszterga és gyalukések, öntött marók, öntött fúrók, általában öntött szerszámok gyártására alkalmazott. Az így előállított szerszámokat csiszolással lehetett csak megmunkálni, azaz más alakítási móddal nem volt megmunkálható. Az acél Cr, Mo, W és Co ötvözéssel készült és 1916-tól a hadiipar nélkülözhetetlen szerszámnyaga volt.

A történeti anyaghoz tartozó vitrinben a tégely-acélgyártáshoz használatos tégelyt, a hozzávaló szerszámokat, valamint Topitzer Megiston-acéljából készült néhány darabot mutatunk be (59. ábra).

Az acélgyártás a Bessemer-eljárás feltalálásával indult fejlődésnek, melyet Thomas azzal fejlesztett tovább, hogy a konverterhez bázisos bélést alkalmazott. Kezdetben a Bessemer-eljárással készült

acélból öntvény nem készült, csak később, amikor a kis konverterek is tért hódítottak, és alkalmazásuk az öntödékben lehetővé vált. Az acélöntödét Salgótarjánban Rapke-féle kisméretű konverterekkel szerelték fel a XX. század elején (60. ábra).

Kiállításunk leghiányosabb része talán ez, mert a vitrinben öntvényt bemutatni anyag hiányában



65. ábra. Az Al-Duna szabályozásakor használt diósgyőri öntésű sziklavéső. 1894.



66. ábra. Elektrokemence a Lenin Kohászati Művekben. 1967.



67. ábra. Szénkéreg retorta a diósgyőri Lenin Kohászati Művek Acélöntödéjében. 1967.



68. ábra. Formázás a Ganz Törzsgyár öntödéjében. 1964.



69. ábra. Kupoló a Ganz Törzsgyár öntödéjében. 1964.

nem tudunk. Itt kérünk mindenkit, aki tudomással bír a Rapke-féle konvertokban szélfrissítéses eljárással készült acélöntvényről, legyen segítségünkre, és ha netán tulajdonát képezi valakinek ilyen öntvény, bocsássa azt rendelkezésünkre.

Az acélöntészetben a rohamos fejlődés akkor indult meg, amikor a Siemens-Martin kemencékben gyártott acélból történt az öntés. Képsorunkban a diósgyőri első Martin-acélművet (61. ábra) mutatjuk be, melyben 1881-ben már az acélöntvény gyártást (62. ábra) is meghonosították. A technika rohamos fejlődésével az öntvényzsükséglet emelkedett és a gyártás is egyre korszerűbb technológiával történik. A XX. század egyik legnagyobb hazai acélöntödéjét és Martin-üzemét mutatjuk be a következő képeken (63—64. ábra).

A képsor alatt egy acélöntöde működő modelljével a mai színvonalon is korszerű öntödét ismertetünk a látogatóval, míg a vitrinben az Al-Duna szabályozásánál használt diósgyőri acélöntésű sziklavéső egy darabját állítjuk ki (65. ábra).

A továbbiakban bemutatásra kerülnek különböző acélöntvények, ezek között is kiemelkedik a diósgyőri gyártású mozdonykerékváz, mely már az 1897. évi milléniumi kiállításon is szerepelt. A kerékvázakkal a diósgyőri acélöntészet kimagasló eredményeket ért el.

Az acélöntészet fejlődéstörténetét ismertető kiállításunkat a XX. század korszerű acélgyártó berendezésével, az elektrokemencével és egy öntöde bemutatásával zárjuk. A 15 tonnás elektrokemence (66. ábra) a diósgyőri elektroacélmű egyik olvasztója, míg a 67. ábra az ebben az acélöntödeben gyártott 10 tonnás szénkéreg retortát mutat be.

Az előzőekben is említett hiányok sajnos nem teszik lehetővé, hogy fejlődéstörténeti anyagunk teljes legyen, de reméljük, sikerül a rendelkezésünkre álló kép és tárgyi anyagokkal átfogó képet adni a magyarországi öntészetéről. Bízunk abban, hogy a múzeumi anyag gyarapodni fog, és mód lesz arra, hogy más öntödéket és egyéb ideillő öntvényeket is ismertessünk.

A képsor alatti vitrinben korszerű formázási eljárásokat és az azokkal készített öntvényeket láthatja a látogató.

Az acélöntészeti kiállítással szemben levő területen egy működőképes acélöntödét építettünk ki, egy 20 kg-os indukciós kemencével, rázó formázógéppel, valamint az öntés és a tisztítás minden szükséges eszközével. Ennek folytatásában egy precíziós öntödét mutatunk be teljes felszerelésével. Célunk ezzel az volt, hogy a látogató ne csak



70. ábra. Öntés a Ganz Törzsgyár öntödéjében. 1964.

képekben, hanem eredeti tárgyak megszemlélésével ismerhesse meg az öntészet gyártóeszközeit.

Kiállításunk további részében bemutatjuk az öntészeti oktatás fejlődését, a diákok életét és ruházatát, a szakma tudományos egyesületét, az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesületet. Külön vitrinben gyűjtöttük össze az öntött érmeinket és plakettjeinket ezzel is dokumentálva, hogy az öntészet milyen alakos és finom felületek előállítására alkalmazható.

Ganz Ábrahám kéregöntődjének kiállítása

A műszaki emlékként bemutatásra kerülő „Ganz Öntőde” négy kiállítási részből tevődik össze:

1. formázó, öntő és csapolótér bemutatása a csarnokban,
2. adagelőkészítő terület a talajszinten,
3. a kupolókemencék kiszolgálása az adagolónyílás szintjén,
4. különféle öntvények bemutatása szabad területen.

Az egyes kiállításrészek rendezésekor, elhelyezésekor a gyártástechnológiai folyamatokat figyelembe vettük és a látogatónak azt az állapotot mutatjuk be, ahogyan az öntőde működése idején látható volt.

Formázás

A kiállításnak ez a része magában foglalja a Ganz Törzsgyár 1964 augusztusi leállítását követően megmaradt eredeti öntődei gyártóeszközöket.

Az épület északi részében levő darucsoport alatt a kéregöntésű vasúti, közúti és csillekerekek formázását mutatjuk be. A bemutatón jól érzékelhető lesz a formázási műveletek sorrendje, ugyanis az üres formázószekrénytől kezdve az öntésre kész állapotig, munkafázisonként előrehaladó állapotban lesz látható a formázástechnológia.

A műveletekhez szükséges és annakidején használt anyagok, kéziszerszámok is a technológiai sorrendnek megfelelően kerülnek kiállításra (68. ábra).

Kupolókemencék

Az épület keleti oldalán elhelyezett két kupolókemencét, tekintettel azok számos egyedi vonására, kellő részletességgel kívánjuk bemutatni. Az adagolónyílás szintjén mozgó öt elegykocsin az adagoláshoz előkészített nyersvas, öntvénytöredék, korsz, mész, valamint az adagoláshoz használt szerszámok, míg a csapolótéren a két előgyújtó üst, a csapolószerszámok, az üstszállító kocsikon pedig két 500 kg befogadóképességű öntőüst látható. A csapoláshoz minden úgy van előkészítve, ahogy az működtetés közben szokásos volt, így a látogató teljesen azt a képet látja, ami az olvasztás alatt látható volt (69. ábra).

Öntés

Az első darucsoport alatt öntésre kész formák láthatók. A forgódaru horgára függesztünk egy 500 kg befogadóképességű öntőüstöt öntési helyzetbe állítva. Az öntőtéren két kisebb, öntővillába helyezett öntőüstöt ugyancsak öntési állapotban mutatunk be (70. ábra).

A kiállításnak ebben a részében lesz látható a kész öntvények kiemelése az öntőformából.

Emlékkiállítás

A két darucsoport körüli területen nyolc, 1000 × 700 mm méretű kivilágított képpel az öntőde utolsó napjaiban készült dokumentumfilmből jeleneteket mutatunk be a formázásról, a csapolásról, a kupolókemencékről és az öntésről, megörökítve ennek a patinás öntődjének utolsó munkanapját és munkásait. A kivilágított képek alatti vitrinekben a gyár alapításától Ganz Ábrahám haláláig terjedő időszak levéltári dokumentumaiból bemutatjuk a vasöntőde indítási engedélyét, a kéregöntésű vasúti kerekek szabadalmával kapcsolatos iratokat, a hadbírósg ítéletét, melyben Ganz Ábrahámot a szabadságharc alatti munkásságáért börtönre ítélték, a párizsi világkiállításon nyert kiüntetését, díszpolgári oklevelét, a 100 000-ik kerék öntése alkalmából munkásainak díszalbumát, és az ezüst érmet, melyet munkásainak adott, valamint az első öntőde épületének árverési jegyzőkönyvét 1845-ből, és még sok más eredeti dokumentumot, melyek a gyár életével, a munkások helyzetével és a kéregöntéssel kapcsolatosak.

A kiállításnak fő célja, hogy Ganz Ábrahám munkásságát minél részletesebben kidomborítsuk, és ezzel is érzékelhetővé tegyük jelentőségét a magyar öntészetben és az egész magyar iparban.

A kiállítási terület egy részén a kupolókemencék adagolósíntjén a rendelkezésre álló kb. 20 négyzetméter területet időszakos kiállítások rendezésére a kohászati és öntődei vállalatoknak felajánljuk. Ezen a területen mód nyílik az egyes üzemek fejlődéstörténeti kiállításának, vagy egy-egy kiemelkedő új eljárásnak szemléltető képekben, dokumentumokban és anyagban való bemutatására, amivel a kiállítók önmaguk részére és egyúttal az egész iparágak is hasznos propagandát fejthetnek ki.

Szabadtéri kiállítás

Múzeumunk megnyitásakor a szabadtéri kiállítás idő hiányában még nem valósítható meg, de tervünk az, hogy jellegzetes vagy arra érdemes öntvényekből egy nyíltszíni kiállítást állítsunk össze. Szándékunkban van, — amennyiben a vállalatok ehhez a szükséges támogatást megadják —, a külső területen a nagy magyar öntők panteonját — felállítani, hogy ezzel is leróhassuk a kimagasló egyéniségek iránti hálánkat és megbecsülésünket a magyarországi öntészet fejlesztésében és felvirágoztatásában tett munkájukért. Ez a legkevesebb, amit kiváló elődeink megbecsülése érdekében megtehetünk.

Amikor az ország első Öntődei Múzeumának rövid ismertetését befejezzük, ismételten köszönetet mondunk mindazoknak, akik eddig segítettek munkánkat. Kérjük további támogatásukat is, hiszen az öntészet magyarországi múzeumi bemutatásának még csak a kezdetén tartunk, és biztosak vagyunk abban, hogy még igen sok tárgyi emlék, okmány, rajz, fénykép, személyi jellegű irat rejtőzik féltve őrzött magángyűjteményekben. Kérünk mindenkit, aki öntészeinknek bármely vonatkozású anyagával rendelkezik, bocsássa rendelkezésünkre, hogy azokat a múzeumban bemutatva nemzeti, szakmai közkinccsé tehesse.

A Magyar Öntödei Múzeum alapítása

KISZELY GYULA, a Kohászati Történeti Bizottság titkára

DK 069.02 : 621.74

A szerző ismerteti az Öntödei Múzeum alapításának előzményeit, a megszüntetett Ganz Törzsgyár műemléki részének múzeummá való átalakítását. Leírja a Múzeum tagozódását.

A múzeumi gondolat alapja

Hazánkban az elmúlt 20 év alatt a „Műszaki Múzeum”-ok kérdésének támogatása rohamos fejlődésen ment át. A kohászati iparágban is ma már európai szinten álló múzeuma van: a „Központi Kohászati Múzeum” Diósgyőrött, melyet 1960-ban nyitottak meg a nagyközönség részére. A múzeumban a hazai öntészet fejlődésének bemutatása helyszűke miatt eddig még nem valósulhatott meg, ezért vált szükségessé műemléki környezetben az önálló Öntödei Múzeum alapítása.

Budapesten a város és az ipar rohamos fejlődése már évekkel ezelőtt eldöntötte, hogy a Vízivárosban az 1845-ben alapított Ganz Törzsgyárat leállítják és lebontják. A leállás 1964 májusában meg is történt.

Ennek a 120 éves, patinás, a magyar és a külföldi öntészetben kiemelkedő eredményeket felmutató, nagy múlttal rendelkező öntödének a leállítása adta a gondolatot, hogy mint műszaki emléket megmentjük, és ebben az épületben állítsunk emléket a magyar öntészetnek és ennek keretében *Ganz Ábrahámnak*, aki az országban először valósította meg nagyüzemi keretek közt a kéregöntést, világhírnevet szerezve a magyar öntészetnek.

Hosszas, de eredményes tárgyalások után az öntödét műszaki műemlékké nyilvánították. A helyreállítási tervek elkészülte után a legfontosabb feladat volt, hogy az első magyarországi Öntödei Múzeumot megtervezzük, a kiállítási anyagot össze gyűjtsük és a magyarországi öntészet fejlődéstörténetét képekben és kiállítási anyagban összeállítsuk.

Röviden vázolni kívánjuk, miért is létesítettünk Öntödei Múzeumot!

Az öntészet a hazai iparágak között egyike a legősibbnek, hiszen az ásatási leletek is bizonyítják, hogy már a bronzkorban is foglalkoztak öntészetrel ezen a területen. A mai öntészek tehát örökösei a múlt öntészeti hagyományának. Ezt a múltból kapott szellemi, erkölcsi és anyagi örökséget védenünk kell, emlékét megbecsülni és hagyományait továbbadni az utódoknak.

Bizonyítani akarjuk, hogy az öntészek az elmúlt századok folyamán mennyiben járultak hozzá a kultúra előbbreviteléhez. Kötelességünknek tekintjük ismertetni az öntészek hozzájárulását a műszaki fejlődés előbbreviteléhez és ezzel egyidejűleg bemutatni azt a munkát, amivel a technika kultúremlékeihez hozzájárultak. A technika kultúremléke számunkra a műszaki munka bizonyítékai, melyek az emberiség fejlődését kísérték és amelyek hozzájárultak természetes képességeik kialakításához és

fejlesztéséhez. Tisztelettel csodáljuk ma a régiek feltaláló és alkotó erejét, fegyvereiket és eszközeiket, kultikus tárgyukat, edényeiket, ékszereiket, de nem utolsó sorban építményeiket. Nem kisebb elismeréssel szemléljük az újabb idők nagy alkotásait, a gépeket, az erőműveket, híradási és közlekedési berendezéseket, valamint napjaink nagy építkezéseit.

A XX. század emberei hozzászórtak ahhoz, hogy amikor elfogódottan állanak korunk nagy műszaki alkotásai előtt, csak a gépet, vagy az építményt, illetve mechanikáját, vagy statikáját szemlélik. Ezekben a gigantikus művekben a gépészek tervező és alkotó szellemét látják, nem veszik észre az öntőknek ezekhez az alkotásokhoz való alapvető hozzájárulását, akiknek művészete és alkotóereje tette lehetővé ezek létrejöttét. Múzeumunkban, végső soron erre akarjuk a nagyközönség figyelmét felhívni, érzékeltetni az öntő nélkülözhetetlen alkotó munkáját.

Azt az időszakot, amelyet bronzkornak nevezünk, nyugodtan hívhatjuk az öntők korszakának is. Ennek a korszaknak nem a fém adott jelleget, hanem az öntők, akik ezt a fémeket feltalálták és feldolgozásának mesterségét az agyag- és zsírkőformákban kifejlesztették. Ezek az öntők nyomták rá erre a korszakra személyiségük bélyegét.

Nem véletlen, hogy a technika érettsége olyan időben kezdődik, amikor Európában elterjedt a vasöntés. Vasöntés nélkül a gépipar fejlődése is elképzelhetetlen. Az elmúlt két évszázad folyamán a gépek teljesítményének rohamos növekedése elképzelhetetlen volna az öntők anyagfejlesztő tevékenysége nélkül. Ezt a teljesítményt növelte *Fazola Frigyes* és *Jacob Mayer* munkássága, akik az acél formaöntését kifejlesztették. De ha az elmúlt 20 év szédítő találmányait szemléljük, — melyek nélkül mai életünk igen üres lenne — ezek az eredmények elképzelhetetlenek lennének az öntők hozzájárulása nélkül. Ha tehát a technika fejlődését a gépekkel bemutatjuk, akkor egyben bemutatjuk az öntők eredményeit is.

A magyarországi öntészet mindenkor lépést tartott a világ öntészetével, ezért vált szükségessé, hogy az elmondottak szellemében a lehetőségek kihasználásával *Ganz Ábrahám* öntödében nemcsak ennek a kiváló öntőnek munkásságát, hanem az ország öntészetének fejlődését is bemutathassuk. Amikor az öntőknek a technika nagyszerű emlékeihez való hozzájárulását a múzeumban bemutatjuk, azt nem egy távoli cél érdekében tesszük, hanem a szakma megfelelő reprezentálásáért. Ehhez tartozik az is, hogy általános tudást közvetítsünk az öntészetéről, annak kezdetétől az ipari méretekben való teljes kifejlődéséig, külön-külön a fém-, a vas- és az acélöntészetéről. Elgondolásunk szerint ez az ábrázolási mód sokrétűségében egyidejűleg hat a látogató értelmére és érzelmére.

Feladatunknak tekintjük, hogy az ország öntészetének történetét a múzeumban összefoglaló-

formában időrendi és technológiai sorrendben, eredeti, vagy hiteles másolatú képekben, termelőeszközökben és öntvényekben szemléltetően bemutatassuk, dokumentálva ezzel is ennek az ipárnak jelentőségét és helyét a magyar iparban. A múzeumnak további célja, hogy a mérnököt, a formázót, az olvasztárt és az öntőt, mint alkotót mutassa be. Érzékeltetni kívánjuk, hogy az öntész szó valami mást jelent, mint egyszerű, derék, ügyes, jóra való embert. El kell ismerni, többet jelent, mint kétkezi dolgozót: az öntész szakmájának művésze.

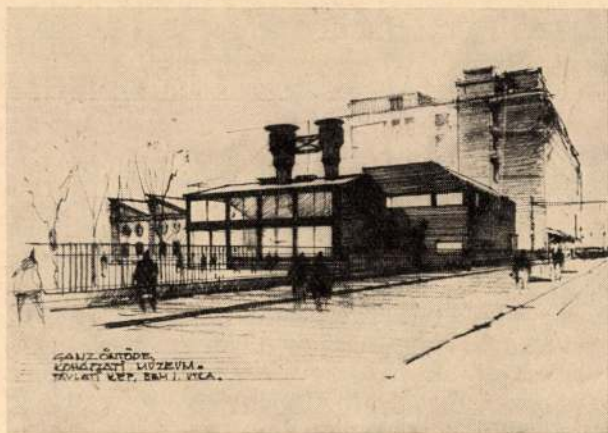
A Múzeum alapításának rövid története

Évekig tartó tárgyalások után 1964 februárjában a Kohó- és Gépipari Minisztérium véglegesen döntött a „Ganz Törzsgyár” üzemének 1964 május végi leállításáról (1. ábra).

A rendelet megjelenése után a Műszaki Múzeum és a Kohászati Történeti Bizottság elhatározta, hogy a szükséges intézkedéseket megteszi a 120 éves öntöde „műszaki emlékként” való megmentésére. A két szerv a Központi Kohászati Múzeumot fenntartó Lenin Kohászati Művek vezetésével megállapodást kötött arra, hogy a Ganz Törzsgyár öntödéjét a Fővárosi Tanácstól, mint műszaki emléket öntödei múzeum céljaira kiigényli. Dr. Kocsis József kohászati miniszterhelyettes — a KGM Távlati Fejlesztési Főosztály javaslatára — az építési költségek fedezetét biztosította és az öntödét, helyreállítása után a Központi Kohászati Múzeumhoz csatolva, mint Öntödei Múzeumot engedélyezte. A Fővárosi Tanács Építési Főosztálya 1965. július 26-án a tárgyalások eredményeként az öntödét műszaki emlékként meghagyta.

Az öntödét az addig üzemeltető Öntödei Vállalat az öntöde felszámolása után (2. ábra), 1965. augusztus 12-én a Budapest Főváros Tanács VB-nek lebontásra átadta, ezután a műemléki öntöde kivételével megkezdődött a gyár bontása. A műemléki hatóság előzetes döntése az volt, hogy az öntödét a járulékos épületektől meg kell szabadítani és csak a tiszta műemlék maradhat meg. Ezért az öntöde köré épített toldalék épületek bontása is megindult (3. ábra).

Az öntödének múzeummá való átalakítására vonatkozó tanulmánytervet a BUVÁTI készítette



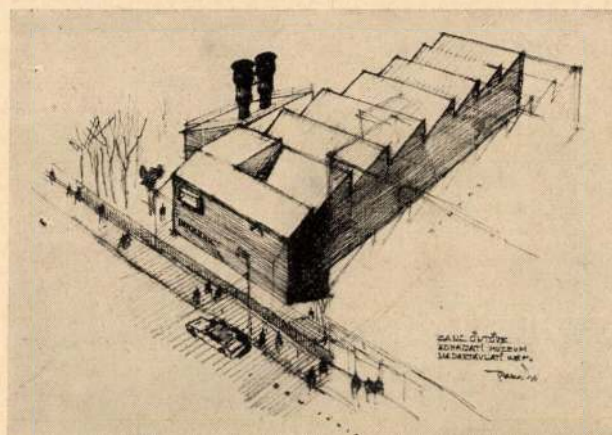
2. ábra. Az öntöde a teljes leszerelés után 1965 augusztusában

el, és 1966. február 2-án mutatta be, melyet az összes érdekelt szervek változatlanul elfogadtak. Ennek alapján a BUVÁTI megkapta a végleges helyreállítási és átépítési terv elkészítésére a felhatalmazást és ezzel a múzeum aktív építő munkája kezdetét vette.

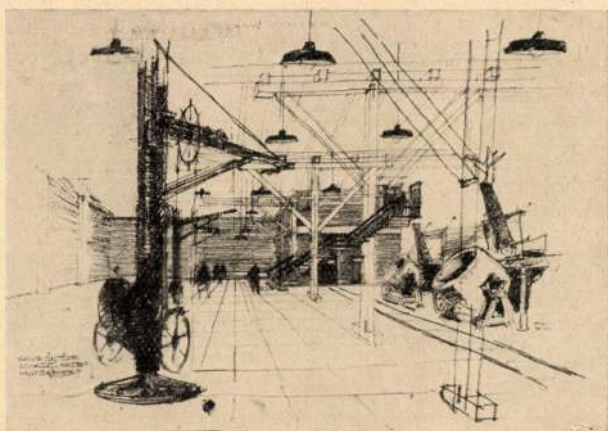
Az épület műemlékké nyilvánítására a tárgyalások tovább folytak és 1966. szeptember 13-án az Építésügyi Minisztérium miniszterhelyettese, a Fővárosi és az Országos Műemlék Felügyelőséggel egyetértésben P. 451/1966. sz. alatt a Ganz Törzsgyár épületét műszaki műemlékké nyilvánította. Az átépítés elől tehát az utolsó akadály is elhárult.

A munkálatok elvégzésére a Kohó- és Gépipari Minisztérium Építőipari Vállalata kapott megbízást 1967 augusztusi befejező határidőre, amit vállalni nem tudott, így a végbefejezés határidejét 1968. augusztus 30-ban állapítottuk meg. Sajnos a vállalat ezt a határidőt sem tudta tartani, így az építés befejezése 1969-re tolódott el. Az építő vállalat kérésünkre vállalta, hogy az 1969 májusában megtartandó 5. Öntő Napok idejére úgy fejezi be az építkezést, hogy a Múzeum erre az időre berendezhető és megnyitható legyen.

A Múzeum belső kiállításának berendezéséhez pénzünk nem volt. Minden kiállítási tárgyat, vitrint, gumiszőnyeget, képet, képtartó panelt, konzolt stb. vállalatok és magánszemélyek adományaiából kellett összegyűjtenünk. A gyűjtő munkát a



1. ábra. A Ganz Törzsgyár öntödéje 1964 májusában



3. ábra. Az öntöde a toldalék épületek és a gépműhely lebontása után 1966-ban

Kohászati Történeti Bizottság és a Központi Kohászati Múzeum 1966-ban kezdte meg. A legnagyobb dicsérettel kell megemlékezni az adakozókról, megértették a kitűzött célt. A vállalatok igazgatói és üzemvezetői a műszaki kultúra fejlesztése érdekében maximális segítséget nyújtottak. Külön ki kell emelnünk azokat a vállalatokat, amelyeknek a segítsége nélkül belső berendezésünk nem készülhetett volna el: Lenin Kohászati Művek, Kohászati Gyárépítő Vállalat, Csepel Vas- és Acélöntödék, Ganz-MÁVAG, sokat segítettek az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület, a Salgótarjáni Kohászati Üzemek, a Salgótarjáni Üveggyár, a Kohászati Alapanyagellátó Vállalat, a Metalloglobus, a Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés, a Ferroglobus, a Dunai Vasmű, az Országos Műszaki Múzeum, a Magyar Nemzeti Múzeum, az Iparművészeti Múzeum és az Öntödei Vállalat. Külön kell megemlékeznünk mindazokról a magán-személyekről, akik féltve őrzött tárgyaikat kiállításunk rendelkezésére bocsátva, példát mutattak arra, hogyan kell a technikai kultúra érdekében önzetlenül és megértően cselekedni. Cikkünk írásakor újabb felhívással fordultunk az összes kohászati vállalathoz, hogy a befejezéshez szükséges munkálatokban legyenek segítségünkre. Közülük mindazoknak, akik megértően támogatást fognak adni, előre is köszönetünket fejezzük ki. A gyűjtőmunka még nem fejeződött be, minden öntészeti tárgyat, képet, öntvényt várunk, hogy kiállításunkat és az öntészet reprezentatív bemutatását minél teljesebbé, érdekesebbé tudjuk tenni. Őszinte köszönetet mondunk ezúttal is mindenkinek további támogatásukért.

A Múzeum tagozódása

Miután a Múzeum műszaki emlék és egyúttal műemlék is, kettős célt kell megvalósítania. A műszaki emlék jellegnek kell elsősorban kidomborodnia, tehát azt kell kiemelten bemutatni, amit a régi Ganz Törzsgyárból sikerült megmenteni. Sajnos

a műemlék körül hosszú időn át húzódó vita sok értékes és fontos tárgy megmentését lehetetlenné tette. Az öntöde felszámolását végző vállalat miután látta a végső kibontakozást, az öntöde berendezésének nagy részét felszámolta.

A megmaradt anyaggal csak két darucsoport alatt mutatható be a kéregöntés — ez is csak egyszerűen —, de véleményünk szerint ezzel is teljes bemutatást végezhetünk. A másik két darucsoport körül öntészeti fejlődéstörténeti kiállítást dolgoztunk ki, és így a műszaki emlék mellett múzeumi bemutatásra is lehetőség nyílik. Ilyen körülmények között teljes Öntödei Múzeum alakulhatott ki, mellyel a bevezetőben leírt elgondolást megvalósíthattuk.

A múzeumi bemutatás öt fő részre tagozódik:

1. A Ganz Kéregöntöde eredeti bemutatása két darucsoport alatt az épület északi felében, valamint a bejárat jobb oldalán levő földszinti adagolószint eredeti berendezési tárgyakkal, üzemképes állapotban,

2. az emeleti szinten a két kupoló és az adagolóter eredeti tárgyakkal, üzemképes állapotban,

3. a déli két darucsoport körül fejlődéstörténeti kiállítás, mely a Kárpát-medence három és félezer éves öntészeti fejlődéstörténetét mutatja be a fém-, vas- és acélöntészetből,

4. régi öntészeti berendezések és gyártmányok bemutatása,

5. szabadtéri kiállítás.

A bemutatásra rendelkezésre álló terület:

	Ganz		Általános	
	bemutatásra			
A földszinten:	1125 m ²	9 000 m ²	615 m ²	510 m ²
Az emeleten:	175 m ²	1 400 m ²	88 m ²	87 m ²
Összesen:	1300 m ²	10 400 m ²	703 m ²	597 m ²

Üzemi hírek

A Csepeli Fémmű Könnyűfém Formaöntödéjének 1968. évi termelése

A Könnyűfém Formaöntöde 1968-ban a következő termelést érte el tonnában és öntvényfajtánként a rekonstrukciós építkezések közepette. Összehasonlításként közöljük az 1967. évi termelést is.

A Csepeli Fémmű Könnyűfém Formaöntödéje f. évi február hóban üzembehelyezte új villamos indukciós csatornás kemencéjét. Ez a henger alakú dobkemence a rekonstrukció keretében épült. Hűtőberendezése önműködően szabályozott, teljesítménye 720 kW, órateljesítménye 1,6—1,7 tonna fémolvasztásra, hasznos csapolása 4 tonna. Az olvasztókemence WSW típusú, osztrák gyártmány.

Krétai József

Megnevezés	1968	1967
Kézi formázású homoköntvény ..	293,6	248
Gépi formázású homoköntvény ...	1535,2	1602
Félkokillaöntvény		
exportra	910,8	403
belföldre	504,1	503
Nyomások		
alumíniumöntvény	58,3	856
cinköntvény	6,0	66
Ötvözött könnyűfémöntvény	19,8	14
Összesen	3327,8	3692

Az Öntödei Múzeum tervezése

P F A N N L E G O N okl. építészmérnök

DK 069.23.02 : 621.74

A szerző a hajdani Ganz Törzsgyár kéregöntődéje épületének múzeummá való áttervezését és átépítését ismerteti.

A Ganz Törzsgyár Bem József utcai telepe lebontásra került. A gyár műemléki részét az a favázás séd-tetős öntőcsarnok és kupolókemence képezi, amely Ganz Ábrahám egykori gyárának magja volt. A fenti épületrészeket az Országos Műemlék Felügyelőség műemlékké nyilvánította.

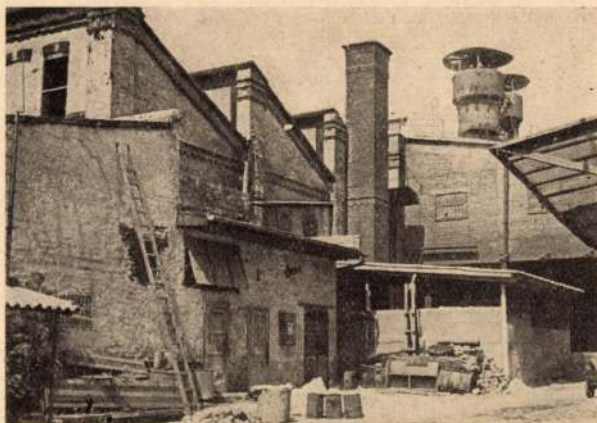
A BVTV 1966-ban megbízást kapott a műemléki részben elhelyezett Öntödei Múzeum tervezésére. A tanulmányterv elfogadása után elkészült a kiviteli terv is. A tervezéskor főszempont volt a favázás csarnok (1. ábra) és a kupolókemence feltétlen megtartása és bemutatása, továbbá a két nagy vaskémény által képezett sziluett hatás fenntartása. A hatóság a nagy csarnok nyugati oldalán tíz méteres szakasz lebontását rendelte el. Úgyszintén a Bem József utcai régi homlokzatszakasz megszüntetését (2–3. ábra). Ez utóbbi homlokzatszakasz kétségtelenül az utca legesúnyább része volt. A régi épület új határfalát lényegében a fent említett bontások adták meg. E falak karcúságuk miatt vasbeton vázasak. Homlokfelületüket „mezőtúri” téglával burkoltuk — evvel is jelezvén, hogy e falak ma épültek. Régi formájában állítottuk helyre a csarnok déli homlokzatát.

Alaprajzi elrendezésben a főbejárat (múzeumi bejárat) a homlokzat keleti oldalán van. Itt még látható a régi vasúti sínpálya, mely az öntőcsarnokba vezetett és a fordító korong a sínélágazásokkal. Mint már említettük, ez a régi favázás csarnok az épület legértékesebb műemléki része. Helyreállítása az ácsszerkezet felülvizsgálatával kezdődött. A korhadt gerendázatot és deszkázatot kicseréltük. A séd-tető „Howe” rendszerű, nagy, keresztirányú rácsos tartóit, fa oszlopait, könyökgerendáit statikailag felülvizsgáltuk és megerősítettük. A sérült felülvilágítók ablakramáit kicseréltük.

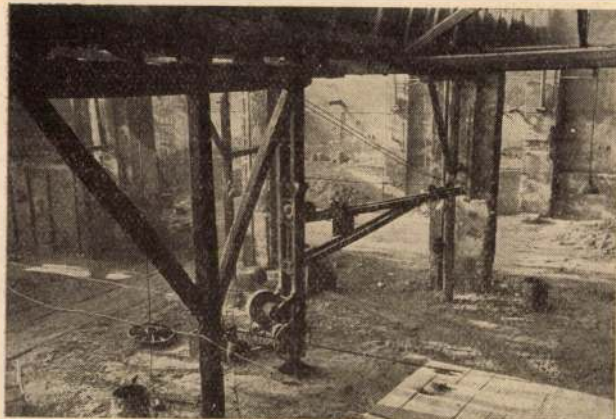
Az évszázados koromtól és piszoktól megtisztított csarnok belső homlokzati falait újra meszeltettük. Minden régi gépi berendezés — mint

daru, konverter stb. — helyén maradt, üzemképes állapotban rendbehozva, feketére mázolván (4. ábra). Gondot okozott az öntőcsarnok homokos, grafitos padozatának kérdése. Teljes felületének megtartása a múzeumi látogatóközönség ruházatának beszennyezését okozta volna. Szükségessé vált tehát, hogy jól tisztán tartható betonjárdát létesítsünk a publikum útvonalán: így a falak mentén, ahová a kiállítási tárlók kerülnek, továbbá az emeletre vezető lépcsőkhöz. Itt érkezünk el ahhoz az emeletes vasbeton vázas épületrészhez, ami már megvolt régebben is. Kellő áttervezés után ide telepítettük a programban megadott helyiségeket: raktárt, WC-t, fotoműhelyt. Az emeletre kerültek az adminisztrációs helyiségek, az igazgatói iroda, a kutatók helyisége, könyvtár és WC. E helyiségcsoport régi fatetejét, mely a séd-tető része volt, vasbeton födémmel helyettesítettük a régi formaképzéssel. Az iroda és a kutatószobák ablakai a Bem József utcára néznek.

Az emeleti irodák és a kupolótér felső szintjének megközelítésére új vasbeton lépcső készült. Hogy a bejutás az irodaszobákba lehetséges legyen, az ajtónyílás alacsony szemöldökét meg kellett emelni, ami a fedélszék részbeni megemelését vonta maga után. A lépcső felső pihenőjéről a látogató a ku-



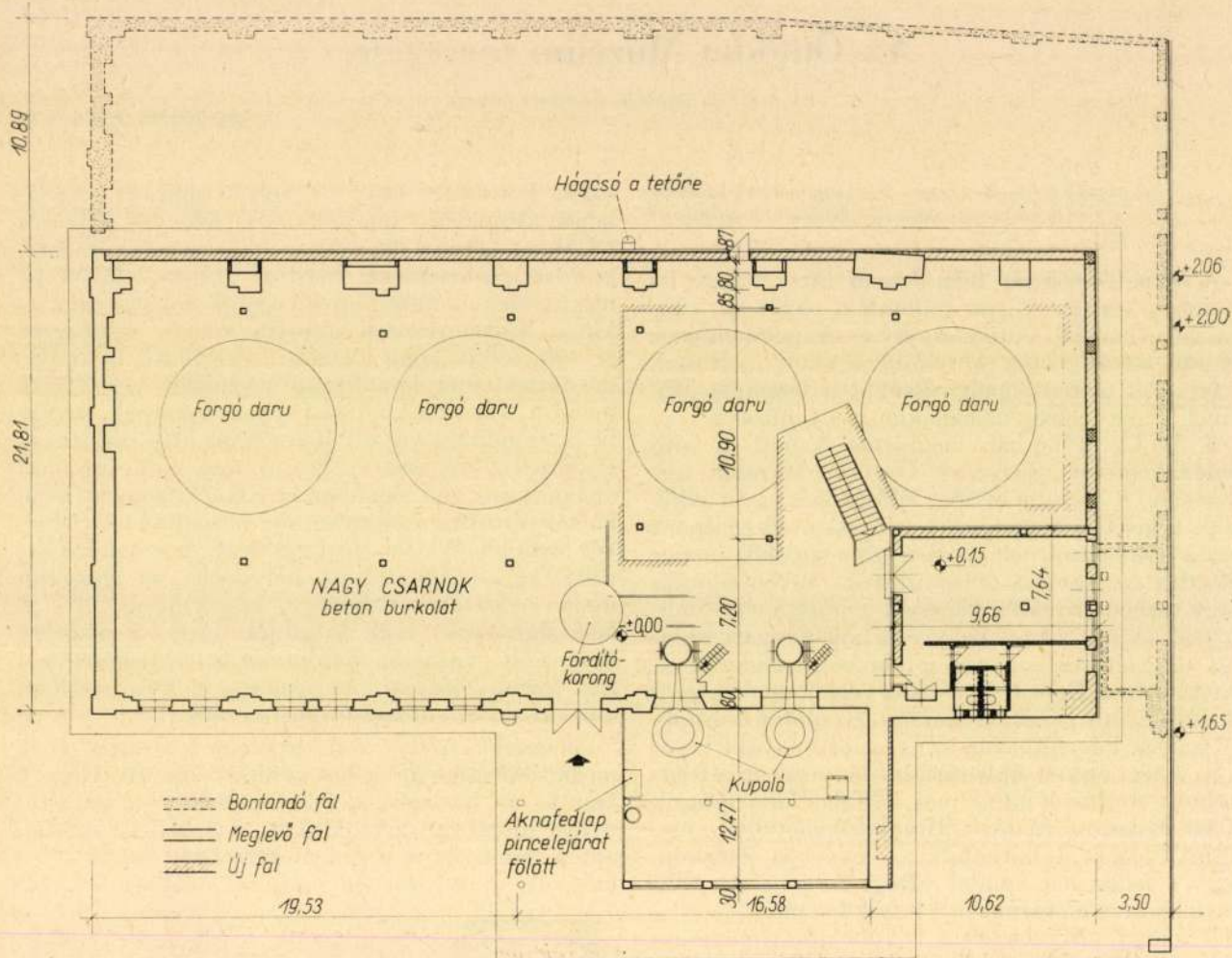
2. ábra. Csarnok a bontás előtt



1. ábra. A favázás csarnok



3. ábra. Csarnok a bontás után



4. ábra. A Ganz öntőde végleges múzeumi kialakítása

pulótérbe jut, ahol a régi berendezés eredeti állapotában tekinthető meg. E helységben a vasbeton pillérváz közé profilüveg került, a belső megvilágítás javítására. A földszinti raktárhelyiség alubordás vasbeton födéme alá rabbitz álmennyezet készült a belmagasság csökkentésére.

A tetőhéjazat anyaga bádofedés. A főhomlokzaton az ereszcatorna és vízüstök vörösréz galvanizált felületképzésűek.

A homlokzati ablaknyílások egyesített szárnyú acélszerkezetűek, feketére dukkózva.

A tervezést kertészeti rendezés egészíti ki. A Múzeumot nagy zöld terület veszi körül. A falak mentén terméskőjárda fut végig. Miután a régi,

Bem József utcai falat lebontják, az utca és az épület között szintkülönbség jelentkezik. E szintkülönbséget gyepesített rézsűvel oldjuk meg, a járda szegélyén végigfutó vaskerítéssel.

A főhomlokzaton évszámok emlékkő jelzi a gyár kezdő és befejező évszámát, 1845—1964.

A Bem utcai lejártnál emlékoszlopot tervezünk, ennek tetején helyezzük el a gyár egy-két jellegzetes termékét. Az itt kialakított kis udvaron szabadtéri kiállítás lesz az egykori gyártmányok egyes darabjait bemutatva.

Úgy gondoljuk, hogy az új Múzeum mind városképileg, mind kulturális vonatkozásban gazdagítani fogja fővárosunkat.

Szakosztályi hírek

A Mintakészítő Szakcsoport hírei

Beszámoló a Mintakészítő Szakcsoport
1968. évi munkájáról

Megalakulásának második évébe lépett Szakcsoportunk. Az első évhez hasonlóan 1968-ban gyakorlatias, a szakma üzemi művelőinél érdeklődésre számot tartó témákkal foglalkoztunk. Egondolatok jegyében 1968. március 19-én a Csepel Vas- és Fémművek műszaki klubjában tartottunk két előadást:

1. A famintakészletek gyártásának műszaki előkészítése és árképzése a II/34. számú árjegyzék alapján.

Előadó: *Juhász László* öntőtechnikus, az Öntődei Vállalat Mintakészítő Üzemegységéből.

2. Fémmintakészletek gyártásának műszaki előkészítése és árképzése a II/35. számú árjegyzék alapján.

Előadó: *Gajáta Ferenc* gépésztechnikus, az Öntődei Vállalat Mintakészítő Üzemegységéből.

Mindkét előadásnak közös célja annak megvilágítása, hogy hogyan funkcionál a fa és fémminta maximált árrendszer egy tiszta profilú mintakészítő üzemben. Az előadók részletesen ismertették az Öntődei Vállalat Mintakészítő Üzemegységének műszaki előkészítő tevékenységét és az árak „önelőrzési” módszerét. Az előadáson résztvevő mintegy 50 fős hallgatóságából számosan hozzászóltak, ezzel is bizonyítva a téma aktualitását. A felszólalók több oldalról érintették az 1968. január 1-vel megjelent és — a témához kapcsolódó — az árakkal szorosan összefüggésben levő MSZ 5732/1-es öntőminta szabványt. Mint ismeretes, ez a szabvány részletesen meghatározza adott mintakészlethez adandó mintamegrendelő rajz tartalmi és kiviteli kelleit. Tekintve, hogy a hevenyészett módon elkészített mintamegrendelő rajz nem nyújt egyértelmű meghatározást az árképzési jogcímek megállapítására, ezért erőteljes hangsúlyt kapott az a mintakészítő igény, hogy a mintamegrendelő rajzokat az öntődei technológiai osztályok dolgozói a szabványos előírásoknak megfelelően készítsék el.

Szakcsoportunk Műanyag Munkabizottsága *Papp Lajos* vezetőségi tagunk irányításával 1968. szeptember 5-én „A műanyag alkalmazásának új lehetőségei” címmel előadást szervezett a Ganz-MÁVAG műszaki klubjában. Előadó: *Josef Haas* volt a svájci CIBA cég képviselője, s bár — az idő rövidsége miatt — nem volt lehetőség az egész Szakcsoport tagságának mozgósítására, azonban így is mintegy 40 fő vett részt az előadáson. Az előadó bemutatta a CIBA cég legújabb, az öntőmintakészítés céljaira kifejlesztett műanyagait. Nemcsak elméleti tájékoztatást adott, hanem a magával hozott mintadarabokon bemutatta az alkalmazás lehetőségeit is.

A Mintakészítő Szakcsoport tagjai az öntőszakemberekkel együttműködve résztvettek a „Korszerű Öntészet” műszaki információs sorozat rendezvényein. Különösen hasznosnak ítélték a „Bohner und Köhler-cég” képviselőjének előadását, amelynek címe „Korszerű marógépek a mintakészítésben”.

1968. november 14-én Egyesületünk helyiségében klubnapot tartottunk. A klubnapon tájékoztatást adtunk tagságunknak a VI. Lipcsei Nemzetközi Mintakészítő Konferencia tapasztalatairól. A beszámoló után többek között érintettük az 1969-ben előttünk álló feladatokat.

1969. évi munkatervünket a klubnapon felvetett szempontoknak megfelelően állítottuk össze és ismertettük az 1968. november 28-án tartott vezetőségi ülésen. Elgondolásaink szerint az 1969-es évben 4 területi rendezvényt kívánunk tartani, melyeknek végleges időpontját és témáját kellő időben fogjuk meghirdetni.

A Mintakészítő Szakcsoport tagjai szép számmal vettek részt a Soproni Temperöntési Napokon.

A II. Miskolci Mintakészítő Napokat 1968. december 17—18-án tartottuk az LKM ifjúsági házában. Az ország különböző üzemeiből 54 fő, míg a helyi csoportból 35 fő vett részt a rendezvényen. Ez alkalommal is köszöntünk fejzeük ki az LKM Acélmű Gyáregységnek, a diósgyőri Öntődei Szakcsoportnak és diósgyőri mintakészítő

tagtársainknak a szívélyes fogadtatásért és a szíves rendezésért.

Regdon Imre tagtársunk „A mintakészítő üzemek termelészervezése” címmel tartott előadást, amelyben a következő főbb kérdéseket érintette:

— a mintakészítés optimális átfutási ideje,
— a gyártási folyamatok szétválasztásának új módszerei,

— az új típusú munkaszervezés tapasztalatai az LKM-ben.

Az előadás vitaindító jellege jó alapot adott a felszólalásokra. Számos felszólaló felhívta a figyelmet arra, hogy az ismertett munkamódszer első hallásra sok új vonást tartalmaz, és ha ez a módszer miskolci viszonylatban már bevált, akkor ezt feltétlenül fejleszteni, alkalmazni kell. A rendezvény második napján megtekintettük az LKM mintakészítő üzemét.

Itt a helyszínen is tapasztalhattuk, hogy az új típusú munkaszervezés teljes foglalkoztatottságot biztosít a különféle tudásbeli különbséggel bíró mintakészítők között, és ugyanakkor — különösen a nagyméretű — öntőminták átfutási ideje lényegesen csökken.

*

Az NDK VI. Nemzetközi Mintakészítő Konferenciája

Az NDK Minta- és Kokillakészítő Szakcsoportja levélben megkereste Egyesületünket, amelyben meghívta Szakcsoportunkon keresztül az érdeklődő magyar mintakészítő szakembereket az 1968. május 19—25. között tartott VI. Nemzetközi Mintakészítő Konferenciára. A részvételre való mozgósítás érdekében az összes jelentős mintakészítő üzemmel rendelkező vállalat vezetőit, továbbá tagságunkat tájékoztattuk a kapott meghívásról. Ennek eredményeképpen a következők vettek részt a konferencián:

Öntődei V. (központ): *Trajkovic József* és *Deák Attila*.

Öntődei V. Soroksári Vasöntöde: *Grätzer Antal* és *Luzki György*.

Csepel Vas- és Acélöntöde: *Láng Károly*.

Csepel Autógyár: *Reinwarth János* és *Kolacsek József*.
Ganz-MÁVAG: *Papp Lajos*.

ÉBGV. Gábor Áron Vasöntöde: *Mészáros István* és *Puhr István*.

Érdeklődő magánemberként: *Gál László*.

Szakcsoportunk képviselőiben: *Balogh Sándor* és *Pénzes Imre*.

A viszonylag népes magyar küldöttségen kívül a konferencián résztvettek cseh, bolgár, jugoszláv, angol és lengyel mintakészítők is. A kb. 300 fő részvételével megtartott konferencia színvonalas szakmai előadásaival méltán váltotta ki a jelenlevők legteljesebb elismerését.

A német testvéregyesület vezetői — élükön *H. R. Götsch* és *R. Dutsche* kollegák vezetésével — dicséretes munkát végeztek a konferencia előkészítésében és levezetésében. Kitüntető és megtisztelő figyelmességüket ezúton is köszönjük.

A konferencia legjelentősebb előadásai:

Rolf Dutsche „Kollektív munka a minta- és kokillakészítésben” címmel röviden áttekintette a 10 éves múlttal rendelkező NDK Mintakészítő Szakcsoport tevékenységét. Megállapította, hogy 1956-ban helyes volt létrehozni a Mintakészítő Szakmai Szervezetét, mert ezáltal lehetőség nyílt a fa, fém, műanyag mintákat, továbbá a kokilla és nyomásos öntő szerszámokat készítőket, valamint a gépgyárak és öntődék érdeklődő szakemberei együttműködésére. Lehetőség nyílt arra is, hogy az állami, a szövetkezeti és a magánszektor mintakészítői egymásra találjanak és elgondolásaitak kicseréljék.

A szakcsoport tevékenységében meghatározó szerepet tölt be a lipcsei Szász Állami Mintakészítőgyár. A szakcsoport vezetősége együttműködik a gyárak vezetőivel és a közösen megoldandó feladatokra munkatervet készítenek. A munkatervekben többek között olyan kérdések szerepelnek mint a „Szabványosítás” — „Termelés szakosítása” — „Mintakészítés szakirodalmá” — stb.

Mint érdekességet megemlítjük, hogy az előadó arról adott tájékoztatást, hogy az NDK-ban jelenleg 115 öntőminta és kokillakészítésre vonatkozó szabvány van, amelynek a kidolgozásában a szakosított tagjai önkéntes munkával vettek részt. Szabványosították, hogy milyen formázástechnológiai adatokat kell egy mintarendelő rajznak tartalmaznia. Ezt a fontos előírást a TGL 13898 szabvány tartalmazza. Véleményük szerint ez azért volt szükséges, mert csak a mintakészítő és az öntőde közötti jó együttműködés révén jöhetnek létre a célnak megfelelő minták és kokillák.

A csehszlovák mintakészítők képviselőjében *M. Malek* tartott előadást „Az osztályozás hasznosítása a mintakészítés ésszerűsítésében” címmel.

Az előadó azzal foglalkozott, hogy a bonyolultsági fok szerinti osztályozás a mintakészítésben is nagy jelentőséggel bír, különösképpen az ármeghatározásoknál. Különböző országok más-más jellemzőkhöz kötötték a bonyolultsági fok kritériumait. A szerző véleménye szerint ezen a területen matematikai módszereket célszerű alkalmazni, ahol is a statisztikai adatok feldolgozását adatfeldolgozó gépek segítségével lehet megoldani. A mintakészítők jellemzőinek jelölése előre meghatározott szempontok szerint kódszámmal történik, amelyek kifejezik a különbségeket és ezek gyűjtésével a minták racionális bonyolultsági osztályozása válik lehetővé. A módszer alkalmazása — a szerző véleménye szerint — bár költséges az előállítás fázisában, azonban megbízhatóbb módszert nyújt, mint az ábratáras bonyolultsági fokba sorolás.

P. Kowalski „A racionális gyártás célja és feladatai az NDK minta- és formakészítési szakterületén” címmel tartott előadást. A szerző részletesen áttekintette a mintakészítésben használatos technológiákat.

A faminták értékének növelése céljából a minták egyszerű festése helyett műanyag bevonatot alkalmaznak, amely jelentősen növeli a használat időtartamát és lényegesen csökkenti a minták karbantartásának munkaigényét. A Szász Állami Mintakészítő gyár a műanyagminták gyártásában olyan eljárást dolgozott ki, amellyel jelentősen növelte az Epoxy öntőgyanta mintakészítők stabilitását, amely most már megközelítőleg azonos lett a könnyűfém mintakéval.

E technológia szerint az öntött darabnak megfelelően kialakított nyers formaöntvényeket vékony öntőgyanta fedőréteggel töltik körül, amely a szükséges mintakészítők számától függően 20—80%-os megtakarítást eredményezhet. Az eljárás feleslegessé teszi mindennemű üvegszövet, üvegfátyol, üvegvagdalka alkalmazását.

Az előadó véleménye szerint az öntészeti technológiák fejlődése következtében a mintakészítés tovább fog szakosodni, amely várhatóan 1975-ig terjedő időszakban a következő változásokat vetíti elének:

Öntőmintakészítők anyaga	1967 (%)	1975 (%)
Elgázosodó minták, habanyagok	2,5	5,5
Fa	73,0	70,0
Öntőgyanta (Epilox 19)	3,0	10,0
Könnnyűfém	20,0	6,5
Vas	1,5	8,0

A faminta-kapacitás részarányának csökkentése a habanyag mintakészítés javára, valamint a könnyűfém-minta-kapacitás részarányának csökkenése az öntőgyanta mintakészítés javára a munkaráfördítés 50%-os csökkentése következtében 10%-os relatív kapacitásnövekedést eredményez.

A szerző utalt arra, hogy különösen az idősebb mintakészítők nem szeretnek munkamegosztásban dolgozni. Ez azonban nem jelentheti azt, hogy a mintakészítésben fennmaradnak a régen elavult egyműhelyes munkamódszert. Feltétlen törekedni kell a technológiai ágazatok éles elhatárolására és az egyes szakterületek szakspecialistáinak kinevelésére. A termelés szervezése a mintakészítés mindennapi problémájává lépett elő.

Véleménye szerint az ezektől munkanormák szélesebb körű bevezetése a termelékenység növekedését vonja maga után.

Mind a mai napig a mintakészítésben nem nagy jelentőséget tulajdonítottak a belső anyagmozgatásnak. A szerző véleménye szerint az új eljárásokhoz hasonlóan tudományos/műszaki módszerekkel fel kell kutatni a specializált gyártással összefüggő munkapadi és gépi munkahelyek anyagmozgatását.

A technológiák fejlesztési területén különösen nagy termelékenység érhető el a másolómarással. A racionális gyártás további lehetősége a precíziós öntési eljárással gyártott előgyártmányok szélesebb körű alkalmazása. Bár ezeknek az úgynevezett keramikus öntvényeknek a minősége és méretpontossága még nem felel meg a mintakészítéssel szemben támasztott műszaki színvonalnak. Csekély forgácsolási ráhagyások alkalmazása ezeknél is szükséges.

A következő nagy érdeklődésre számot tartó előadó ismét *Rolf Dutschke* volt, aki „Az öntőminták paraméter ára az NDK-ban” címmel tartott előadást.

Előadása bevezető részében részletesen ismertette azokat a nehézségeket, amelyeket el kell hárítani az egy-egy fix árak bevezetésének útjából. Már a kezdeti időszakban kitűnt, hogy a rögzített árképzési módszer a kapacitásnak jobb kihasználását, a munkatermelékenység növelését, jobb munkaszervezést, alapos gyártáselő-készítést, az újítások hasznosítását teszi lehetővé.

A minták kidolgozott árrendszere egyesíteni képes az érdekeket, és ugyanakkor egyirányban teszi érdekeltté az állami, a szövetkezeti és a magánipar mintakészítőit a népgazdaság javára. Természetesen az új árképzési módszer bevezetését — különösen a konzervatív felfogású szakemberek — nem mindenhol fogadták kellő megértéssel, mondván, hogy az eddigi módszerrel az elmúlt 20 éven át megtalálták számításukat, következésképpen minék kellett ezt megváltoztatni.

Miután! árrendszerük alapelveit tisztázták, a paraméteres árképzés bevezetése mellett döntöttek. Itt a legnehezebb probléma a megfelelő paraméterek megtalálása és azok pontos behatárolása, annál is inkább, mert az alkalmazott paramétereknek biztosítaniuk kellett az árellenőrzések során a megállapított árak egyértelmű reprodukálhatóságát.

Az árképzés műszaki alapja a szabványos mintarendelő rajz. A mintakészítés három legfontosabb árparamétere:

1. Köbtartalom.

Ez a mennyiségi paraméter az előállító minta vagy magsekrény nagyságáról ad felvilágosítást. Ez a darab bonyolultságát még nem veszi figyelembe. A köbtartalmat egy erre a célra szerkesztett mérőlappal határozzák meg.

2. Bonyolultság.

Az egyes testalakzatokat bonyolultsági ábratárba foglalták össze, amely a legegyszerűbbtől a legbonyolultabbig összegyűjtve öleli fel a mintakészítés során előállított testalakzatokat. Az ábrákat szöveges minősítés egészíti ki.

3. A mintakészlet igénybevétele, tartóssága.

A TGL 13898 szabvány kiviteli osztályozása szerint elkészített faminták ára a tartóssági osztályok alapján differenciálódik.

4. Felárak és árengedmények.

A megrendelő vagy az öntőde különleges kívánságainak teljesítésére a felárak és árengedmények nyújtanak fedezetet.

Az előadó befejezésül hangsúlyozta, hogy tisztában vannak az új út nehézségeivel, azonban ennek ellenére a kedvező tapasztalatok alapján előkészítik a műanyag és fém öntőminták, továbbá a kokillák paraméteres árrendszerét is.

A magyar delegáció tagjai közül *Trajkovic József* tagtársunk „Az öntőminták tulajdonjogi kérdései” címmel tartott nagy tetszéssel fogadott előadást, amelyet lapunk ez évi 1. számában teljes terjedelemben közöltünk.

Papp Lajos tagtársunk levétítette „A műanyag mintakészítés a Ganz-MAVAG-ban” című színes filmet, továbbá néhány perces kiegészítést fűzött hozzá.

Pénzes Imre tagtársunk pár perces korreferátumban adott tájékoztatást arról, hogy a mintakészítés szabványosításában milyen tapasztalatokat szereztünk.

A konferencia időtartama alatt szakmai kiállítás is volt. A kiállítás mottója: „Kézi műveletek gépesítése a mintakészítésben”. A kiállításon bemutatták azokat az NDK gyártmányú kézi gépeket, amelyekkel a gyalulás, esiszolás, faragás műveleteit könnyítették meg.

A konferencia külföldi résztvevői számára *üzemlátogatásokat* szerveztek. Első alkalommal a Szász Állami Mintakészítőgyárba látogattunk el. Az üzem tiszta profilú, teljesen önálló mintakészítő gyár, ahol fa-, fém- és műanyag mintákat, továbbá vas hejszerszámokat, valamint könnyűfém kokillákat gyártanak. Általános benyomásunk az volt, hogy az üzem jól szervezett, jól gépesített; magas színvonalú műszaki előkészítő munkával bonyolítja le a gyártást.

A másik üzemlátogatásra Berlinben került sor a Lucas művekben. Ebben az üzemben közel tiszta profilú fém-mintakészítéssel és kokillagyártással találkoztunk.

Az üzem mint magánszektor tevékenykedik, és talán ezzel is magyarázható, hogy igen nagy jelentőséget tulajdonít az üzletkötések műszaki előkészítésének. Az üzemben járva azt tapasztaltuk, hogy törekednek a gépek legteljesebb mértékű kihasználására. Pl. nem ritka, hogy egy szakmunkás két másolómarógépet is kiszolgál. Az üzemben összesen 106 fő dolgozik. A munkások óráberben-normában vannak elszámolva.

Pénzes Imre

A Soproni Helyi csoport 1968. II. féléves rendezvényei

A Magyar Kémikusok Egyesületének Soproni Csoportja 1968. július 4—6. között rendezte az Erdészeti és Faipari Egyetemen immár évenkénti hagyományos, IV. Dunántúli Analitikai Konferenciát. Helyi csoportunk nemcsak a rendezésben segített a társaságoknak, hanem előadásokkal is. Július 4-én „Az analitikai kémia és az ipari műveletek kapcsolata Sopronban és környékén” címen *Czifrusz Miklós* (Petőházi Cukorgyár) — *dr. Macher Frigyes* (ÖV. Soproni Vasöntődéje) — *Kiss János* (Richards Sopron) tartott plenáris, míg július 5-én *dr. Macher Frigyes*—*Glász Mihály* „Temperöntvények szilíciumtartalmának fotometriás félmikro meghatározásáról szerzett tapasztalatok” címen tartott szekció előadást.

Július 22—24. között a GTE Műszaki Ellenőrzési Szakosztálya, a TTE és a GTE Szegedi Területi Szervezete „Műszaki ellenőrzési tanácskozást” tartott Szegeden. A Helyi csoport titkára felkért hozzászóló volt *Kiss Imre*, az ÖV. Szegedi Gyára főmérnökének „Az öntvénykonstrukció hatása a kész öntvény minőségére” c. előadásához.

A Helyi csoport szeptember 11-én az őszi munkatervet beszélte meg kibővített vezetőségi ülésén, amelyen bevezetőül a Helyi csoport titkára értékelte az elmúlt negyedév egyesületi munkáját.

Az Országos Energetikai Egyesület szeptember 19—21. között tartotta Sopronban, az Állami Szanatórium kultúrtermében a III. Országos Olajtüzelési Anketot, amelyen *dr. Macher Frigyes* és *Szényi Jenő* tagtársak felváltva vettek részt.

Az MKE Soproni Csoportja szeptember 24-én tartotta tisztújító közgyűlését. A Helyi csoport titkára ismét tagja lett a MKE Soproni Csoportja vezetőségének. Szeptember 25-én a MTE SZ Sopron Városi Szervezetének elnökségi ülése volt, amelyen a Helyi csoport titkára képviselte a csoportot. Az elnökségi ülés elsősorban a MTE SZ Sopron Városi Szervezetének munkájával foglalkozott.

Salamon Nándor tagtársunk a Varsóban szeptember 25—26 között rendezett nemzetközi kongresszuson vett részt, amely automatikus öntődei gépekkel és berendezésekkel, illetve ezek problémáival foglalkozott.

Október 11-én *Katus László* (KGMTI): „Nagyteljesítményű formázóterek utáni folyamatos tisztítóüzem ismertetése” címmel tartott nagyszerű előadást. Az előadás lényegében a KGMTI által tervezett és Sopronban a rekonstrukció folyamán megépült tisztítóüzemet ismertette. Érthető, hogy az előadást hosszú vita követte, mert a Helyi csoport tagsága a Soproni Öntőde szakembereiből áll.

Október 19-én egynapos tanulmányutat rendeztünk Ajkára, Szombathely érintésével. Ajkán megtekintettük az Ajkai Üveggyárat és az Ajkai Timföldgyár és Alumíniumkohót. Mindkét üzemben sok érdekeset és újat láttunk. Ezúton is szeretnénk még egyszer megköszönni mindkét üzem vezetőinek a belépés engedélyezését, a szakvezetést és a szíves fogadtatást. Külön is szeretnénk megköszönni *Harmath Tibor* és *Harmath János* kollégáknak a részletes, mindenre kiterjedő szaksterületet. A tanulmányúton részt vevő tagtársaink bár fáradtan, de sok szép élménnyel, gazdag tapasztalatokkal tértek haza.

Október 23-án Petőházán, a Cukorgyár kultúrtermében közös GTE—MITE—MKE rendezvény volt, melynek keretében szakelőadás, majd gyárlátogatás és ezt követően GTE vezetőségi ülés volt. Ezen *Nagyzsadányi Endre* és *dr. Macher Frigyes* vettek részt nemcsak mint a társaság elnökei meghívott vendégei, hanem a GTE—MKE vezetőségének tagjaiként is.

Október 24-én a MTE SZ Sopron Városi Szervezetének elnökségi ülése volt, amely elsősorban Sopron város iparbizottságának fejlesztési lehetőségeivel foglalkozott. Egyesületünket a Helyi csoport elnöke és titkára képviselte.

Az OMBKE Öntődei Szakosztálya rendezésében, a STRICO cég által október 31-én tartott előadásban Helyi csoportunkat *Varga István* igazgató, *dr. Macher Frigyes* és *Szényi Jenő* képviselték.

November 8-án titkári értekezlet volt, amelyen a Helyi csoport titkára is részt vett.

Ugyanaznap Helyi csoportunk rendezésében *László Pál*—*Nagy Kálmán* (Budapest KGYV): „Feketetőretű temperöntvényeket hőkezelő elevátor rendszerű kemencetelep” címmel tartottak igen értékes előadást. Az előadás gerincét a KGYV tervezte és Sopronban üzembe helyezendő új, villamos lágýtűkemencék részletes ismertetése képezte. Az előadást most is hosszú szakmai vita követte, amelynek az idő előrehaladása vetett kényszerű véget.

A Helyi csoport november 22—23-án rendezte az I. Soproni Temperöntési Napokat, amelyről lapunk ez évi 3. cílszámában adtunk beszámolót. Az anketot követően tartotta meg az Öntődei Szakosztály vezetőségi ülését, amelyen *Horváth Ferenc*, az Öntődei Szakosztály elnöke, a két alelnök, *Vörös Árpád* szakosztályi titkár és a vezetőség számos tagja vett részt.

A MTE SZ Sopron Városi Szervezetének Elnöksége december 4-én tartotta választmányi ülését. Ez elsősorban a munkabizottságok munkájával és Sopron iparfejlesztésének problémáival foglalkozott. Ezen a fontos ülésen Helyi csoportunk elnöke és titkára vett részt.

A Lengyel Műszaki Hét alkalmával december 5-én tartott budapesti előadásban Helyi csoportunkat a titkár képviselte, aki egyúttal e szekció elnöke is volt.

December 13-án *Salamon Nándor*: „Lengyelországi élménybeszámoló” címmel tartott nagyszerű előadást. Az előadás bevezetőjében a szeptemberben Varsóban tartott kongresszuson elhangzott főbb előadásokat ismertette, majd értékelte a tanulmányút alkalmával meglátogatott öntődét, amelyben sok érdekes hazai viszonylatban is újszerű megoldást látott. Az előadást követő hozzászólások és kérdések még sok érdekes szakmai és úti élményt elevenítettek fel.

A II. Diósgyőri Mintakészítő Napokon, december 17—18-án *Pálmai Ferenc* tagtársunk képviselte a Soproni Helyi csoportot.

A MTE SZ Sopron Városi Szervezete december 28-án tartotta immár hagyományos, évvégi baráti találkozóját, amelyen Helyi csoportunkat a titkár képviselte.

Helyi csoportunk pénztárosa, *Mühl Nándor* tagja a MTE SZ Sopron Városi Szervezetén belül működő Ifjú Műszakiak Bizottságának. Rendszeresen részt vesz a Bizottság ülésein, munkájában, társas rendezvényein.

Helyi csoportunk tagjai az elmúlt félévben is részt vettek a társaságok munkájában, rendezvényein. A GTE vezetőségi ülésein, jelentések elkészítésében *dr. Macher Frigyes* és *Nagyzsadányi Endre*, míg az MKE Soproni Csoportjának munkájában — vezetőségi tagként is — a Helyi csoport titkára vett részt.

Dr. Macher Frigyes

A Kecskeméti Csoport 1968. évi rendezvényei

Az elmúlt évi munkát a megyei MTESZ területi elnökség január 5-i ülése nyitotta meg. Itt a tagegyesületek az éves tervüket, rendezvényeiket és szervezeti kéréseiket tárgyalták meg.

A csoport január 26-án rendezte meg a „Gépesített fürdőkádgyártás” című egynapos ankétot, amelyen az ország öntődéiből mintegy 80 fő vett részt. Az ankétot Szabó Lajos főmérnök, a Csoport elnöke a beruházás lebonyolításáról, majd Sövegjártó Zoltán, az öntőde üzemvezetője az új gyártástechnológiát ismertette. Ezután a résztvevők gyárlátogatáson ismerkedtek meg az ország egyik legkorszerűbb öntődéjével.

Délután a Szakosztály itt tartotta meg 1968. évi első vezetőségi ülését.

Március 8-án a Gépformázási Munkabizottság tartotta ülését, ahol értékelte a gépsor indítása óta tapasztaltakat és a további technológiai fejlesztéseket határozta meg és javasolta a gyár vezetőségének.

Március 15-én a ZIM előadótermében Szabó Lajos főmérnök: „Az új gazdaságirányítás szerepe a gyáregységben folyó műszaki és gazdasági életre” címmel előadást tartott. Az egyesületi tagokon kívül, további 30 fő jelent meg az igen értékes téma meghallgatására. A helyi MTESZ szervezet ebben a hóban tárgyalta a Kecskeméti Technika Háza létesítésére alakult munkabizottság jelentését, amely szerint a vállalatok fejlesztési alapjukból olyan összeget ajánlottak fel, hogy a műszaki és agrárértelmiség részére otthont létesítenek. A megye vállalatai — a felettes központi szervek támogatásával együtt — a székház létrehozására mintegy 11 millió forintot ajánlottak fel.

Április 9-én a Csoport vezetőségi ülést tartott, ahol értékelte az előző év munkáját és meghatározta a további irányelveket: taglétszám bővítés, 100%-os tagdíjfizetés, a munkabizottsági munka hatékonyságának növelése.

A Homokműi Munkabizottság április 12-én értékelte a „Szintetikus homokkeverék felhasználás tapasztalatai” c. anyagot. A helyi csoport titkára a megyei MTESZ szervezet május 7-i elnökségi ülésén számolt be a Csoport elmúlt évi munkájáról. Az elnökség elismerően fogadta el a beszámolót, és a további eredményes munkához felajánlotta segítségét.

Szabó Pál főkönyvelő az új gazdasági mechanizmus első negyedéves tapasztalatainak feldolgozásáról tartott előadást június 14-én: „A gazdaságos termelés problémái a gyáregység önelszámoló egységeiben” címmel. A Csoport minden tagja megjelent, továbbá a meghívottak közül még további 13 fő, így összesen 43 fő hallgatója volt az érdekes előadásnak.

A MTESZ megyei szervezet júniusi elnökségi ülésén csoportunk titkárát felkérték a „Bács-Kiskun megyei Műszaki és Agrártudományi Szemle” 1. számának megbeszélésére.

Július hónapban Mészáros István okl. kohómérnök, a LKM kutatómérnöke tartott „Új formázási eljárások” címen vetített képes előadást. A tapasztalatok alapján a Csoport a jövőben is felkér olyan előadókat, akik az egyes öntészeti területek speciális problémáival behatóan foglalkoznak, ill. fejlesztési és kutatási tevékenységet folytatnak.

A nyári szünet után a megyében fellépő száj- és körmőfájás miatt a rendezvényeket és összejöveteleket a központi szervek utasítására leállítottuk, így néhány tervezett előadás elmaradt, azonban a legfontosabbakat még megtartottuk.

Szeptember 23—30 között a Szakosztály küldötteként a Csoport titkára, Sövegjártó Zoltán részt vett Varsóban a „Gépesítési és automatizálási” szekció ülésén és ott előadást tartott a hazai gépesített fürdőkádgyártásról. A lengyel kollégák igen nagy érdeklődést tanúsítottak a témával kapcsolatban.

Október hóban a csoport 5 tagja vett részt a „Korszerű öntészet” c. előadássorozaton. Igen értékes előadásokat és széles körű tájékoztatást kaptunk Európa jelenlegi öntészeti színvonaláról.

A soproni kollégák meghívása alapján vettünk részt a november 22—23-i I. Temperöntési Napokon. A témák időszerűsége, a hazai alapanyagellátás kérdései, a szakmai témát követő vendéglátás tovább bővítette kapcsolatainkat.

Az év utolsó aktusaként a Bács-Kiskun megyei III. Műszaki Hét keretében december 9-én rendeztük meg évvégi taggyűlésünket. Itt Sövegjártó Zoltán „Varsói útibeszámoló” címmel tartott előadást, majd értékelte az 1968. évi munkát.

Az 1969. évi terv megtárgyalása után a MTESZ megyei titkára, Horváth György — a Szakosztály jóváhagyása alapján — tárgyjutalmat adott át Szabó Lajos főmérnöknek, a Csoport elnökének, akit a további munka támogatására kért fel. A rendezvény baráti beszélgetés és megvendéglés közben igen kellemesen folyt le.

Az év folyamán minden hónap utolsó hétfőjén a Csoport titkára részt vett a MTESZ ülésén a következő időszak programjának kialakításában, ill. a rendezvények koordinálásában.

A Csoport tagjai lehetőségeikhez mérten vettek részt a Szakosztály központi rendezvényein, amelyek igen értékes gyakorlati és elméleti ismeretekkel bővítették szaktudásunkat.

A Csoport titkára rendszeresen részt vett a Szakosztály vezetőségi ülésein.

Sövegjártó Zoltán

Könyvismertetés

Drabek Lajos; Henger, dugattyú, dugattyúgyűrű. A könyvecskét a Technológia sorozatban a Műszaki Könyvkiadó adta ki Budapesten 1968-ban. A mű terjedelme 150 oldal 13 ábrával és 5 táblázattal.

Igen öröndetes, hogy a belsőégésű motorok műszaki szakirodalmán belül megjelent könyv ezeknek a fontos motorszerkezeti részeknek nemcsak az üzem közbeni szerepével és felújításával, hanem a gyártásával is foglalkozik. Sajnos a könyv rövid terjedelme nem teszi lehetővé az anyagnak a három kívánalom szerinti részletes feldolgozását, de ennek ellenére is hasznos ismereteket tartalmaz mind a gyártó, mind a felhasználó szakemberek részére. A kitűzött témáknak kétoldali tárgyalása lehetővé teszi, hogy a gyártó ismereteket kapjon az általa készített motoralkatrészel szemben támasztott műszaki igényekről, a felhasználó viszont megismerje a gyártás alapfolyamatait. Ezzel a szerző elősegíti a kölcsönös megértést és együttműködést.

A könyv öt fő részre tagozódik, amelyek a következők:

1. Belsőégésű motorok fejlődése (7—11. oldal).
2. Motorhenger, hengerpersely (12—34. oldal).
3. Dugattyú (35—57. oldal).
4. Dugattyúgyűrűk (58—134. oldal).
5. Kopás, elhasználódás (135—147. oldal).

A kivonatolt tartalomjegyzék szerint is érzékelhető, hogy a szerző elsődlegesen a dugattyúgyűrűk műszaki kérdéseit tárgyalja, ezért a könyvecske a dugattyúgyűrűkkel foglalkozó szakemberek igényét elégíti ki elsősorban.

A könyvet a motoröntvényeket gyártó és felhasználó szakemberek részére, mint hasznos segédeszközt ajánljuk.

I. J.

centrozap Külkereskedelmi Vállalat

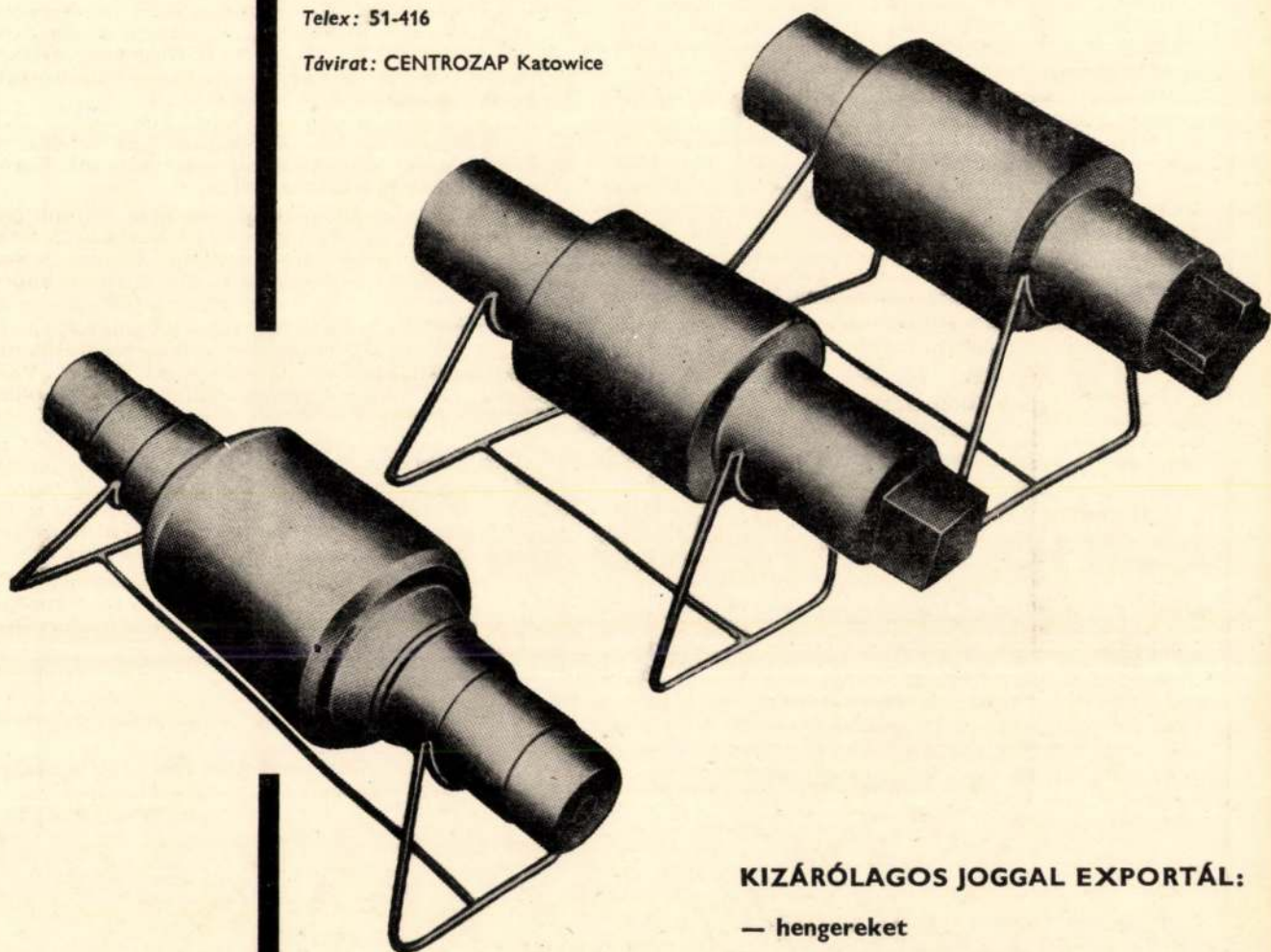
Katowice — Ligonja 7 — Lengyelország

Postafiók: 825

Telefon: 513-401

Telex: 51-416

Távírat: CENTROZAP Katowice



KIZÁRÓLAGOS JOGGAL EXPORTÁL:

- hengereket
- félig nemesített öntöttvasat
- hőkezelt öntöttvasat
- gömbrákos öntöttvasat
- öntöttacélt
- normál kovácsolt acélt
- hőkezelt kovácsolt acélt
- páros kikötőcsöveket



A ma tudománya—

A HOLNAP TECHNIKÁJA

Olvassa rendszeresen műszaki tudományos szaklapjainkat!
Mindig széleskörűen tájékoztat a szakterület helyzetéről, eseményeiről, újdonságairól

Bányászati Lapok	Járművek, Mezőgazdasági Gépek
Bőr- és Cipőtechnika	Kép- és Hangtechnika
Elektrotechnika	Kohászati Lapok
Energia és Atomtechnika	Közlekedéstudományi Szemle
Élelmezési Ipar	Magyar Építőipar
Építőanyag	Magyar Grafika
Épületgépészet	Magyar Kémiai Folyóirat
Az Erdő	Magyar Kémikusok Lapja
Falpar	Magyar Textiltechnika
Finommechanika	Mélyépitéstudományi Szemle
Fizikai Szemle	Mérés és Automatika
Gép	Műanyag és Gumi
Gépgyártástechnológia	Műszaki Élet
Hidrologiai Közöny	Öntöde
Híradástechnika	Papíripar
Ipari Energiagazdálkodás	Városépítés
Ipargazdaság	Villamosság

FENTI KIADVÁNYAINK ELŐFIZETHETŐK

minden postahivatalban,
a Posta Központi Hírlap Iroda (József nádor tér 1.) csekkszámlijára vagy átutalással,
valamint a Technika Háza műszaki könyvboltjában (V., Szabadság tér 17.)

PÉLDÁNYONKÉNT KAPHATÓK:

V., Váci utca 10.
VI., Bajcsy-Zsilinszky út 76. szám alatti Hírlapboltokban,
ugyanitt az 1966-ban eddig megjelent példányok is beszerezhetőek.

HIRDETÉSEKET FELVESZ A LAPKIADÓ VÁLLALAT HIRDETÉSI OSZTÁLYA,

VII., Lenin körút 9–11. I. em. 120. (222-251).

СОДЕРЖАНИЕ

Сомбатц, Э.: Измерение гладкости литых поверхностей С 121

Значительность гладкости поверхности отливок постепенно возрастает с развитием техники. Основные понятия, методы измерения, а также и измерительные приборы для оценки гладкости обработанных поверхностей считаются решёнными проблемами. В связи с оценкой литых поверхностей нельзя сделать такого заключения. В настоящей работе показано какие понятия, измерительные методы и приборы применимы для оценки литых поверхностей из тех, которые применяются и широко распространены для оценки и измерения гладкости обработанных поверхностей. Другой характер литых поверхностей, однако, требует и новых понятий и исследовательских методов. В настоящей работе сделана попытка для описания этих новых методов и показана необходимость и направления дальнейшего исследования.

Маршал, К.: Некоторые данные по литью самой габаритной отливки из цветного металла С 129

На основе литературных данных описана история изготовления и разрушения самого большого колокола мира „Царь Колокол“. На основе собственного опыта автор считает эту историю не обоснованной практикой. Выдвигает собственный гипотез разрушения колокола, который поддерживается и техникой. Однако, решение спорного вопроса возможно только с помощью основного исследования колокола, не проведенного до настоящего времени.

Барна, Л.: Исследование структурного изменения, формовочных смесей, происходящих во время литья, оптическим методом С 133

В работе изложены процессы изменения структуры обычных формовочных смесей, во время литья, уделяя особое внимания изменениям структуры бентонитов, происходящим под влиянием температуры. Изложен метод для визуального исследования этих изменений. На основе проведенных исследований сделаны выводы, которые не считаются конечными результатами, только некоторыми начинающимися шагами в области этой темы.

INHALT

Dr. E. Szombathy: Rauheitsmessung gegossener Flächen S 121

Die Bedeutung der Oberflächenrauheit der Gussstücke wächst in ständiger Weise mit der Entwicklung der Technik. Bei der Auswertung der Rauigkeit bearbeiteter Flächen kann man die mit der Rauigkeit zusammenhängende Grundbegriffe, Prüfungsmethoden und die Messeinrichtungen mehr oder weniger als gelöst betrachten. Dasselbe kann man aber auf keinem Fall bezüglich auf gegossenen Flächen behaupten. Es wurden bezüglich der Rauigkeit d. h. mit der Rauigkeitsprüfung zusammenhängenden jene — auch in der Praxis verbreiteten — Bestimmungen und Prüfverfahren beibehalten, — die mit entsprechenden Erklärungen auf gegossenen Flächen übertragbar sind. Infolge der verschiedenen Charakteristiken der gegossener Flächen sind aber auch neue Begriffe und Prüfmethoden notwendig. Ausser diesen Bekanntgebungen trachtet diese Arbeit auch auf die Notwendigkeit weiterer Forschungsarbeiten, und auf deren Richtungen hinzuweisen.

Maréchal, K.: Ergänzungen zu der Geschichte des grössten Metallabgusses der Welt S 129

Der Verfasser beschreibt auf Grund literarischer Daten das Giessen und das Zugrundegehen der „Zar kolokol“ genannten grösster Glocke der Welt. Laut seiner eigener Praxis bezweifelt der Verfasser die Wahrheit dieser Geschichte. Bezüglich des Zugrundegehens der Glocke stellt der Verfasser eine Hypothese auf die er technische unterstützt. Die Diskussion kann aber nur, nach einer bis jetzt noch nicht durchgeführten, gründlicher Prüfung entschieden werden.

Barna, L.: Optische Prüfung der strukturellen Änderungen bentonithaltiger Sandmischungen während des Giessens S 133

Der Verfasser beabsichtigt einen Einblick in die strukturellen Änderungen zu geben, die beim Giessen in traditionellen Sandmischungen stattfinden, mit besonderer Rücksicht auf die, infolge der Wärmewirkung auftretenden Änderungen des Bentonites. Es wird ein solches Verfahren beschrieben mit welchem man die Änderungen auf visueller Weise folgen kann. Einige Folgerungen, die auf Grund der erfolgten Versuchen gemacht wurden sind von weitem nicht als Endgültig zu betrachten, sondern nur als anfangs Schritte in diesem Themakreis.

CONTENTS

Dr. E. Szombathy: The roughness measuring of cast-surfaces P 121

The significance of surface roughness of castings increases gradually with the development of technics. The fundamental ideas, testing methods and measuring equipment connected with appreciating machined surfaces may be considered more or less as solved. But the same can't be said concerning to cast surfaces. This paper maintains of the several — in the practice also employed — fundamentals, determinations and testing methods all those which are by suitable explanations transplantable to cast surfaces too. Nevertheless, on account of the different characteristics of the cast surfaces, new fundamentals and testing methods are also wanted. The paper endeavours to discuss all these and points at the necessity of a further investigation in this field and gives some directions too.

Maréchal, K.: Contributions to the history of the largest metal casting of the world P 129

The author describes on the base of literary data the casting and decay of the world's largest bell, the "Czar Kolokol". On the base of his own practice he doubts the authenticity of this. He puts up a hypothesis for the bell's decay, which he supports technically. The discussion can be, however settled only by a thorough investigation.

Barna, L.: Optical investigation of structural changes in sand mixtures containing bentonite, in the course of pouring P 133

This paper wish to give inspection in the course of the structural changes, which take place in traditional sand mixtures during the pouring process with special regard on the changes of bentonite on the influence of heat. It is such a method described which makes it possible to follow the changes visually. Some conclusions were drawn by the experiments carried out, but they can be not at all considered as definitives, but only as initial steps made in the matter of this theme.

Főszerkesztő:
ÓVÁRI ANTAL

Szerkesztő:
FELNER SÁNDOR

Másodszerkesztő:
DR. PILISSY LAJOS

Szerkesztő bizottság:
CSEH MIKLÓS, HAJAS SÁNDOR, DR. HAJTÓ NÁNDOR,
DR. NÁNDORI GYULA, PINTER ANDRÁS, PETŐ MÁRTON,
SZY GÉZA, TRAJKOVICS JÓZSEF, TURCSÁN JÓZSEF,
V.-NÉ DR. FARAGÓ ELZA

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

ÖNTÖDE

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI
ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET
ÖNTÖDEI SZAKOSZTÁLYÁNAK
FOLYÓIRATA

20. évfolyam

6. szám

1969. június

Öntött felületek érdességmérése

Dr. SZOMBATHY EMIL a műszaki tudományok kandidátusa
Budapesti Műszaki Egyetem, Híradás- és Műszeripari Technológiai Tanszék

DK : 621.179.118 : 621.746.015

A forgácsolt felületeknél az érdesség kiértékelésével kapcsolatos alapfogalmak, vizsgálati módszerek és mérőberendezések többé-kevésbé megoldottnak tekinthetők. Nem mondhatjuk azonban ugyanazt az öntött felületekre. Jelen tanulmány ezt a kérdést igyekszik tisztázni úgy, hogy megtartsa a forgácsolt felületek érdességével, ill. érdességvizsgálatával kapcsolatos — gyakorlatban is elterjedt — alapfogalmak, meghatározások és vizsgálati módszerek közül mindazt, ami megfelelő értelmezéssel az öntött felületekre is átültethető. Az öntött felületek eltérő jellege folytán azonban új fogalmakra és vizsgálati módszerekre is szükség van. A tanulmány ezeket igyekszik ismertetni és egyben rámutat a további kutatás szükségességére, annak irányvonalára.

A technikai követelmények fejlődése az öntvények előállításakor is mind fokozottabb igényeket támaszt. Az öntvények utólagos megmunkálását a gazdaságos termelési módszerek a lehető legkisebbre szorítják. Az öntéstechnológia fejlődése ma már lehetővé teszi az öntvények anyagminőségi és egyéb műszaki tulajdonságainak megjavítását. Utóbbiak között egyik legfontosabb tényező a felületek érdessége. Sokszor ez dönti el az alakhűsége, vagyis a méretpontosságot, a korróziós, a koptatási és egyéb hatásokkal szembeni ellenállóképességet, az áramlási viszonyokat, illetve a költséges forgácsoló vagy másfajta utánmunkálás szükségességét. Mindezek megkövetelik az öntvények felületi érdességével kapcsolatos fogalmak egységesítését, rendszerbe foglalását és az érdesség összehasonlítását, ill. meghatározását.

Az érdességi fogalmak forgácsolt felületek esetében nagyjából tisztázottak. Bőven találunk szabványos előírásokat az alapfogalmakra, meghatározásokra, csoportosításokra, mérési és egyéb módszerekre. Ezek ma már általánosságban elfogadott és használt előírások. Kívánatos, hogy ezekből az öntött felületekre nézve is átvegyük mindazt, ami célszerűen és előnyösen alkalmazható. Sajnos az öntött felületek jellege a forgácsolt felületekétől lényegesen eltér. Ezért újabb fogalmak, rendszerek, módszerek bevezetésére is szükség lehet. Jelen ta-

nulmány az öntött felületek kérdését elsősorban mérés-technikai szempontból kívánja megvilágítani, de ezzel érdemben csak úgy foglalkozhat, ha előbb az értékeléssel szoros kapcsolatban álló fogalmi és rendszertani meghatározásokra is kritikailag rámutat és alkalmazása szempontjából ezeket értékelni igyekszik.

Érdességi fogalmak és rendszerek

Az első és egyben legfontosabb kérdés az hogy milyen jellemzőt választunk az öntött felületek értékelésére? Az MSZ 4722 a felületek osztályozási alapjaként az R_a átlagos érdességet jelöli meg. Az átlagos érdesség (átlagos aritmetikai eltérés) az észlelt profil pontjainak átlagtávolsága a közép-vonaltól az alaphosszon (1. ábra). A közép-vonaltól vett eltérések mérőszámát az algebrai előjel figyelembevétele nélkül kell összegezni. Az átlagos érdességi mérőszám:

$$R_a = \frac{1}{l} \int_a^b (y) dx,$$

vagy közelítően

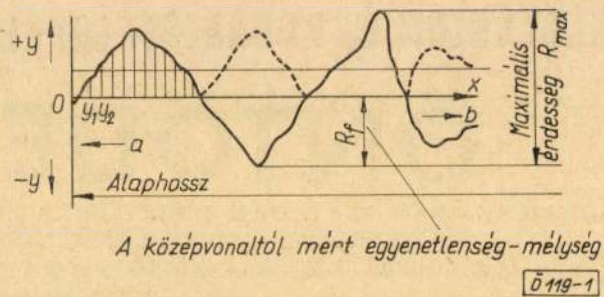
$$R_a = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i),$$

ahol y (y_1, y_2, \dots, y_n) az egyes ordináták hossza a közép-vonaltól nézve és n az ordináták száma.

A mikronokban (vagyis a mm ezredrészeiben) megadott átlagos érdességet röviden érdességnak is nevezik.

Az MSZ 4722 szerint a felületi érdesség kivételesen R_z az egyenetlenség magassággal is megadható. Ez nem más, mint az alaphosszon belül az észlelt profil öt legkiállóbb csúcsának és öt legmélyebb gödrének a következők szerint vett átlaga (2. ábra):

$$R_z = \frac{(h_1 + h_3 + h_5 + h_7 + h_9) - (h_2 + h_4 + h_6 + h_8 + h_{10})}{5},$$



1. ábra. Az átlagos érdesség fogalmának szemléltetése

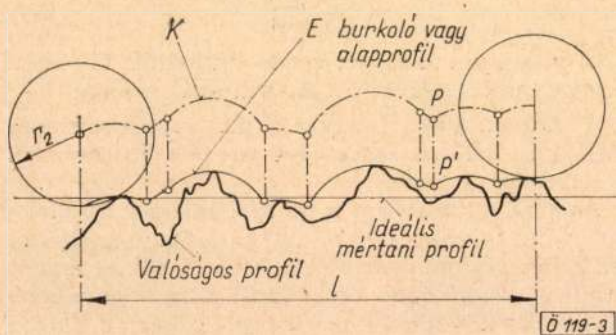
ahol h_1, h_3, h_5, h_7, h_9 a csúcsoknak az alapvonaltól mért távolsága, $h_2, h_4, h_6, h_8, h_{10}$ pedig a gödrök mélysége ugyanattól az alapvonaltól.

Az R_a és R_z tehát egymástól független fogalom és szabálytalan, tehát matematikailag nem definiált. Tényleges felületek és profilok esetében összefüggés közöttük nem adható meg.

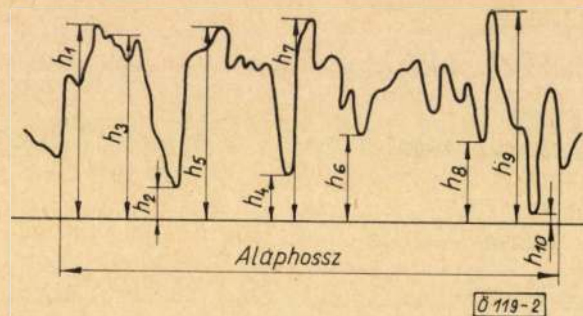
Az érdességmérés problémájának mértani magva abban áll, hogy a valóságos alkatnak az eszményi geometriai alaktól való eltéréseiről bizonyos kvantitatív kijelentéseket tegyünk. Ez feltételezi, hogy van egy célszerűen megválasztott bázisrendszerünk (vonatköztatási rendszerünk). A valóságos testnek azonban nincs olyan eleme, amely alapul szolgálhatna valamely koordinátarendszer szokásos módon való egyértelmű kitűzéséhez. Az érdességmérés egyik nehézsége: megfelelő koordinátarendszer matematikailag szabatos hozzárendelése a felülethez.

A teljes felületnek a maga háromdimenziós kiterjedésében való matematikai kezelése eddig túlságosan körülményesnek bizonyult, ezért egyelőre előnyben részesítjük a vizsgálat kétdimenziós problémává való redukálását, és megelégszünk a felületre merőlegesen fektetett profilmetszetekre vonatkozó megállapításokkal. Ahhoz, hogy az érdességet egyáltalán mérni tudjuk, illetve, hogy megmondhassuk, mi az érdesség, felmerül az a nem egészen egyszerű feladat, hogy az egyéb alakhibákat fogalmilag szabatosan elválasszuk az érdességtől.

Az elválasztó elem elvileg az alapprofil. Az, hogy az alapprofil hogyan kell megállapítani, csak meg egyezés útján megállapított szabvány segítségével írható elő.



3. ábra. Az E rendszernél az r_2 sugarú kör középpontja — gördüléskor — K görbét ír le



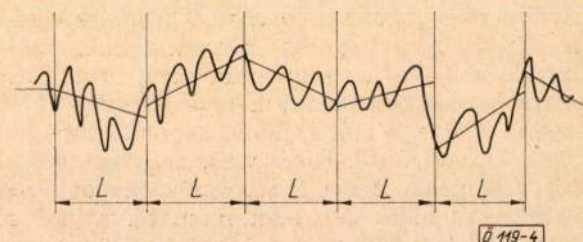
2. ábra. Az R_z egyenetlenség magasság fogalmának szemléltetése

Ebben különböznek egymástól az egyes országokban követett módszerek. Nemzetközi viszonylatban különösen két elv kristályosodott ki: a burkolóprofilrendszer (az ún. E rendszer) és a közép vonalrendszer (M rendszer).

Az „E” rendszernél az észlelt profil mentén r_2 sugarú kört gördítünk le. Ekkor a kör középpontja a K görbét írta le (3. ábra). Ha az ideális mértani profil valamilyen egyenes, akkor a teljes középpontgörbét az r_2 sugárral eltoljuk az észlelt profil irányában oly módon, hogy az észlelt profil és az eltolt középpontgörbe által bezárt felület a legkisebb legyen. Az így keletkező burkológörbe, amely az észlelt profilt a mindenkor legmagasabb pontokban érinti, képezi a kerest alapprofil.

Ha az eszményi mértani profil valamilyen görbe, akkor ha konvex alakról van szó (például tömör henger kerületi vonaláról) a középpontgörbe minden egyes pontja r_2 távolsággal eltolódik az ideális geometriai profil görbületi középpontja irányában. Ha az ideális mértani profil konkáv (például furat kerületének vonala), akkor a K görbe pontjait a középponttól kifelé toljuk el.

Az előbbieknél alapján az alakhiba és az érdességi hiba már szétválasztható: az alakhiba a burkolóprofil eltérése az ideális mértani profiltól, az érdességi hiba pedig az észlelt profil eltérése az alapprofiltól. A szűkebb értelemben vett érdességmérés csak a burkolóprofil és az észlelt profil közötti területtel foglalkozik. Adott észlelt profil esetében egyedül a burkolókör r_2 sugara mérvadó arra nézve, hogy mely eltéréseket kell érdességnek és melyeket alakhibának tekinteni. Minél nagyobb az r_2 , annál több alakeltérést mondunk érdességnek. Az r_2 megválasztásával mód nyílik, hogy az érdességet a szabvány keretében, a fennálló szükségleteknek megfelelően behatárolják. Természetesen csak oly értékek hasonlíthatók össze egymással, amelyek



4. ábra. Az M rendszernél az észlelt profilba elméletileg szabványosított, L hosszúságú egyenest fektetnek be

ugyanazon burkolókör-sugáron alapulnak. Ezért r_2 a legfontosabb mennyiség, amelyet számszerűleg szabványosítani kell. Általában $r_2=25$ mm. Amennyiben ez az érték bizonyos célokra nem felel meg (műszeripar vagy gépgyártás), akkor a következő értékek megengedettek:

6,3 12,5 50 100 mm

(az R5 szabványos számsorozat értékei).

Ha 25 mm-től eltérő mértéket alkalmazunk, akkor a vonatkozó sugarat az eredményben meg kell adni.

Az „M” rendszernél (középvonal rendszer) az észlelt profilba szabványosított L hosszúságú egyenest fektetünk be úgy, hogy az egyenes fölötti, anyag által betöltött terület az egyenes alatti üres területtel egyenlő és emellett minimális legyen (4. ábra). Ez az egyenes egy koordináta rendszer x tengelyét képezi. A minimalitás feltételét biztosítani kell, mert tetszőlegesen sok olyan egyenes létezik, amelyek a profilt egyenlő területű részekre osztják.

Az alak- és az érdességi hibák szétválasztása az alaphossz megválasztása útján történik. Minél nagyobb az L , annál több alakhibát állapíthatunk meg érdességként. Az alaphossz az M rendszerben tehát nemcsak a szűrőpróba terjedelmét határozza meg, hanem az M rendszerbeli burkolókör-sugárral analóg, alapvető jelentősége van.

Jelenlegi szabványaink az L választékos hosszúságait 0,25, 0,8, 2,5 és 8 mm-re rögzítették. Külön feltüntetés nélkül $L=0,8$ mm értendő. Újabb szabványtörekvések szerint:

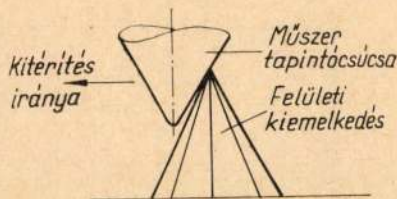
$R_z=3,2, 6,3$ és 10μ egyenetlenség-magasságú felületeknél $L=0,8$ mm,

$R_z=20$ és 40μ egyenetlenség-magasságú felületeknél $L=2,5$ mm,

$R_z=80, 160$ és 320μ egyenetlenség-magasságú felületeknél $L=8$ mm.

Mérési és egyéb módszerek

Ami a jelenleg használatos felületérdesség mérő műszereket illeti, ezek többsége *csúccsal tapintja* a felületet és az észlelt profil alapján legtöbbször



5. ábra. A tapogató tű mozgása

az R_a értéket mutatja ki. Ezt a csúcsot mérés közben — forgácsolt felületeken a barázda irányra merőlegesen — végig kell húzni a felület egy bizonyos szakaszán.

Öntött felületeken — egy-két kivételtől eltekintve — kitüntetett barázdairány nincs. Ebből következik, hogy a mérés iránya tetszőleges lehet. Az igazi nehézség azonban akkor mutatkozik, amikor a csúcsot megpróbáljuk végighúzni a nem gátszerű, hanem szabálytalan kiemelkedésekkel és bemélyedésekkel tarkított felületen. Egy kúpszerű emelkedés pl. a tapogató tű haladási irányára merőlegesen jelentősen kitérítheti eredeti vontatási irányából, ha nem éppen a felező síkban halad (5. ábra). A keletkező oldalirányú erők olyan jelentősek, hogy ezeket kézi erő kifejtéssel ellensúlyozni nem lehet és a finomtapintó ágyazása, ill. vezetőelemei hamarosan tönkremennek. Ugyanakkor a mutatott érték a valóditól bizonytalanul kevesebb.

A Műszaki Egyetem Híradás- és Műszeripari Technológia Tanszékén folytatott kísérletek azt mutatták, hogy az öntött felületeken a korszerű tapintócsúcsos érdességmérők a tényleges érdességeknek sokszor csak töredékét mutatják, de minden esetben kevesebbet annál. A különbség 5—80% az érdességtől függően. Nagyobb érdességnél a hiba is nagyobb.

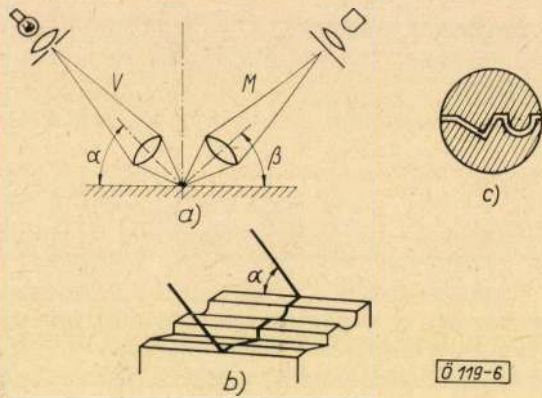
Ebből a szempontból érdekes volt pl. néhány külföldi öntvény-felületérdességi etalon hazai vizsgálata. Az eredmények jelentős eltéréseket mutattak az etalonokra felvésett hitelesítési értékekhez képest. A legnagyobb eltérésű etalonokkal végzett részletes és hosszadalmas vizsgálatokkal megállapították, hogy ezeknek az etalonoknak a negatívja tapintós műszerrel érzékelve éppen a felírt érdességet mutatja. Hogy ezek milyen mértékben térnek el a ténylegestől, arra bemutatjuk két csehszlovák gyártmányú öntvény-felületérdességi etalon adatait (1. táblázat).

1. táblázat

Csehszlovák öntvény felületérdességi etalon adatai

Felirat	Tényleges
érdesség mikronokban	
$R_a = 40$ $R_z = 160$	$R_a = 90 \dots 110$
$R_a = 25$ $R_z = 100$	$R_a = 39 \dots 42$

Mint látható, a felírt R_a és R_z értékek között egyszerű négyes szorzót használtak az etalonsorozat valamennyi tagjánál. Az előzőekben szóltunk már arról, hogy a két jellemző, egymástól teljesen különböző fogalom és az ilyen átszámítások nem indokoltak. Ezt a megállapítást részletes vizsgálataink is alátámasztják, amire a későbbiekben még kitérünk. Az eddigiek alapján azonban világos, hogy a *tapintócsúcsos rendszerek öntvényfelületek érdességmérésére nem alkalmazhatók* még akkor sem, ha a műszerek és a csúcsok élettartóssága az öntvények esetében is kielégítő módon megoldható lenne.



6. ábra. A „fénymetszés” alapján működő, ún. kettős mikroszkóp elvi vázlata

A felületi érdességet mérő műszerek másik csoportja fényel, hanggal, levegővel, vagy villamos tulajdonságok felhasználásával, esetleg más úton érzékeli a felület valamely jellemzőjét. E jellemzők alapján elméleti összefüggések vagy tapasztalati skála szerint állapítható meg az érdesség, vagy az egyenetlenségi magasság számértéke.

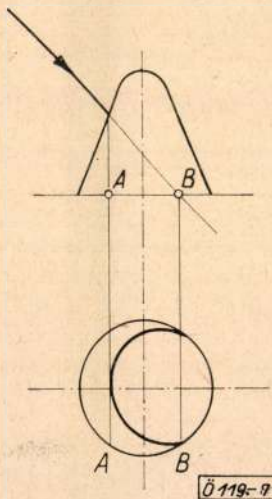
Az optikai műszerek közül az interferenciás jellegűek öntvények vizsgálatára kevésbé jöhetnek számításba, mivel itt viszonylag durvább felületekről van szó. Meg kell vizsgálni azonban a „fénymetszés” alapján működő, ún. kettős mikroszkóp alkalmazhatóságát, amelynek forgalmazott kivitele a következő elven működik (6. ábra).

Egy V vetítőcsúcs a vizsgálandó felületre $\alpha = 45^\circ$ -os szög alatt egy keskeny fénycsíkot bocsát, amelyet arra merőlegesen az M mikroszkópon keresztül megfigyelünk. Ha a felületen barázdászerű bemélyedések (és ennek megfelelő kiemelkedések) vannak (6b ábra), akkor a látómezőben a 6c ábrán látható fénycsíkot kapjuk. A látott fénycsík szélességi méretei a valóságos méreteknél és a mikroszkóp nagyításának szorzata, míg a mélységi méretek a valóságos mélységi méreteknél $N/\cos \alpha$ -szorosai, ahol N a mikroszkóp nagyítása.

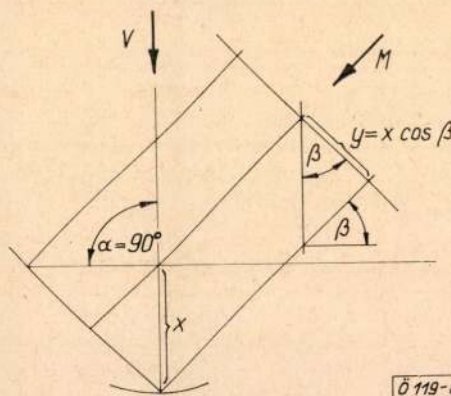
A vázolt megoldás főleg olyan esetekben alkalmazható, mikor az öntvény felülete a forgácsolt kokilla felületét tükrözi. Szabálytalan érdességű felületek esetén ugyanis torz képet adhat, mivel a ferde fénymetszés a kiemelkedések, vagy bemélyedések talppontját a felület mentén eltolja (a 7. ábrán A-ból B-be). Az új talppont a ténylegesnél magasabbra is, vagy mélyebbre is kerülhet. A kétértelmű változás következtében a szabálytalan érdességű felületeknél a torzítás globálisan közelítően kiegyenlített. Ezért — ha viszonylag nagy felületszakaszt értékeltünk — a kereskedelmi készülékek alkalmazása célravezető lehet.

A jobb megoldás érdekében az ismertetett készülék átalakításra szorul; a V vetítőcsövet a felületre merőlegesen helyezzük el a megfigyelés irányának változatlanul hagyásával. N nagyítású mikroszkóp alkalmazásakor az x tényleges mélységi (magassági) méreteknél az előzőekkel szemben most csupán az $N \cdot \cos \beta$ -szeres értékeit láthatjuk. Ezzel a vizsgálat érzéketlenebbé vált, amit az N nagyítási érték fokozásával (objektívcserevel) viszonylag könnyen kiegyenlíthetünk, hiszen mindössze kétszeres értékrombolásról van szó az $\alpha = 45^\circ$ -os, vetítési irányhoz képest $\beta = 45^\circ$ -os megfigyelési irányt feltételezve (8. ábra).

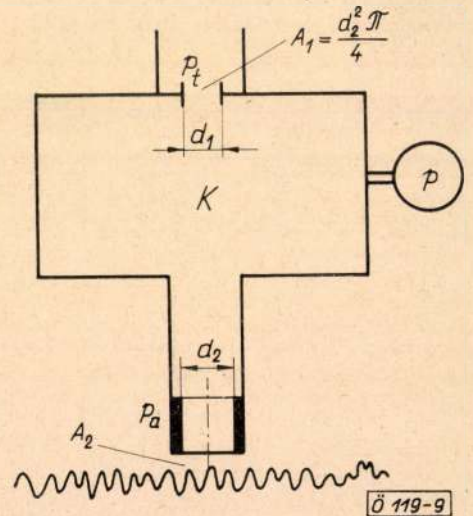
Akár a ferde, akár a függőleges vetítést alkalmazzuk, jelentkezik egy közös hátrány: a fénycsík egyes szakaszait a megfigyelés útjába eső kiemelkedések eltakarhatják. Az ezzel kapcsolatos mérési tapasztalatok azt bizonyítják, hogy a helyenkénti takarás a csíknak csak viszonylag rövid darabjaira korlátozódik, de ezen belül az interpoláció sem jelent különösebb nehézséget annál is inkább, mert a fénycsík nem végtelen vékony, hanem véges vastagságú, és a csík teljes vastagságának eltakarása viszonylag ritkán fordul elő. Azt, hogy részletes eltakaráshoz a csík alsó vagy felső széle látszik, a gyakorlott megfigyelő teljes biztonsággal megkülönbözteti. Az optikai felületérdesség mérés első sorban az R_z számszerű meghatározására jó. A mérés lefolytatásához szükséges idő azonban hosszú,



7. ábra. A szabálytalan érdességű felület torz képet ad kettős mikroszkópon



8. ábra. A viszonyok akkor, ha a kettős mikroszkópon a V vetítőcsövet merőlegesen helyzetbe hozzák



9. ábra. Pneumatikus felületérdesség mérő elvi vázlata

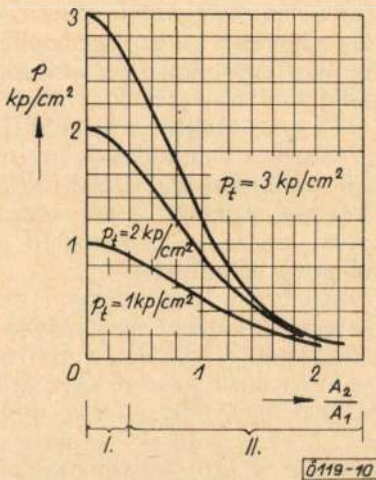
a berendezés külső behatásokra kényes, így csak laboratóriumi használatra alkalmas, főleg fejlesztői vizsgálatokhoz.

Egészen kivételes igényeknél, $\alpha=90^\circ$ -os vetítés-kor a megfigyelő mikroszkóp csőve a vetítőcső körül forgathatóra képezhető ki. Ilyen megoldással az eltakarási hibák teljesen megszüntethetők és megfelelő okulármikromérők segítségével a szelvény szélességi és mélységi méretei jól megállapíthatók, a tárgyasztal mikromérős elmozdításával pedig kirajzolható a szelvény tényleges alakja is. A kirajzolt szelvény már jól értékelhető, planiméteres integrálással pedig az R_a a szükséges pontossággal meghatározható. Egy-egy jellemző ily módon való meghatározása több órát igényel és magasabb szak képzettséget kíván. A módszer létjogosultsága mégis nyilvánvaló, mert jelenleg ezzel lehet a legpontosabb és legáttekinthetőbb képet kapni az öntvények érdes felületéről. Főleg hitelesítő célokra alkalmazható.

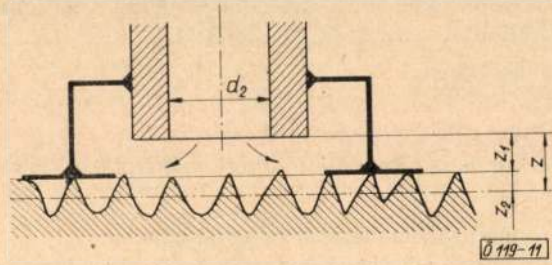
Üzemi mérésekhez — az eddigi eredmények szerint — a pneumatikus módszer bizonyult a legmegfelelőbbnek. Lényege a következő: Ha állandó nyomású térből levegőt vezetünk át két — viszonylag kis méretű — nyíláson, akkor a nyílások közötti térben a levegő nyomása a nyíláskeresztmetszetek arányától függ. Ha az első nyílás nagyságát a munkadarab felületérdessége valamilyen módon befolyásolja, akkor a felületérdesség mérését nyomásmérésre vezethetjük vissza. Egy ilyen mérőberendezés elvi vázlata a 9. ábrán látható.

Az állandó p_t tápnyomású térből a levegő az A_1 nyílású fejfűvókán át a K kamrába jut, majd innen a mérőfűvóka homloklapfelülete és a munkadarab felülete közötti A_2 kivezetőnyíláson át a p_a nyomású atmoszférikus térbe. Irodalmi adatok szerint a kamra p nyomása és az A_2 kivezetőnyílás között $p_a=1$ ata atmoszférikus nyomású levegő ($\kappa=1,4$) feltételezésével, a következő összefüggés érvényes:

$$\frac{A_2}{A_1} = \frac{1 + p_t}{1 + 0,25 \cdot p_t} \sqrt{\frac{\left(\frac{1+p}{1+p_t}\right)^{1,43} - \left(\frac{1+p}{1+p_t}\right)^{1,71}}{(1+p)^{0,57} - (1+p)^{0,28}}}$$



10. ábra. A pneumatikus felületérdesség mérő p_t tápnyomásának és p kamranyomásának összefüggése



11. ábra. Pneumatikus felületérdesség mérő z_1 magasságú kivezető nyílással

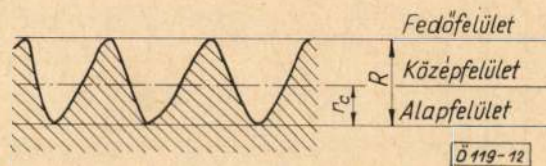
Az összefüggésben szereplő p_t tápnyomást és p kamranyomást túlnyomásokban kell értelmezni. Ezt a függvénykapcsolatot grafikusán a 10. ábra szemlélteti.

Mivel az A_1 állandó, A_2 pedig a kérdéses munkadarab felületérdességével van összhangban, ezért a p kamranyomás is végeredményben a felületérdességtől függ. Ezek után könnyen belátható a közölt jelleggörbe kedvező volta, hiszen ez nem lineáris, görbültsége pedig olyan, hogy a II. szakasz egyre laposodó része a nagyobb felületérdességeknél használatos. Ezen a részen p változása ugyan kicsiny, ez azonban mégis kielégíti a mérések megkívánt pontosságát, minthogy a felületérdesség szabványos mérőszámai nagyjából geometriai sorrendben követik egymást. Lineáris bontást feltételezve ez logaritmikus léptékrendszert jelent, de ebben a rendszerben az előbbi jelleggörbe már kedvezőbb alakot vesz fel. A görbék I. szakaszának alakja mérési szempontból nem érdekes, mert az ideális, tökéletesen sima felület elérhetetlensége következtében A_2 értéke sohasem lehet zérus, de némi nyílást mindig kell hagyni márcsak azért is, hogy a levegőnek a rendszeren keresztül való áramlása ne szakadjon meg.

Mindig biztosítani kell tehát egy állandó z_1 magasságú kivezetőnyílást (11. ábra), hogy az említett szempontoknak eleget tegyünk abban az esetben is, ha a mérendő felület érdessége igen kicsiny. A kivezetőnyílás tehát két részből tevődik össze: az $A_2' = d_2 \cdot \pi \cdot z_1$ nagyságú elsődleges részből és a barázdák közötti A_2'' kiáramlási felületből, amely utóbbi kiszámítható. Ha ugyanis a középvonalat a szokásos módon értelmezzük, — amelynek két oldalán a profilgörbe és a középvonal által bezárt minimális területek algebrai összege zérus —, akkor a barázdák közötti kiáramlási felületet egy olyan hengerpalást alakú felületnek is felfoghatjuk, amelynek magassága z_2 , átmérője pedig megegyezik a mérőfűvóka átmérőjével.

A 12. ábra szerint tehát:

$$z_2 = R - r_c$$



12. ábra. A $z_2 = R - r_c$ összefüggés érzékeltetése

ahol R az érdességmelységet, az r_c pedig a közepes egyenetlenségi magasságot jelenti.

Bevezetve a

$$k = \frac{r_c}{R}$$

formatényező, az előbbi képlet a következő alakú lesz:

A pneumatikus mérési eljárással tehát

$$z_2 = R - kR = R(1 - k)$$

közvetlenül a középvonalnak a fedővonaltól mért távolságát határozhatjuk meg. Ebből azonban csak akkor lehet következtetni az R_z vagy R_a értékre, ha a felületprofil geometriai formáját ismerjük. Mivel integrális mérést végzünk, amelynél végtelen sok mérés számtani átlagát kapjuk, reményünk van az R_a értékének meghatározására. Ehhez azonban különböző öntvénytípusoknál a formatényező alakulását kell megvizsgálni. A kapott eredmények örövendetesek, mivel az egyes öntvények adatai egymás között messzemenő összhangot mutatnak. Nézzük meg pl. négy különböző homoköntvény és három kokillaöntvény formatényezőjét:

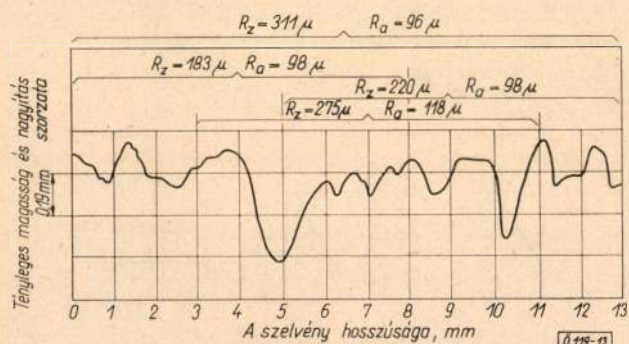
Homoköntvényeknél: $k = 0,40; 0,39; 0,43; 0,41$.
Kokillaöntvényeknél: $k = 0,42; 0,42; 0,43$.

Az optikai vizsgálattal nyert adatok számtani középértéke: $k = 0,413$, az ettől való legnagyobb eltérés ($k = 0,39$ esetén) mindössze 5,5%. Feltételezhető, hogy nagyobb számú öntvény vizsgálata esetén a legnagyobb eltérés nagyobb lesz, de ez — a sokszor száz százaléknál nagyobb bizonytalanságú, egyéb mérési eljáráshoz viszonyítva — mégis kielégítő eredménynek tekinthető.

Az öntvények érdessége általában oly nagy, hogy $z_1 = 0$ távolságnál is már elegendő nagy kiáramlási felületet kapunk, vagyis a 10. ábrán látható jellegörbének meredek szakaszán dolgozunk. Ez gyakorlatilag azt jelenti, hogy a mérőfűvóka homlokfelülete a vizsgálandó felületre simult. Az alaphossz, amelyen az integrálást végezzük:

$$L = d_2 \cdot \pi$$

egy kör alakú vonal. Mivel az ilyen elhelyezés kisebb felületdarabot igényel, a pneumatikus méréssel kisebb darabok felületérdessége is ellenőrizhető, illetve az alaphosszúság a megbízhatóbb átlagérték képzése érdekében lényegesen növelhető anélkül, hogy ez nagyobb felületet igényelne.



13. ábra. Az alaphosszúság megváltoztatásának jelentősége

Az alaphosszúság a mérésekre befolyással lehet. Kívánatos tehát ennek szabványban való rögzítése. A már közölt — főleg tapintócsúcsos műszerekre ajánlott — választékok öntvények szempontjából nem minősíthetők megfelelőnek, mert a túl kicsiny értékek itt egyáltalán nem használhatók, a további lehetséges lépcsőzés pedig túl durva; egy-egy további fokozatra való átugrás — éppen az öntvényfelületek szabálytalan jellege miatt — nem adna megbízható összehasonlítási alapot. Kívánatos volna egy finomabb lépcsőzésű geometriai haladvány alkalmazása. A 2. táblázatban látható javaslat a $\varphi = 1,6$ -os fokozati tényezővel felépített Renard 5-ös szabványos számsor értékeit tartalmazza, amelyet a mérés technikai gyakorlat oly sokszor alkalmaz. Jól látható, hogy az előbbi összefüggés szerint az ezek megvalósításához szükséges mérőfűvókák átmérője viszonylag kerek érték, amely technológiailag aránylag könnyen biztosítható.

2. táblázat

Renard 5-ös szabványos számsor értékei a mérőfűvóka átmérőjére

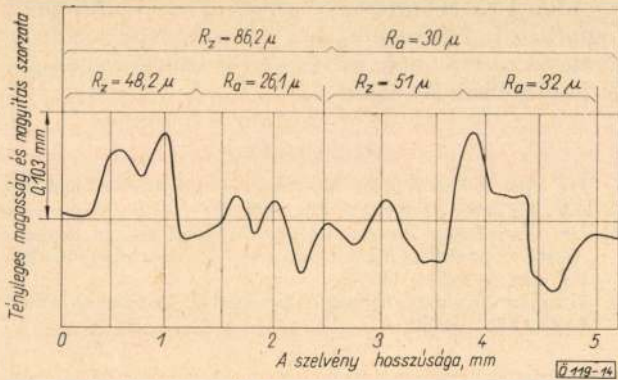
Alaphosszúságok az R 5 számsor szerint, mm	2,5	4	6	10	16	25
Mérőfűvóka átmérője, mm	0,8	1,3	1,9	3,2	5	8

A vastagon bekeretezett értékek a különböző öntvénytípusok területét jórészt lefedik, így elsősorban ezek ajánlottak annál is inkább, mivel gyakorlati kivitelezésük kényelmesen és egyetemlegesen használható műszerhez vezet. A 2,5 és 4 mm-es alaphosszúságok durva felületek esetén nem használhatók. A nagyobb alaphosszúságok — R_a értékelése esetén — minden tartományban használhatók, de a 25 mm-es alaphosszúság már kényelmetlen elrendezéshez vezet, amelynek használata a kisebb öntvényfelületek vizsgálati lehetőségét kizárja.

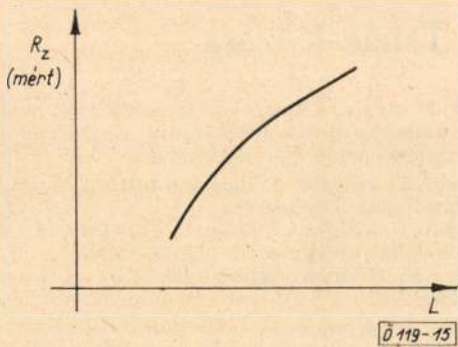
Az alaphosszúság megváltoztatásának jelentősége jól kivehető a 13. ábrából, ahol hosszadalmas elemzéssel egy öntött alkatrész tényleges felület-szelvényét rajzoltuk fel. A vízszintes tengelyen a szelvény hosszúságát kótáztuk, a függőlegesen pedig a tényleges magasság és a vizsgálat nagytávolságának szorzatát (jelen esetben egy számozott beosztáshoz tartozó tényleges magassági értéket, $i = 0,19$ mm). A különböző helyeken $L = 8$ mm alaphosszúságon megállapított R_z értékek: 183, 275 és 220 mikron; $L = 13$ mm alaphosszúságnál pedig 311 mikron. Ugyanezek a felület-szelvény darabokon az R_a értékek grafikus integrálással meghatározva már jóval kevésbé szórnak. 8 mm alaphosszúság esetén: $R_a = 98, 118$ és 98 mikron, 13 mm alaphosszúságnál pedig 96 mikron.

Még szembevetőbb a helyzet egy $R_z = 40$ mikronos névleges egyenetlenségi magasságra készített öntvényetalon esetében (14. ábra), ahol az érvényben lévő szabványaink szerint az alaphosszúság megválasztásának határhelyzetében vagyunk. Még érvényes az $L = 2,5$ mm-es alaphosszúság, de $R_z = 40$ felett már 8 mm hosszan kellene mérni.

Az $L = 2,5$ mm esetén $R_z = 48,2$ és 51 mikron, $L = 5$ mm alaphosszúságnál pedig már 86,2 mikron.



14. ábra. Az alaphosszúság megválasztásának határhelyezete



15. ábra. Az L alaphosszúság és R_z névleges egyenetlenségi magasság összefüggése

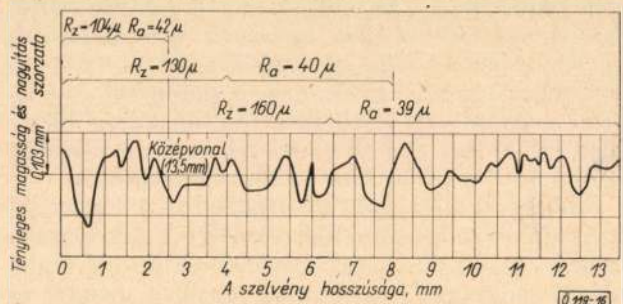
$L=8$ mm-rel pedig még ennél is nagyobb mérési értéket kapnánk, mivel nagyobb alaphosszúság esetén a kiválasztható szélső értékek különbsége mindig nagyobb (15. ábra). Az R_a értékek $L=2,5$ mm esetén 26,1, illetve 32,0 mikron, $L=5$ mm alaphosszal pedig 30 mikron.

Végezetül még egy öntvény tényleges felület-szelvényét mutatjuk be (16. ábra). Rendre növekvő alaphosszúságok esetén $R_z=104, 130$ és 160 mikron, illetve $R_a=42, 40$ és 39 mikron.

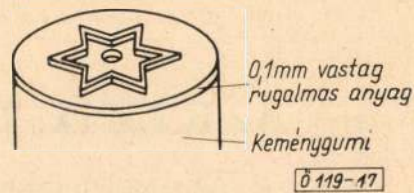
Mint láttuk, R_z értékei a növekvő alaphosszúság mentén számottevően növekednek. Ez megköveteli az alaphosszúság igen szigorú előírását, méghozzá különböző érdességeknél másokat, hogy a felület különböző helyein nyert adatok lényegében hasonlítsanak egymáshoz. De éppen ez az, ami egyben káros is, mivel sohasem tudhatjuk előre, hogy milyen érdességet mérünk, másrészt a kapott értékek alapján sem tudunk más alaphosszúsággal ismételni, mert ennél az alaphosszúságnál az R_z érték még nagyjából sem egyezik az előzővel.

Az előbbi ellentmondást csak az R_a jellemző használata oldhatja fel. Az R_a meghatározása annál megbízhatóbb, minél nagyobb az alaphoz. Ez jól látható a 16. ábrán is, ahol 13,5 mm alaphosszúságra vonatkoztatott $R_a=39$ mikron átlagos érdességet az $L=8$ mm-rel 40 mikron jobban megközelíti, mint az $L=2,5$ mm-rel meghatározott és a felületnek csak kicsiny szakaszát figyelembe vevő $R_a=42$ mikron. A szórás azonban még így sem számottevő.

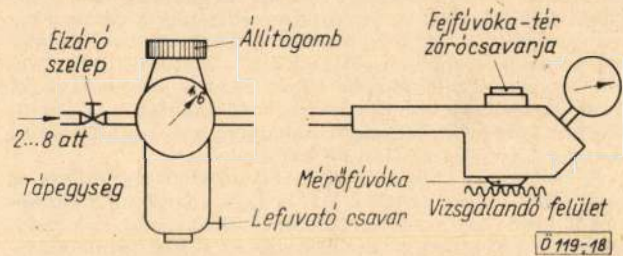
Megállapítható tehát, hogy az öntvények felületeinek értékelése R_z értékekkel nem lehetséges. R_a



16. ábra. Az alaphosszúság megválasztása tényleges öntvényen



17. ábra. Módosított mérőfej



18. ábra. Pneumatikus öntvényfelület érdességmérő műszer

értékek használata pedig az alaphosszúságok megválasztása szempontjából nem kényes és pneumatikus mérési módszer alkalmazásával biztosítható. A mért eredmény annál megbízhatóbb és reprodukálhatóbb, minél nagyobb az alaphossz, de ezt már $L=6$ mm-től felfelé biztosítottnak vehetjük. Szükség esetén különösen nagy alaphosszúságokat valósítunk meg kis területen a mérőfejek a 17. ábrán látható kialakításával. A mérőfűvóka átmérőjének növelése helyett a nagyobb területet itt a felületből kiemelkedő kiképzésével biztosítjuk (pl. maratással). Ha a fűvókát magát rugalmas anyagból (pl. keménygumiból) készítjük és egy vékony, borotvapenge vastagságú acéllemezt vulkanizálunk rá homlokfelületként, úgy az ilyen mérőfej a mérendő felület makrogeometriai egyenetlenségét — kb. 20 milliméternél nagyobb átmérője henger görbületességét is — követni tudja.

Hátránya a pneumatikus megoldásnak, hogy az öntvény felületén levő — és az átlagos szintből kiemelkedő — pontok a mérést jobban befolyásolják, mint az ilyenfajta mélyedések. Ilyen esetben célszerű a felületen több mérést végezni.

A fenti megfontolásból a B. M. E. Híradás- és Műszeripari Technológia Tanszéke a Vasipari Kutató Intézet Öntödei Osztályával együttműködve elkészítette a pneumatikus öntvényfelület érdességmérő műszer egy példányát. A kapott eredmények a közölt téziseket igazolták. A mérési tartomány $R_a=1,5$ mikrontól 200 mikronig terjed há-

rom fokozatban. Az átváltás, vagyis a műszer áttételének megváltoztatása, egyszerű fejfúvóka cserével lehetséges. A szükséges táplevegő 2...8 att között tetszőlegesen ingadozhat. A stabilitást és a levegő szűrését egy közbeiktatott tápegység biztosítja (18. ábra). A kézi használatú műszer öntődei körülmények között biztonsággal használható.

Szólni kell még az öntvényfelületeknek etalonokhoz való összehasonlító kiértékeléséről. A kopásálló és nem rozsdásodó, meghatározott érdességű etalonok jó segítséget jelenthetnek a gyártó üzemek és konstruktőrök számára. Ezek hazai bevezetésével

jelenleg a KGM Öntészeti Szabványosítási Központ foglalkozik. Kívánatos, hogy a vonatkozó szabványok és az etalonok minél hamarabb kidolgozásra és bevezetésre kerüljenek.

IRODALOM

1. Dr. Szombathy Emil: Mechanikai műszerek és mérések. Egyetemi jegyzet, Bp. 1967.
2. Dr. Szombathy Emil: Felületérdesség mérés korszerűsítése pneumatikus módszerrel. Finommechanika, VI. évf. 3. szám. 1967.
3. Magyar Népköztársasági Országos Szabványok. MSZ 4721, 4722, 9656.

Az ICEM IX. Tudományos Tanácskozása

A román Kohászati Kutató Intézet (ICEM) Bukarestben 1969. január 16—18-án tartotta meg IX. Tudományos Tanácskozását, amelyen megvitaták a kohászati kutatások eddigi eredményeit és meghatározták a további feladatokat. A Tudományos Tanácskozásra a román kutatói és oktatási intézmények, kohászati vállalatok mintegy 880 képviselőjén kívül a külföldi társintézetek, egyetemek, főiskolák képviselőit is meghívták. A Tanácskozás 34 külföldi résztvevője között a Vasipari Kutató Intézetet négytagú delegáció, míg a Bányászati Kutató Intézetet egy küldött képviselte.

A kohászati kutatások egészét érintő problémákat és az ICEM tevékenységét a VIII. Tudományos Tanácskozástól eltelt időszakban plenáris ülésen vitatták meg, majd ezt követően a Tanácskozás az ICEM tagozódásának megfelelően négy szekciói és több alszekciói keretében folytatta munkáját.

A szekcióüléseken több mint 100 tudományos előadás keretében számoltak be az elért eredményekről. Az ICEM részéről 59, a nagy kohászati vállalatok központjai részéről 27 színvonalas előadás hangzott el, míg a külföldi résztvevők 19 előadást tartottak.

Az öntészeti kutatási eredményeket a „Vas és az öntészet” szekció keretében ismertették. A szekciói vezetőségét Alexandru, M., Avram, C., Cosneanu, C., Sofroni, L. és Vancea, Gh. alkották, míg titkára Tocu, P. volt. A két napon keresztül tartó tanácskozáson 18 előadás hangzott el, témakörük tükrözi az ICEM öntészeti kutatási feladatait, amelyek a nyers- és az öntöttvas minőségi problémái, elsősorban a módosítás és modifikálás problémái, valamint az önthető formázó keverékek problémái köré csoportosíthatók. A romániai kohászati kombinátok, energetikai központok nagyarányú fejlesztése, továbbá a román autógyártás beindítása nagy mennyiségű acélműi kokillát, hengerműi hengert, turbinákat igényel, ezenkívül a legkülönbözőbb temper- és gömbgrafitos öntvények egész sorának gyártását teszi szükségessé. Az öntészeti kutatások témaköre is ezek köré a feladatok köré csoportosul. A külföldi résztvevők előadásai ugyancsak szervesen kapcsolódtak ezekhez a témákhoz. Az elhangzott előadások közül a legérdekesebbek a következők voltak:

Avram, C.—Atanasiu, Gh. és munkatársai (ICEM): A kokszfelhasználás csökkentése öntöttvas gyártásakor metán befúvatással.

Sporea, J. és munkatársai (Politechnikai Intézet, Timisoara): Öntészeti nyersvasak mikroalálékainak hatása az öntvények minőségére.

Schönberger, F.—Jurjiu, C. (Victoria Calan, Kohászati Művek): Az öntöttvas kéntelenítése.

Mitrofan, M.—Marghescu, M. (Victoria Calan, Kohászati Művek): Perlites öntöttvas gyártása, folyékony módosítás.

Creton, E. (Svájc, Lausanne): Gyorselemző módszerek és berendezések acélok, öntöttvasok, zsuroritmányok és ércék összetételének meghatározására.

Löhberg, K. (Berlin—Charlottenburg): A folyékony vas oxidációjának folyamata.

Cosneanu, C.—Sofroni, L. és munkatársai (ICEM): Acélműi kokillák gömbgrafitos öntöttvasból.

Langer, N. (Üzines „Otelul Rosu”): Kalcium-szilíciummal módosított hengerműi hengerek gyártása.

Sofroni, L.—Cosneanu, C. és munkatársai (ICEM): Hengerműi hengerek minőségének javítása.

Andrescu, C.—Sofroni, L. (ICEM): Grafitosító, komplex módosító anyagok vizsgálata.

Petrescu, V.—Cohn, E. (ICEM): Önthető formázókeverékek készítése.

Cohn, E.—Szabó A. (ICEM): Kötésmechanizmus az önthető formázókeverékekben.

Cosneanu, C.—Sofroni, L. és munkatársai (ICEM és Victoria Calan): Önthető formázókeverékek acélműi kokillákhoz.

A földgázzal történő, valamint a folyékony módosítás kevéssé ismert, új eljárások, amelyek új lehetőségeket nyitnak a minőségjavítás terén. Az önthető formázókeverékek elméletének továbbfejlesztése, a gyártástechnológia fejlesztése terén elért eredmények lehetővé tették, hogy hazai alapanyagokból, cement- vízüveg-alapú keverékekből készült formákban 10—25 tonnás acélműi kokillát gyártsanak.

Az elhangzott előadásokat élénk vita követte, amelyben a minisztérium, a kutató és oktatási intézmények és az üzemek képviselői egyaránt aktívan résztvettek.

A tanácskozáson néhány nagyon szép, színes rövidfilmet is láthattunk, amelyek a földgáz metallurgiai hasznosításával és az önthető formázókeverékek gyártásával és felhasználásával voltak kapcsolatosak.

A IX. Tudományos Tanácskozás záróülésén pozitívan értékelték az egyes szekciók munkáját, különösen az ICEM és az üzemek szoros kapcsolatát, amely lehetővé teszi a kutatási eredmények gyors üzemi bevezetését. A hozzászólók ismételtlen leszögezték, hogy az egyes kutatási témák kidolgozásához feltétlenül hozzá kell tartoznia az ipari bevezetésnek is, mivel a kutatómunka csak így éri el célját és így gazdaságos. A Tanácskozás színvonalának további javítása céljából a plenáris ülés úgy határozott, hogy a jövőben hosszabb kutatási periódus után kétévénként fognak beszámolni az elért eredményekről, így a X. Tudományos Tanácskozást két év múlva rendezik.

Az ICEM IX. Tudományos Tanácskozás többi szekciójának munkájáról a Kohászati Lapokban számolunk be.

Vné

Adalékok a világ legnagyobb fémöntvényének történetéhez

MARÉCHAL KÁROLY okl. mérnök

A szerző irodalmi adatok alapján ismerteti a világ legnagyobb harangjának — a cár kolokol — öntésének és pusztulásának történetét. Saját gyakorlata alapján kétségbe vonja utóbbi valódiságát. A harang pusztulására hipotézist állít fel, amit műszakilag alátámaszt. A vitát azonban csak a harang eddig el nem végzett, alapos vizsgálata dönthetné el.

A „leg” összetételekkel kifejezett fogalmak, a „legkisebb”, „legnagyobb”, „legkönnyebb”, „legsúlyosabb” stb. mindig felkeltik az emberek érdeklődését.

Ilyen többek között a moszkvai Kreml udvarán látható harang. A „cár kolokol”, mint a világ legnagyobb fémöntvénye tarthat érdeklődésre számot. Eltekintve a haranggal kapcsolatos egyházi funkcióktól, kizárólag a harang elkészítésének történetével és a haranggal kapcsolatos mende-mondákkal kívánunk foglalkozni.

A „cár kolokol” néven ismert harangöntvényt az 1. ábrán láthatjuk. A harang mellett elhelyezett magyarázó tábla szerint (2. ábra) „a cár kolokol” a 18. századbeli orosz öntészet nagyszerű alkotása. A harangot 1733—1735-ben a Kreml-beli Ivanovszki-téren öntötték azzal a céllal, hogy Nagy Iván harangtornyába szereljék. 1737. május 29-én a Kremlben tűzvész pusztított. A formázó gödörben visszamaradt harangon az egyenlőtlen hűlés következtében több repedés keletkezett. A harang egyébként 100 évnél hosszabb ideig a gödörben volt, ahonnan 1836-ban emelték ki. Kiemelés közben a harangról egy 11,5 t-s darab levált. A harangot szép, domborműví írás, díszítés, arcképek és ikonok díszítik.

A harangon látható, egyik felirat szerint (3. ábra) a harangot Iván F. Motorin és fia, Mihail Motorin orosz öntőmesterek öntötték.

A harang súlya 200 t, alsó átmérője 6,60 m, magassága 6,14.

A harang anyagának összetétele 84,51% réz, 13,2% ón, 1,25% kén, 1,3% egyéb szennyező, cink, arzén és egyéb.”

Ennyit mond a táblán levő magyarázó szöveg. A hivatalos, talán azt mondhatni, hogy a szemlélődő turisták érdeklődését kielégíteni kívánó magyarázaton kívül több olyan szempont is van, ami az öntőszakembert is érdekelheti.

Az előzményekhez tartozik Danilevszki [2] szerint, hogy 1701. június 19-én tűzvész pusztította a Kremlt. Az akkori harang-királyt, a „cár kolokol”-t (sorban a második) tartó gerendázat is tüzet fogott, és a harang a mélybe zuhanva eltörtött. Új, nagyobb harang öntését határozták el.

A Politechniceszkij Muzej igazgatóságának [1] írásbeli közlése szerint Motorinék a harang öntéséhez 14124 pud és 29 font rezet, 1000 pud ónt kaptak a harang újraöntéséhez. Ehhez a mennyi-



1. ábra. A „cár kolokol” és a kiemelése közben, a harang testéről levált kb. 11 t súlyú töredék



2. ábra. A „cár kolokol” előtt elhelyezett magyarázó tábla



3. ábra. A harang pártázatán elhelyezett felirat, mely szerint azt Motorin apa és fia öntötték

séghez felhasználták a még 1654-ben öntött és 1706-ban megrepedt, ill. eltörött harang darabjait 8000 pud súlyban (1 pud=16 kg).

A haranghoz felhasznált primér nyersanyag mennyisége tehát megközelítette a 400 t-t, amit a moszkvai Politechniceszkij Muzej közlése szerint négy kemencében olvasztottak meg.

Más forrás szerint [4] a harangot kétszer kellett leönteni. Az első harangot az apa, *Ivan Fedorovics Motorin* formázta és öntötte. Az anyag megolvasztására négy kemencét épített. Két kemence alapzata az olvasztás folyamán megrepedt, a benne levő egyenként 26 t fém jelentős része megszökött. *Ivan F. Motorin* a még működő két kemence teljes kapacitását kívánta kihasználni és a meghibásodott két kemencében még megmaradt fémeket a két működő kemencébe mérte. A kísérlet nem sikerült. A mennyiségében megnövekedett folyékony fém a tűzhidat áttörte és a tüzelőtérbe zúdult.

A kemencéből kiömlő folyékony fém kiterjedt tűzkárt okozott.

A harangot viszont cári utasításra le kellett önteni. A másodszori formázáshoz Iván fia, *Mihail Motorin* fogott hozzá. Nyilván apja (talán saját) hibáin tanulva, fáradságát siker koronázta. 1735. november 25-én öntötték a világ eddig ismert legnagyobb és legsúlyosabb fém-, ill. bronzöntvényét.

A harang díszítése művészi kézre [1] vall. Az öntőmesterek a harangtestet, valószínűleg a közreműködő képzőművészek javaslatára, körben négy részre osztották. A két szemközti oldalon, közvetlenül a harangváll díszítése alatt két ikon látható. Az egyik peredtecsi *Szent Péter* apostolt ábrázolja, a vele szemben levő oldalon *Szent Anna* reliefje látható. A két másik negyed szektorban *Mihajlovics Alexej* cár, a vele szembeni szektorban felesége, *Anna Ivanovna* cárnő teljes nagyságú reliefje látható.

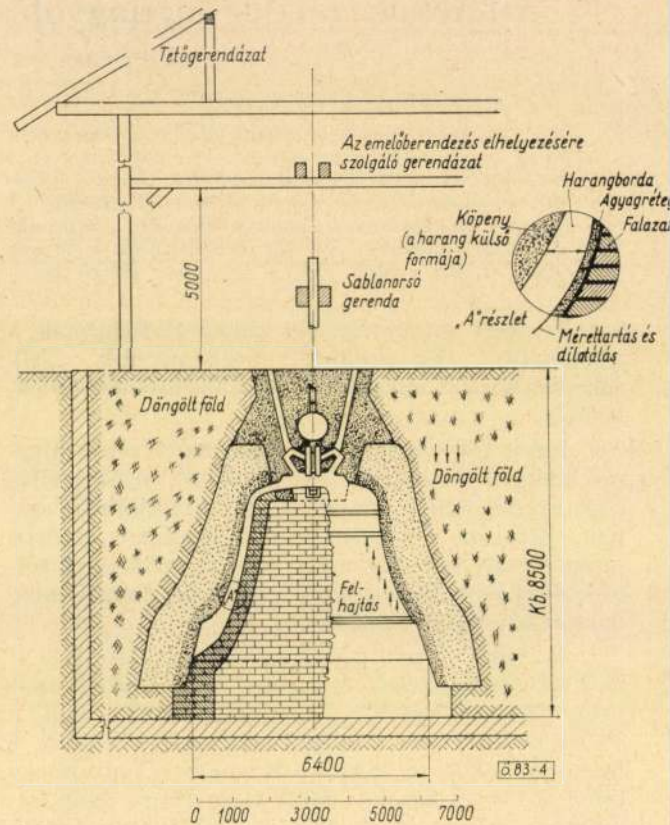
A harangot egyébként művészi kézre valló díszítések jellemzik.

A harang leöntése és toronyba húzása között még sok, különféle munka elvégzésére volt szükség. E munka közben, máris a felhúzás gondolatával foglalkozva, nemzetközi pályázatot hirdettek. Az eredménytelen pályázat után egy *Samsurenko* nevű orosz mesterember által szerkesztett emelőművel kívánták a harangot a toronyba húzni.

1737. május 29-én kitört tűzvész alkalmával az öntögödör fölé helyezett faépítmény is tüzet foghatott. Az égő gerendázat valószínűleg a harangra zuhant, és félt volt, hogy a harang esetleg a hő hatására megolvad. Ennek megakadályozására oltóvízzel locsolták a gödörre is kiterjedő tüzet. Állítólag az ilyen locsolásból eredő egyenlőtlen hűtés okozta volna a harang repedését.

Véleményünk szerint az oltóvíz nem érhetette a harangot, mert az az égő-izzó gerendázaton elgőzölgött. A hűtés következtében történő repedés híre napjainkig tartja magát, és az irodalom is így ismerteti.

A harangot, különösen a nagyméretűeket, magában a formázógödörben sablonnal formázzák. A sablonforgatás beállítása, ill. a tengely rögzítése után, az öntés közben keletkező nagy nyomások ellensúlyozására kőből, téglából magot építenek a



4. ábra. Harangforma elhelyezése a formázó gödörben (metszetben)

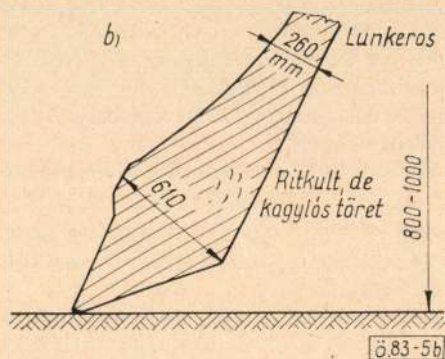
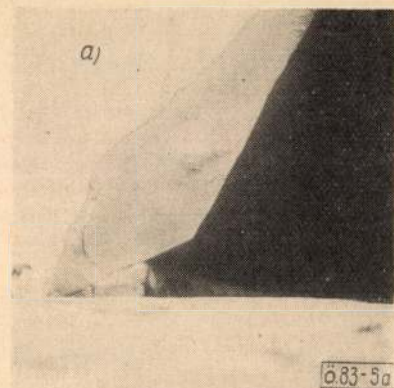
harang belső üregének, alakjának és méretének megfelelő nagyságban. A felhajtó erő ellensúlyozására a magot beburkoló köpeny (felső rész) helyzetét megfelelő körülöngöléssel biztosítják. Öntés után — mint pl. a „cár kolokol” esetében is — 6—15 nap múltán kezdik a harangköpenyre döngölt földet bontani, mert kb. ennyi idő alatt hül le annyira, hogy a bontás munkakörülményei elviselhetők legyenek (4. ábra).

A 200 t körüli fémtömeg dermedése nem egyenletesen mehetett végbe. Az ütőgyűrű falvastagsága 600 mm, míg 600—800 mm-rel magasabban a borda már csak 260 mm. A harangborda vastagságváltozása, aránylag rövid távolságon belül, nagy. A falvastagság a váll alatt állítólag csak 100 mm.

A harangtesten ezek szerint több dermedési övezet képződhetett, melynek során egymáshoz viszonyítva nagy feszültségkülönbség keletkezhetett.

Ha a mag nem eléggé szilárd, akkor dermedés közben a középtengelyhez viszonyítva eltolódás keletkezhet, a harang szája oválisra deformálódhat. Ha pedig túl szilárd, — és abban az időben ezt csak becsülni tudták — előállhat, hogy ha a mag nem eléggé szilárd, az öntvény a magot összeropantja, vagy mint jelen esetben a túl szilárd mag következtében a dermedő fémnek kellett engednie akkor, amikor a szilárdsága még a legkisebb. Ilyen repedések a harang kerületén majdnem egyenletes távolságban 1,0—1,6 m magasságig szabad szemmel is láthatók.

Az 5. ábrán látható az állítólag kiemelés közben kitört bordarészlet. A legvastagabb helyen az



5. ábra. A harangról levált töredékdarab keresztmetszete és mérete

anyag ritkult, kb. 100—150 mm-rel felette a töret már kagylósnak látszik.

Az oltóvíz okozta repedés feltevése azért sem valószínű, mivel az ónbronzzal, a harangfém (13,3% óntartalomig) nagyobb hőmérsékleten főleg homogén α -szilárdoldatból áll; 520°C-ig a réz ónoldóképessége még fokozódik, 520°C alatt $\alpha + \delta$ összetételű szövetszerkezet képződik, mely már kissé ridegebb tulajdonságú. Ha a bronzokat hőkezelik — pl. homogenizálják —, akkor az 580°C hőmérséklet körüli izzítás és a gyors lehűtés következtében lágy állapot áll elő, mely rögzíthető. Ha pl. 78%Cu+22%Sn — tehát klasszikus összetételű harangbronzot — 650°C-ról vízben hűtenek [5], akkor a szövetben $\alpha + \beta$ fázis keletkezik. Nagyobb hőmérsékleten, pl. adott esetben a 13,2%-os ónbronzzal hosszabb hevítés és az ezt követő közvetlen hűtés következtében sem reped meg (hacsak előtte vagy közben valami erős mechanikai behatás nem érte a harangot). Ezt egyébként a hőkezelt bronzöntvények is igazolják.

A toronytüzek harangáldozatait vizsgálva, rendszerint azok a harangok sérülnek meg, amelyeket a tűz alig vagy egyáltalán nem ért.

Az 500—600°C-ra izzott harangok ritkán repednek meg (de hangjukat teljesen elvesztik). A lezuhanás körülményei szerint a fasisak (a haranghúzó készülék) égése közben a harang felső része erősebben hevül fel. A zuhanás közben inkább összerogy.

A „cár kolokol” esetében a helyzet más. A harang a gödörben stabilan állt, valamilyen alapzaton, felette egy — valószínűleg puhafából — ácsolt tetőzet, melynek gerendái égtek. Ezek az égő gerendák bizonyára a harangra is rázuhantak, ott tovább égtek, részlegesen vagy egészében felhevítették a harangöntvényt (lágylult). Ha a gödörben erős volt a tűz, akkor az oltóvíz alig érhetette a harangot, (ha pedig érte, csak rögzítette a lágylállapotot).

I. Miklós cár 1836-ban, a közben mindenféleképpen megtelt gödörből a harangot kiemeltette és egy gránitkockákból készült alapzatra helyeztette. Ez korábban 20 főt befogadó kápolna volt, jelenleg a Kreml egyik látványossága mint a világ legnagyobb harangja (és egyúttal a világ legnagyobb fémöntvénye is).

(Az Inturist idegenvezetője nagy hallgatóság előtt elmondotta, hogy a harang hangja 300 km-re

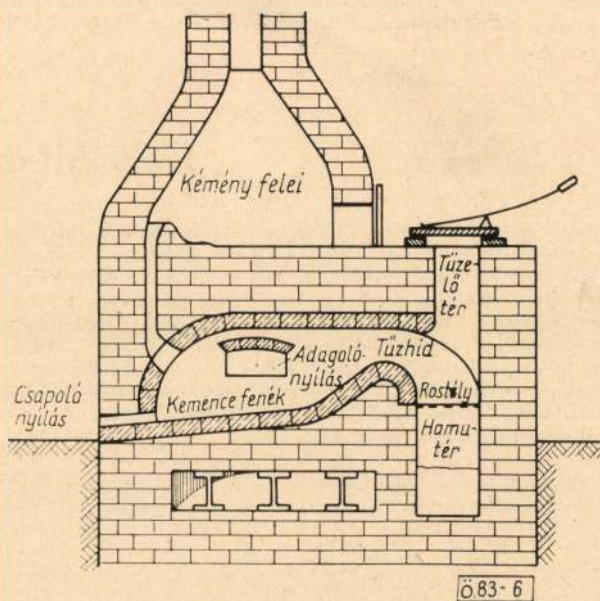
is elhallatszott. Ez valószínűleg a messziről jött embereknek szólhatott. A harang sohasem szólott, de nem is szólhatott, mert az öntögödörből nem is került haranglábra.)

Nem állja meg helyét az a hír sem, hogy a harang a toronyba húzásakor egy bizonyos magasságból visszaesett volna és 2 (két) méterre a földbe fúródása közben csorbult volna ki [6].

Műszakilag azonban érdekes, hogy a moszkvai Technológiai Múzeum nem ismeri az olvasztásra használt kemencék alakjait és rendszerét, de megemlékezik, hogy a kemencék építéséhez (és valószínűleg a harang öntéséhez, a gödör falazásához) 1 214 000 db téglát használtak fel. A harangnak kétszeri öntéséről orosz források nem emlékeznek meg, csak francia forrásban esik róla szó [4].

Az akkori francia, német és svájci harangöntők kizárólag lángkemencéket használtak. A 6. ábra egy svájci, a 16. századból származó ellipszis alakú medencét ábrázol. A franciák rendszerint kör alakú kemencét használtak [7].

Oroszországban van még néhány harang, melynek súlya jelentősen túlszárnyalja a többi európai és tengerentúli ismert nagy és legnagyobb-nak vélt harangok súlyát.



6. ábra. Egy 17. századbeli harangolvasztó kemence metszete

Így Rosztov városában 1689-ben öntötték a Sziszovj nevű 2000 pud súlyú harangot, mely még ma is szól, de kuriózumképpen meg kell említeni, hogy Novgorodban 1100 körül már használtak harangot, sőt 1554-ben egy 650 kg súlyú öntöttvas-harangjuk is volt [8].

A „cárkolokol” a maga nemében kétségtelenül világ legnagyobb fémöntvénye, melynek értékéből mit sem von le, hogy francia forrás szerint kétszer kellett önteni, így a mai állapota szerint harang céllra alkalmatlan.

A harang pontos súlymegállapítása érdekes volna, ugyancsak a harangtestben látható repedések valamilyen műszeres vizsgálata sem volna felesleges fáradozás.

- [1] A moszkvai Politechnikai Múzeum levelé. 1966. május 25.
- [2] *Danilevskij*: Az orosz technika története. Népszava, 1950.
- [3] *Giessereitechnik*, 1. (1955.) 4. sz. Meisterwerke altrussischer Giessereikunst im Kreml.
- [4] Az apoldai DDR Harangmúzeum tájékoztatása: Glocken in USSR. Malinés 1960 alapján
- [5] *Schumann*: Metallographie
- [6] *Kovács Mihály*: Harang. Budapest, Szt. István Társulat, 1919.
- [7] *Arnet, J.*: Praktische Glockenkunde. Schnarwiler, Sempach, 1927.
- [8] *Nyehendzi, J.*: Acélöntés. Nehézipari Könyv- és Folyóirat Kiadó, Budapest, 1954.

A fémöntő szakcsoport hírei

Az 1969. március 6-án tartott klubnapon *Tarján Béla* okl. kohómérnök előadása hangzott el „A belföldi üzemekben használt gáztalanítási módszerek és preparátumok hatékonyságának megállapítására irányuló összehasonlító kísérletek eredményei” címmel.

Az előadás első része ismertette a hazai viszonylatban számításba jöhető könnyűfém gáztalanító szerekkel végzett kísérletek eredményeit, utána nagyon szemléletes táblázatban összefoglalva hasonlította össze ezek fontosabb műszaki és gazdasági jellemzőit, melyek a használatukra irányuló döntés alapjául szolgálhatnak.

Az előadás után az áprilisban soron következő, szakosztályi és egyesületi vezetőségválasztás előzményeként a Szakcsoport vezetőségének újjáválasztására került sor. Az alapszabály értelmében *Óvári László* titkár rövid beszámolót tartott a Szakcsoport elmúlt időszakban végzett munkájáról, majd *Emőd Gyula* elnök kérte a leköszönő vezetőség felmentését. Ezután *Szász József* szakosztályi alelnök — mint korelnök — vezetésével zajlott le a választás.

A határozatképesség megállapítása után *dr. Pilissy Lajos* ismertette a Szakcsoport tagjai körében végzett közvéleménykutatás eredményét, amely szerint az üzemekkel való szorosabb kapcsolat tartása érdekében kívánatos a vezetőség létszámának négy főre történő eme-

lése. Az eddig elismerten jól dolgozó vezetőség (*Emőd Gyula, Óvári László, Tarján Béla*) kiegészítésére *Vitányi Pál* tagtársat javasolta. *Vitányi Pál* okl. kohómérnök, a legnagyobb hazai fémöntödének, a Csepel Fémmű Formaöntödegyárának főtechnológusa. A jelenlevők a jelölteket titkos szavazással, egyhangúnak mondható eredménnyel megválasztották (egyetlen ellenszavazat volt).

A továbbiakban *Emőd Gyula* elnök vázolta a vezetőség terveit és munkamegosztását. *Tarján Béla* a nemzetközi kapcsolatokkal és nagyrendezvényekkel, *Óvári László* a színesfémöntészet, *Vitányi Pál* a könnyűfémöntészeti problémákkal foglalkozni. Utóbbiak foglalkoznak szakterületüknek megfelelően a Szakcsoport vidéki helyi csoportjainak szervezésével, melyek közül az apci már megalakult, és remélhetően a jövőben több is követi a példát.

A Szakcsoport külön szekcióban szerepel az V. Magyar Öntő Napokon.

A továbbiakban az eddigi szokást követve havonta tartunk klubnapot, lehetőleg a hó utolsó esütörtökén. Rendezvényeinkre a jövőben is minden esetben meghívót küldünk. Az új vezetőség kéri az érdeklődő tagtársak támogatását, javaslatait!

Óvári László

Külföldi öntészeti hírek

Az Egyesült Államoknak a nyomásos alumíniumöntvény-termelés az 1967. évi 460 000 rövid tonnáról 1968-ban 16,3%-kal 535 000 rövid tonnára növekedett az American Die Casting Institute jelentése szerint. A nyomásos magnéziumöntvény-termelés változatlanul 10 500 rövid tonnát tett ki az említett két évben. Az Institute kedvezőnek jelzi az 1969. évi termelést is és a várható nyomásos alumíniumöntvény-termelést 545 000 rövid tonnára becsüli. Egy rövid tonna 907,2 kg. Alumínium, 1969. 2. sz. 134. old.

A kanadai Chrysler Canada Ltd. Torontóban továbbfejleszteti alumíniumöntödéjét 9 millió kanadai dollárral.

A vállalat teljesítménye kétszeresére növekszik, egyébként is a legnagyobb volt a maga területén Kanadában. Az egyesült államokbeli és kanadai Chrysler gépkocsikhoz gyártanak motor- és üzemalkatrészeket.

*

Az Alcoa kiváló öntvények gyártására egy alumíniumöntödét épít Coronában (California, Egyesült Államok). A beruházás költsége több millió dollárt tesz ki. Az üzem 1970-ben indul meg. Alumínium, 1969. 2. sz. 136. old.

Kréta József

Bentonitot tartalmazó homokkeverékek öntésekör végbemenő szerkezeti változások optikai vizsgálata

B A R N A L Á S Z L Ó okl. kohómérnök
Öntődei Vállalat

DK : 621.742.4 : 535.8.001.4

A dolgozat betekintést kíván nyújtani a hagyományos homokkeverékekben öntésör végbemenő szerkezeti változások folyamataiba, különös tekintettel a bentonitnak hő hatására történő változását illetően. Olyan módszert ismertet, amellyel a változások vizuálisan nyomon követhetők. Az elvégzett kísérletek alapján levont néhány következtetés korántsem tekinthető véglegesnek, csupán a témakörben tett kezdeti lépéseknek.

1. Bevezetés

A formázókeverékekben a folyékony fémmel való érintkezés során fizikai és kémiai változások mennek végbe. A bentonitot tartalmazó öntődei homokkeverékek öntésör tágulnak, elvesztik szabad, ill. kötött nedvességüket, a forma-fém érintkezési felülethez közel elhelyezkedő kvarcsemcsék a nagy hőterhelés következtében repedeznek, a felületükre tapadt kötőanyagréteg részben megolvad. A kvarcsemcse felületéhez a megolvadt bentonit hozzátapad, növeli ennek méretét. E zománcszerű kötőanyaghártya kis olvadási hőmérséklete miatt rontja a homokkeverék tűzállóságát. A túlhevített bentonitnak az a része, amely nem olvad meg, elveszti vízfelvevő képességét és mint por alakú alkotó, illetve iszap marad a homokban. Az ismételt homokvisszajáratás során regenerálásra kerülő homokkeverékben az iszaptartalom növekedése és a szemcsedurvulás jelensége is megfigyelhető. Ezeknek a folyamatoknak részletesebb ismertetésére a későbbiekben kitérünk. A bentonitos zománc-hártjának az öntvény minősége szempontjából fontos jelentősége van. Sok esetben felületi öntvényhibát, néha kis gázáteresztése folytán gázlyukacosságot okoz.

Ha a bentonitos homokkeverékek egyéb adalékot is tartalmaznak — kőszénliszt, melasz stb. —, akkor ezek a hő hatására történő kémiai változások során elbomlanak, elgázosodnak, befolyásolják az öntvény felületi minőségét, a bentonitos zománc-hártya kialakulását.

A homokkeverékek szerkezetét, öntés során történő változásait napjainkban egyre inkább ásványtani módszerekkel vizsgálják. Az egyes alkotók eltérő ásványtani jellegük folytán megkülönböztethetők egymástól. A szerkezetváltozások közelebbi ismeretében a homokregenerálás, az öntvények felületi minőségét befolyásoló kérdések új megvilágításban állnak előttünk.

2. A szerkezetváltozások tanulmányozásának módszere

A homokkeverékek alkotói ásványtanilag többnyire az egy, ill. két optikai tengelyű anizotróp kristályok csoportjába tartoznak. Ezekre a kristályokra a kettőtörés jelensége jellemző. Polarizált fényben az izotróp anyagok elsötétülnek, az anizotrópok láthatók maradnak. Ha a jelenségek megfi-

gyelésére mikroszkópot használunk, akkor célszerű lineárisan polarizált fényt alkalmaznunk.

Az egy optikai tengelyű kristályok csoportjába tartoznak a hexagonális, tetragonális rendszerben kristályosodó ásványok, a két optikai tengelyűek csoportjába a rombos, triklin és monoklin rendszerbeli kristályokat soroljuk [1, 2]. A kvarc trigonális rendszerben kristályosodó anyag, ezért polarizált fényben világít. A bentonit, bár ásványtanilag a kőzet fogalmával jelölhető meg, szintén világos színű marad polár fényben, mert fő tömegét a monoklin rendszerben kristályosodó, ezért két optikai tengelyű montmorillonit alkotja. A folyékony fémmel érintkező ásványtani anyagok optikai vizsgálatának alapjaival Bakó Károly egy korábbi tanulmányában [3] részletesen foglalkozott.

Az öntésör végbemenő szerkezetváltozások mikroszkópi tanulmányozása céljára megfelelően előkészített homokpróbára van szükség. A homok mikroszkópi előkészítése során arra kell törekedni, hogy képe lehetőleg éles legyen, a szerkezet lényeges tulajdonságait egyértelműen mutassa, a szemcsék felületén elhelyezkedő kötőanyag a próbakészítés során is megmaradjon.

A pusztán üveglapra szórt homokszemcséken a mikroszkópi vizsgálat során nem lehetett megfigyelni lényeges változásokat. Az irodalomban említett eljárás [4] — pár μ vastagságú csiszolt hártya készítése — hosszadalmas és körülményes. A próba készítésével szemben támasztott követelményeket megfelelően elégíti ki, és egyszerűsége folytán előnyösen alkalmazható az alább bemutatott próbakészítési eljárás. Lényege a következő:

A homokszemcséket egészen finom grafitporral (ha a homokkeverék egészen sötét színű anyagot is tartalmaz, akkor színes fedő festékekkel) kevert Dentakryl műgyantába ágyaztuk be, majd az így elkészült próbát 24 óras szilárdulás után csiszolóporral megcsiszoltuk, végül políroztuk. A grafit szemcsézett alakban a max. $180\times$ -os nagyításban nem látható. Alkalmazásának az a célja, hogy a csiszolt felület alatt elhelyezkedő, a mikroszkópi kép értékelhetőségét zavaró kvarcsemcséket eltakarja. A leírt módon előkészített homokcsiszolatokról visszavert fényben a felületen elhelyezkedő homokalkotók éles határvonalal emelkednek ki a fekete vagy egyéb színű háttérből.

3. A vizsgálat leírása és az eredmények értékelése

A fent leírt vizsgálati módszert alkalmazva arra voltunk kíváncsiak, hogy a bentonitos homokkeverékben többszöri használat után milyenek a kötőanyaggal bevont kvarcsemcsék; mi az oka az öntődék homok-körforgalmában résztvevő kvarcsemcsék átlagos méretnövekedésének; hogyan befolyásolja a bentonit minősége a kötőanyaghártya

tulajdonságait; az adalékoknak — kőszénliszt, melasz —, valamint öntvénytisztítástól visszatérő homokba jutott egyéb kötőanyagoknak — vízüveg, furán — milyen szerepük van a bentonitos zománc-olvadék-hártya kialakulásában.

A kísérleteket 0,31 mm átlagos szemnagyságú 59,8 finomsági számú homokkal végeztük.

Ismeretes, hogy a bentonit duzzadóképesége szódaadagolással növelhető. A nagyobb duzzadóképeségű, aktivált bentonittal kevert homok szilárdsága jobb, mint a nem aktivált, bentonitos homoké. A szóda mennyiségének növelése csak egy bizonyos határig emeli a bentonit duzzadóképeségét, az optimálisnál nagyobb mennyiség már csökkenti azt.

Vizsgálataink során kezdetben ON-bentonitot használtunk, bentonitos olvadákhártya fázist azonban nem tapasztaltunk. Az ON-bentonitot a továbbiakban annyi szódat adagoltunk, amennyi a maximális duzzadás eléréséhez szükséges. Ez a szódamennyiség 4%-nak adódott (1. ábra).

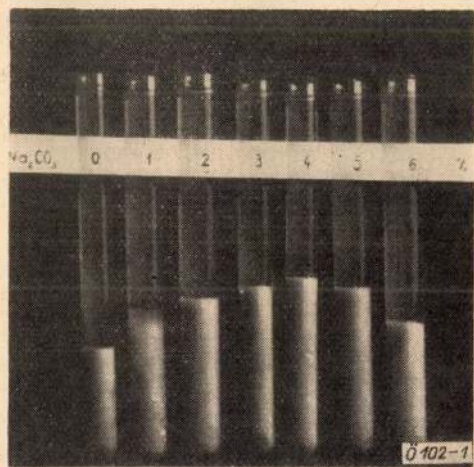
További kísérleteinket ilyen bentonittal folytattuk.

A homokkeverékeket két hőmérsékleten, az öntvényfelülethez közel eső réteg átlagos hőmérsékletének megfelelő 1000°C-on és a távolabb elhelyezkedő helyeken megfelelő 500°C-on vizsgáltuk. Az 500°C-os zónában egy esetben nem jött létre bentonitos zománc-hártya. A kiinduláshoz előkészített homokkeverék 7% bentonitot és 5% vizet tartalmazott. A homokcsiszolatokat villamos kemencében történt 4 órás izzítás után „Polmi A” mikroszkópon vizsgáltuk.

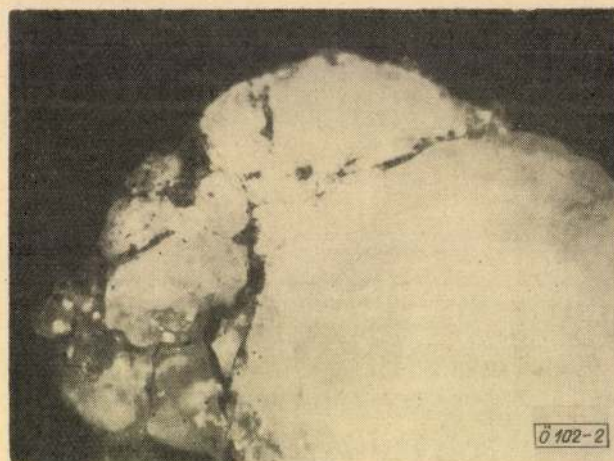
A visszajaratott homok állapotát ismételt izzításokkal reprodukáltuk. A homokkeverékekhez az egyes izzítások előtt 3—3% friss bentonitot adagoltunk. Az egyéb adalékok és kötőanyagok hatását úgy vizsgáltuk, hogy a kiinduláshoz elkészített homokba kevertük bele ezeket. E kísérletsorozattal párhuzamosan — üzemben leöntött formafal közeléből származó homokból is — készítettünk homokcsiszolatokat.

3.1. Bentonitos, adalékanyag nélküli homokkeverékek

A csak bentonitot tartalmazó homokkeverék nyomószilárdsági értékeit és gázáteresztőképességét



1. ábra. A szódatartalom hatása az ON-bentonit duzzadóképeségére



2. ábra. A fénykép egyetlen kvarcsemese részletét mutatja. A kvarcsemese peremén megolvadt bentonitos kötőanyagba ágyazott apró kvarcsemesék és szilánkok láthatók. Polarisált fény $N = 180 \times$

gét — izzítások előtti állapotban vizsgálva — az 1. táblázat tartalmazza.

A nyomószilárdság kezdeti csökkenése után a negyedik keverés után kismértékű javulást figyeltünk meg. Ez véleményünk szerint annak a következménye, hogy a homokszemcsék felületéről keveréskor lepattogzott, önálló fázist alkotó bentonitos zománc-hártya, illetve a hevítés során lerepedező kvarcszilánkok a nagyobb kvarcsemesék között helyezkednek el, ezért az újonnan adagolt bentonit jobban össze tudja kötni a keveréket. A 2. ábra illusztrálja az elmondottakat. A nagy kvarckristály peremén bentonitos zománc-hártyába ágyazott apró kvarcsemek helyezkednek el.

A gázáteresztő képesség a harmadik keverés után érte el a maximumot. Növekedése valószínűleg a szemcsék méretének növekedésével függ össze, csökkenésének oka közös eredetű a nyomószilárdság javulásának okával.

A homok ötödik keverése és izzítása után a kiindulási 0,31 mm átlagos szemnagyság 0,47 mm-re nőtt. Ez a változás a homokcsiszolatok képein is nyomon követhető.

Kezdetben izzítás után a kvarcsemesék felületén még össze nem függő bentonitos zománc-hártya további izzítások során mindinkább összefüggővé, folytonossá vált. Kellő megvastagodás után a kvarckristályokhoz előbb cseppkőszerűen tapadtak hozzá az apró kvarc- és lepattogzott kötőanyag-szilánkok. További bentonit adagolása következté-

1. táblázat
Bentonittartalmú homokkeverékek jellemzői

Sorszám	A homok állapota	Nyomószilárdsága, g/cm ²	Gázáteresztő-képesség	Aktivált bentonit, %	Nedvességtartalom, %
1.	1-szer kevert ..	260	160	7	5
2.	2-szer kevert ..	210	190	10	5
3.	3-szor kevert ..	180	200	13	5
4.	4-szer kevert ..	180	185	16	5
5.	5-ször kevert ..	190	175	19	5

ben és izzítások hatására a kvarcszilánkok közötti teret is mindinkább kitöltötte a megolvadt bentonitos kötőanyag (3—6. ábrák).

A fent leírt jelenséget csak megfelelő lúgosságú bentonitok alkalmazásakor lehetett megfigyelni. A bentonit lúgosságának növelése, az aktiválás fokozása növeli a bentonitos olvadékhártya képződés mértékét. A Na_2CO_3 mint oldószer lecsökkenti a bentonit olvadáspontját és megkönnyíti a savanyú SiO_2 -re való tapadását. Az olvadáspont csökkenésének következménye a homokkeverék tűzállóságának romlása.

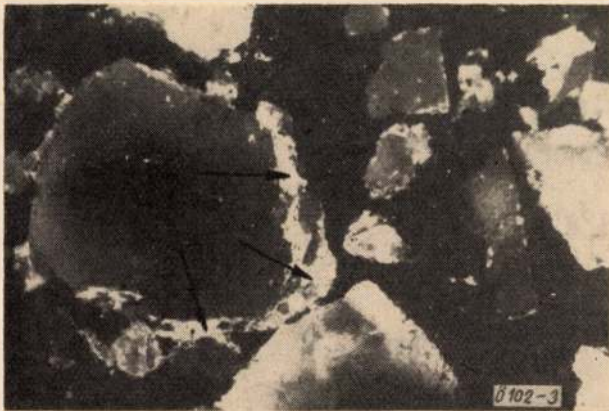
A bentonit aktiválásának fokozása végeredményben egy bizonyos határig javítja ugyan a homokkeverék szilárdsági tulajdonságait, azonban a túlzott aktiválás különösen a nagy olvadáspontú ötvözetknél a penetráció veszélyének növekedését okozza. Hazai, gyengén aktivált Ca-bentonitjainkban a bentonitos zománchártyaképződés kisebb mértékben megy végbe, mint azt az irodalmi adatok alapján várhatnánk.

Az ilyen bentonittal kevert homokban a porképződés is nagyobb mértékű. A túlhevített bentonit ismételt homokelőkészítéskor leperreg a kvarcszemcsék felületéről és a homok 0,06 mm alatti szemcseállományát növeli.

3.2. Adalék- és kötőanyagok hatása

A formafelület közelében levő néhány mm-es rétegben a bentonitos zománchártya létrejöttét öntvénytisztításkor a bentonitos homokba került egyéb kötőanyagok, valamint a bentonitos homok adalékanyagai is befolyásolják. Vizsgálatainkból általánosan megállapíthattuk, hogy azt késleltetik. Ezirányban a kőszénliszt, a melasz, a furán és a vízüveg hatását vizsgáltuk. Ezek közül a kötőanyagok közül leginkább a vízüveg, majd sorrendben a melasz és a furán is késleltetik a zománchártya létrejöttét. A kőszénliszt használatakor ezt nem tapasztaltuk. Homokkeveréskor a kőszénliszt elkülönült a bentonittól. A kvarcszemcsék felületén bentonit, felette pedig hidrofób kőszénlisztes réteg volt látható a színes homokcsiszolatokon. Ez az oka annak, hogy a kőszénliszt az aktivált bentonit megolvadását és a kvarcszemcsékre való tapadását nem korlátozta. A leírt jelenség a csiszolatok színes felvételein a különféle színhatások alapján egyértelműen megfigyelhető volt.

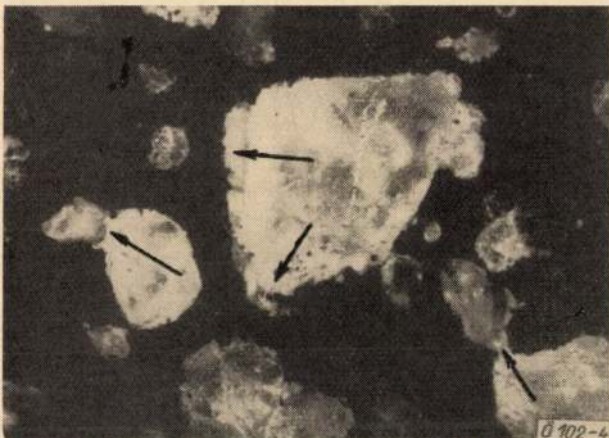
A hatodik homokizzítás után a melaszos-bentonitos homokban a bentonitos zománchártya átlagos vastagsága 0,02 mm, a furános-bentonitos homokban 0,03 mm, kőszénlisztes bentonitos homokban 0,05 mm volt.



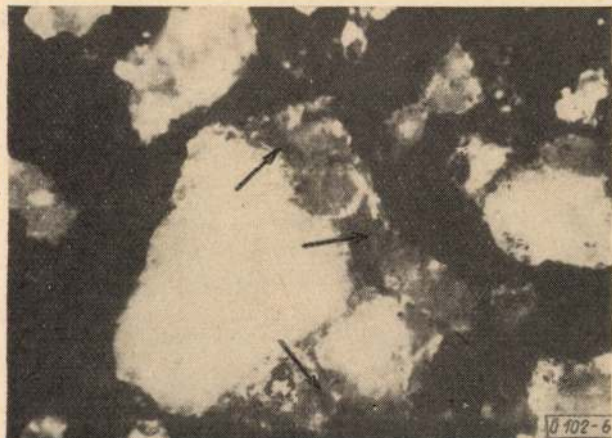
3. ábra. A homokkeverék képe, második izzítás után. A nyilakkal jelölt helyeken egyenlőtlen vastagságú bentonitos kötőanyaghártya látható. Polarizált fény. $N = 140 \times$



5. ábra. A kisebb szemcsék cseppkőszerűen tapadnak a négyszer izzított bentonitos zománchártyával bevont kvarcszemcsékhez. Polarizált fény. $N = 140 \times$



4. ábra. A homokcsiszolat a homok harmadik izzítása után készült. Polarizált fény. $N = 140 \times$

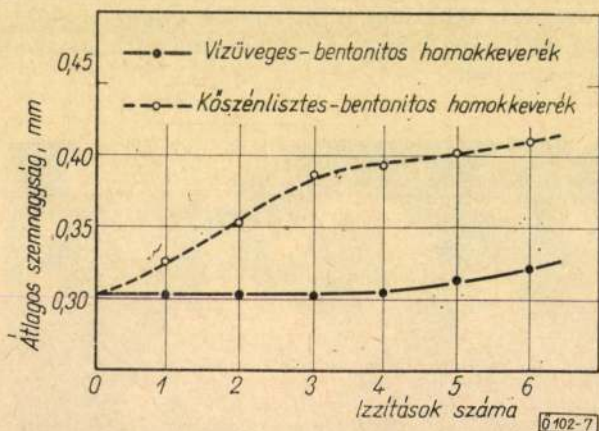


6. ábra. Ötször izzított homok fényképe. A bentonitos olvadék a nagyobb szemcsékre tapadt kis szemcsék közötti teret is kitölti. Polarizált fény. $N = 140 \times$

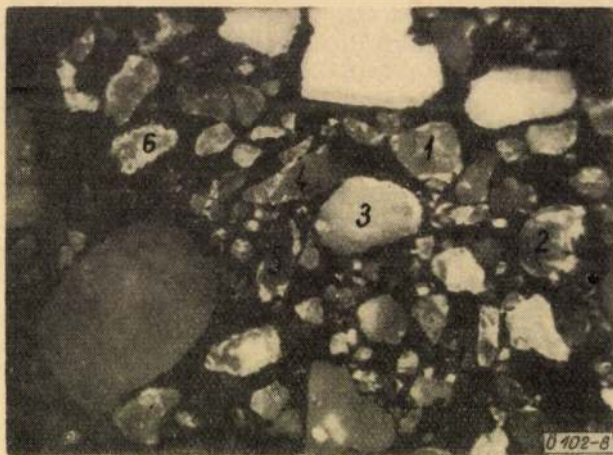
A 7. ábra a kőszénlisztes bentonitos és a vízüveges bentonitos homokkeverék átlagos szemmagyságának az izzítások számának függvényében való változását tünteti fel. A diagram nem a hagyományos módon — a szitaelemzések alapján —, hanem a csiszolatok képein az átlagos zománchártya vastagság meghatározása útján készült [5].

Az öntvényfelületről származó, üzemi homokokban — bár a kisebb mértékben laboratóriumi körülményeknél — szintén létrejön a bentonitos zománchártya a szemcsék felületén. A 8. ábra acélöntvényre tapadt héjból készített homokcsiszolat képét mutatja. A zománchártya a homokszemcséken egészen vékony.

Elvégzett kísérleteink alapján végeredményben közelebb jutottunk a bentonitos homokkeverékekben öntéskor lejátszódó folyamatok ismeretéhez. Megállapítottuk, hogy az öntvényfelülethez közeli kvarcsemcséken, melyek homokkeveréskor kötőanyaghártával vonódnak be, a bentonit egy része megolvad. Ennek az olvadékhártyának a vastagsága az ismételt felhasználások során nő. Vastagságának növekedését a bentonit aktivitási foka



7. ábra. A homokszemcsék méretének az izzítások függvényében való növekedése



8. ábra. Acélöntvény formájának felületéről származó homok csiszolati képe. A számokkal jelölt szemcséken vékony kötőanyaghártája látható. Sok olyan szemcse is megfigyelhető, amelyeken kötőanyaghártája nincs. Polarizált fény. $N=120\times$

egyéb kötő- és adalékanyagok, az üzemi homokforgalma, az öntési hőmérséklet, az öntvény nagysága mint legfontosabb tényezők befolyásolják. Hasznos lenne e vizsgálati módszerrel üzemi viszonyok között a kísérleteket ellenőrizni.

IRODALOM

- [1] Vendel Miklós: A kőzetmeghatározás módszertana. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1959.
- [2] Dr. Pójják Tibor: Mikroszkópos ásvány- és kőzetmeghatározások.
- [3] Bakó Károly: Ötvözetlen acélöntvény ráégésének optikai vizsgálata. Öntőde, 1968. 6. sz.
- [4] Hofmann, F.: Property Changes and Conditioning of Repeatedly Circulating Foundry System Sands. Modern Casting, 1967. október.
- [5] Borovszkij, Ju. F.: Issledovanyie sztruktur formovocsnih szmeszej. Lityejnoe proizvodstvo, 1966. 7. sz.
- [6] Barabás—Vadász: Mikroszkópos fényképezés. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1966.

Szakosztályi hírek

A Csepeli Helycsoport hírei

Az OMBKE Öntődei Szakosztályának Csepeli Csoportja 1969. január 22-én tartotta szokásos éves zárógyűlést.

A megjelentek előtt Szilágyi Imre titkár számolt be az 1968-ban végzett munkáról.

A Csepeli Csoport az elmúlt évben ünnepelte fennállásának 10. évfordulóját. A rendezvények elsősorban a vállalat legfontosabb feladatainak megoldását célozták.

Az elmúlt évi taggyűlésen elhangzott javaslatokból többet valóra váltottunk:

— Tagtársaink több, mint 90%-a tagdíját központi-lag levonva fizeti be.

— Toborzással igyekeztünk növelni taglétszámunkat. Lényeges emelkedést nem értünk el, jelenleg 64 fő csoportunk létszáma, viszont a mintakészítők közül sajnos csak 4 tagunk van.

— Tagjaink tollából az elmúlt évben 13 különféle cikk, beszámoló, ismertetés jelent meg 8 szerzőtől.

A „korszerű technológiák a Csepeli Vas- és Acélöntődeben” sorozat 7. füzeté, amely a hot-box magkészítéssel és a nagy mangántartalmú lánthatag-öntvények hőkezelésével foglalkozik, februárban jelent meg.

— A csepeli MTE SZ elnökség 1968 májusában értékelte a Csoport munkáját, és azt pozitívan ítélte meg.

Több előadást tartottunk:

- a meleg-magszekrényes magkészítésről,
 - a forgattyúház gyártástechnológiájáról a KISZ részére,
 - a rekonstrukciós létesítményekről,
 - a homokelőkészítésről,
 - a hálózati frekvenciás, csatornás indukciós kemencéről,
 - a GIFÁ-ról,
 - a 35. Nemzetközi Öntő Kongresszusról,
 - a vállalat gazdasági tevékenységéről,
 - az új homokvizsgáló műszerekről.
- A mintakészítők is tartottak 2 előadást.

	Rendezvények száma	Részvevők száma
Taggyűlés	1	30
Vezetőségi ülés	7	45
Előadások	12	294
Egyéb rendezvények	19	265
<i>Tanulmányutak</i>		
Hazai		
tőlünk	11	48
nálunk	17	52
Külföldi		
tőlünk	11	21
nálunk	24	72
	102	827 fő

Helyi csoport megalakulása az apei Qualital Könnyűfémipari Feldolgozó Vállalatnál

Közismert, hogy Apeon az ország legnagyobb alumíniumöntődéje van kialakulóban. A nagyarányú fejlesztés következtében a vállalat műszaki gárdája jelentősen megerősödött. Ez a két tényező váltotta ki, mind a vállalat műszaki dolgozóit, mind pedig Egyesületünk Öntödei Szakosztálya részéről azt az óhaját, hogy kívánatos volna megalakítani az apei helyi csoportot.

Ez az óhaj több hónapos fontolgatás, előkészítés és szervező munka után 1969. március 6-án öltött testet, mikoris 29 műszaki dolgozó jelenlétében Szabó József műszaki igazgatóhelyettes nyitotta meg a helyi csoport alakuló ülését. Üdvözölte az Öntödei Szakosztály képviselőjében megjelent dr. Pilissy Lajost, Görög Mártont, Tarján Bélát és Imre Jánost.

Ezt követően az Egyesület elnöksége, valamint az Öntödei Szakosztály vezetősége nevében dr. Pilissy Lajos üdvözölte a megjelenteket. Bejelentette, hogy az Egyesület elnöksége — legutóbbi ülésén — tudomásul vette az apei műszakiak helyi csoport alakítási szándékát. Röviden ismertette az Egyesület célkitűzéseit és hagyományait, majd az Öntödei Szakosztály és ezen belül a helyi csoportok feladatait. Rámutatott arra, hogy az apei helyi csoport miként támogathatja — mint társadalmi testület — a vállalat igazgatóságát sokrétű fejlesztő munkájában és a kollektíva jó szellemének kialakításában.

Kérte a vállalat igazgatóságát, hogy szellemiekben és anyagiakban egyaránt támogassa a műszakiaknak az OMBKE égisze alatt való tömörülését és kialakulóban levő munkáját. Végül a helyi csoport vezetősége megválasztásának szabályait ismertette.

Tarján Béla a Fémöntő Szakcsoport vezetősége nevében üdvözölte a megjelenteket. Kérte, hogy munkájukkal támogassák a Szakcsoport célkitűzéseit, a Magyar Fémöntészet felvirágoztatását. Majd a Fémöntő Szakcsoport 1969. évi központi munkatervét ismertette.

Ezután — előzetes közvéleménykutatás alapján — Fogarasi Béla terjesztette elő a javasolt vezetőség névsorát, Szanyi Jenőt az elnöki, Pató Ráfaelt a titkári és Vészics Illést ugyancsak titkári funkcióra.

A jelenlevők titkos szavazással — egy ellenszavazattal — megválasztották a fenti összetételű vezetőséget, amelynek nevében Szanyi Jenő, a helyi csoport újonnan megválasztott elnöke megköszönte a bizalmat és kérte a tagság aktív támogatását.

A vezetőségválasztó ülés után a budapesti küldöttek az új vezetőséggel megtárgyalták a tagtoborzással, a munkaprogrammal, a budapesti központtal való kapcsolattartás és a tagdíjfizetés problémáit.

Az alábbiakban a helyi csoport 1969. évi gazdag munkaprogramját közöljük:

1. Vezetőségi ülés 6 hetenként tartanak.

2. Ez év szeptemberében egynapos ankétot szerveznek Apeon, melynek keretében két előadás hangzik el:
a) A beruházás helyzetéről és céljairól. A vállalat helyzetéről és feladatairól a hazai alumíniumöntészetben. A vállalat előtt álló export feladatokról s az e téren elért eddigi eredményekről.

Az előadó az 1968-as év rendezvényeit, ezek látogatottságát táblázatban foglalta össze:

Tagtársaink közül többen résztvesznek a központi rendezvények szervezésében.

1969-ben tovább folytatjuk a hazai üzemek, gyárak látogatását, hiszen a műszaki fejlesztés nélkülözhetetlen támogatást kap ezáltal.

Figyelmünket a továbbiakban is a vállalati feladatokra összpontosítjuk, és igyekezünk a vállalati ifjúságot is minél jobban megnyerni céljainknak.

A hozzászólások után került sor a Csoport elnökének megválasztására. A tagság egyhangúlag Kelemen Lajos, műszaki igazgatóhelyetteset választotta meg, aki értékelte az eddig eltelt 10 év munkáját, majd a fiatalok hatékonyabb bevonásáról szolt. Megemlítette, hogy a vállalat a jövőben külön is fogja honorálni munkatársai cikkeiket. Célul tűzte ki a zárójelentések olyan fokú elkészítését, hogy közölhetőek lehessenek.

Bakó Károly

b) A nyomásos öntöde szervezetéről és az újonnan beállított TRIULZI gépek üzemeltetési tapasztalatainak kiértékeléséről.

c) A két előadás után vitát tartanak.

d) Végül az üzem csoportos megtekintése következik.

3. Szakmai előadások és munkaértekezletek:

Március 6.: Alakuló ülés.

A munkaterv ismertetése és megvitatása és megszavazása, a csoportvezetőség megválasztása.

Április: Előadás a maglövőgépekről. Az alkalmazott gépek, technológiák ismertetése. A héjmagkészítés be rendezései és a gyártási tapasztalatok. Előadó Bakó Károly okl. kohómérnök. Az előadást klubnap követi.

Május: Kokillák és nyomásos öntőszerszámok élettartamának növelése. Anyagaik, az alkalmazott technológiák, a szerkesztési irányelvek tisztázása és megvitatása. Előadó Vészics Illés okl. kohómérnök. Az előadást klubnap követi.

Június: Előadás a kokillaöntés üzemén belüli helyzetéről. Különös tekintettel a nagyméretű darabok gyártásakor felmerült tapasztalatokra. Előadó: Palócs Endre okl. kohómérnök. Klubnap.

Július: Előadás a vállalat vízgazdálkodása, különös tekintettel a tápvíz-előkészítés és a nyomásos öntőgépeknél alkalmazott fűróolaj-víz emulzió előállítására és gazdaságos felhasználására. Előadó: Vécsi Barnabás okl. kohómérnök. Klubnap.

Szeptember: A nyomásos öntőgépek karbantartásakor felmerülő problémák és tapasztalatok. A gépek jóságának fokának megállapítása. Előadó: Csernok János művezető. Klubnap.

Október: Előadás: Beszámoló a tanulmányutakról. Klubnap.

November: Előadás a vállalat olvasztóberendezéseiről, az alkalmazott technológiákról és az elért eredményekről. A megoldandó feladatok megvitatása. Vita, klubnap.

December: Az 1969. évben elért eredmények, a helyi csoport munkájának értékelése, a jövő évi feladatok megbeszélése. Klubnap.

Tervezett tanulmányutak

Hazai tanulmányutak: Soproni Vasöntöde (4 fő), a Mosonmagyaróvári Öntöde (4 fő), a Szegedi KTSZ (3 fő) megtekintése, a Ganz-MÁVAG Öntödéjének megtekintése (5 fő).

A győri M. A. N. öntvények tapasztalatainak megbeszélése és kiértékelése.

Külföldi tanulmányutak: A vállalat vezetősége a lehetőségekhez képest korlátozott számban biztosítani igyekszik külföldi tanulmányutakat mind vállalati, mind egyesületi szinten szervezett utakra.

Az Egyesület elnöksége, az Öntödei Szakosztály, valamint a Fémöntő Szakcsoport vezetősége e helyről is szeretettel köszönti az apei öntő kollégákat a helyi csoport megszervezése alkalmából és munkájukhoz sok sikert kíván.

Py



A 36. Nemzetközi Öntő Kongresszus hírei

Belgrád, 1969. szept. 7—12.

0195-1

A 36. Nemzetközi Öntő Kongresszust a jugoszláv fővárosban, Belgrádban rendezik 1969. szeptember 7—12. között.

A 36. NÖK fővédnöke *Josip Broz Tito*, a Jugoszláv Szocialista Szövetségi Köztársaság elnöke.

A Kongresszus mottója:

„Az öntészet fejlődése az ember szolgálatában”

A Kongresszust a Jugoszláv Öntő Egyesületek Szövetsége szervezi öt szocialista köztársaság öntészeti egyesületének közreműködésével.

A Kongresszus hivatalos nyelve: angol, francia, német. Valamennyi előadás e nyelvekre lefordítva párhuzamosan hangzik el.

A részvételi díj 60 dollár, kísérőknek 40 dollár.

A jelentkezéseket az OMBKE Öntődei Szakosztályán keresztül kell lebonyolítani.

A kongresszus programja:

1969. szeptember 7., vasárnap:

- kongresszusi iroda megnyitása;
- a volt elnökök tanácsának ülése;
- a volt elnök és elnökségi tagok ebédje;
- az elnökségi ülés;
- a hivatalos küldöttek fogadása.

1969. szeptember 8., hétfő:

- ünnepi megnyitó;
- városnézés;
- színházi előadás.

1969. szeptember 9., kedd:

- előadások;
- a nemzetközi munkabizottságok ülései.

1969. szeptember 10., szerda:

- egésznapos üzemlátogatás.

1969. szeptember 11., csütörtök:

- belgrádi gyárlátogatások;
- előadások;
- a CIATF közgyűlése;
- záróbankett.

1969. szeptember 12., péntek:

- előadások;
- záróülés.

1969. szeptember 13., szombat:

— a Kongresszust követő üzemlátogatási program kezdete.

A 36. NÖK Szervező Bizottsága a hagyományoknak megfelelően gazdag üzemlátogatási programot állított össze a Kongresszust követően. A résztvevők 3 útirány között választhatnak:

A) program:

Időtartam: szeptember 13—19.

Útirány: Belgrád—Niš—Szkopje—Bitola—Ohríd és vissza.

A programba felvett üzemek:

1. „Georgi Naumov” elnevezésű gyár — Bitola. A gyár hűtőberendezéseket állít elő. Az öntőde gyártmányai közé kompresszor öntvények és egyes kereskedelmi szürkeöntvények tartoznak.

2. „Jastrebač” Fabrika-Pumpi — Niš. Különböző folyadékok szállítására alkalmas szivattyúkat gyárt. Öntődéje szürkevas, acél és színesfém öntvényeket állít elő.

3. „MIN” Mašinska Industrija — Niš. Különböző gépeket és berendezéseket gyárt a vasút számára. Öntődéje szürkevas és színesfém öntvényeket állít elő.

Az üzemlátogatásokon kívül gazdag kulturális program várja a résztvevőket. Alkalom nyílik a Bitolában levő, 1396-ban épült Ajdar-gazi mecset, a XV. századból származó Evi-mecset megtekintésére, a XVI. századból származó Evi-mecset megtekintésére. Niš a bizánci Konstantin császár szülőföldje. A város híven őrzi a bizánci kultúra nyomait.

B) program:

Időtartam: szeptember 13—19.

Útirány: Belgrád—Tuzla—Szarajevó—Moszta—Dubrovnik—Makarszka—Split—Šibenik—Zadar—Plitvice—Zágráb.

A programban szereplő üzemek:

1. A tuzlai „Lipos” művek öntődei és egyéb üzei. — Tuzla.

2. Železara „Ilijaš” — Ilijaš. Az öntőde kokilla és vízvezetékgyártásával foglalkozik.

3. Livnica „Energoinvest” — Szarajevó. Az üzem különböző gépalkatrészöntvényeket gyárt szürkevasból.

4. Tvornica „Metalplastika” — Makarszka. Villamosipari színesfémöntvényeket és armatúra öntvényeket gyártanak.

E programon kívül Szarajevó történelmi emlékműveivel — a török uralom idejéből származó Trazai-mecsettel, Aja-Beg mecsettel ismerkedhetnek meg a résztvevők.

Dubrovnik, az ókori római város Epidaurus helyén felépült fürdőhely, a XVII. század hangulatát idézi. Kiváló éghajlata, történelmi nevezetességű emlékművei világhírű idegenforgalmi központtá tették.

A római birodalom Salona nevű városának helyén a VII. században épült Split nem kevésbé ismert idegenforgalmi nevezetesség Jugoszláviában. Diocletianus II. században épült palotája és a Jupiter templom a város nevezetessége.

A csodálatos környezetben levő 16 plitvici tó meglátogatása ugyancsak a program értékes részét képezi.

C) program:

Időtartam: szeptember 13—19.

Útirány: Belgrád—Osijek—Zágráb—Plitvice—Rijeka—Postojna—Ljubljana—Store—Bled.

A programba felvett üzemek:

1. „Osječka Ljevaonica i tvornica strojeva „OLT” — Osijek. Itt mezőgazdasági gépgyártás céljaira szolgáló szürkeöntvények gyártása folyik. Évi termelés 12 000 t.

2. Tvornica motora i motornik vozila „Torpedo” — Rijeka. Diesel-motor és Diesel-szivattyú, valamint különleges gépgyártás. Az öntőde szürkevas és gömbragafitos öntvényeket gyárt.

3. Tvornica dizalica i livnica „Vulkan” — Rijeka. Daru, szállítóeszköz és ipari berendezések gyártása, valamint hajóépítés folyik.

Az öntődékben szén-, gyengén és erősen ötvözött acélöntvényeket gyártanak.

4. Brodogradiliste „3 Maj” — Rijeka. Hajóépítést és Diesel-motor gyártást végez. Az öntődeben szürkevas és bronzöntvényeket gyártanak.

5. Titovi zavodi „Litostroj” — Ljubljana. Gépgyártás, turbinagyártás és ipari berendezések előállítását képezi a gyár termelési programját. A gyárnak szürkevas és acélöntődéje van a gépgyártásnak megfelelő választékkal.

6. Železara „Ravne” i „Štore”. „Ravne”: egyedi, kis-sorozatú és nagysorozatú acélöntvénygyártás, kis, közepes és nagy darabsúllyal, 20 tonnáig. „Štore”: szürkevasöntvények és különleges öntvények: hengerműi, malomipari, textilipari hengerek; acélművi kokillák; gömbragafitos öntvények.

A gazdag üzemlátogatási programon kívül jut idő az egyes városok történelmi nevezetességű emlékműveinek megtekintésére is.

Zágráb középkori tornyai, templomai, barokk palotái és korszerű épületei harmonikus egységet képeznek és gyönyörködtetik a látogatót.

Rijeka után a világhírű Postojna-i cseppkőbarlang meglátogatása a program egyik nevezetes része.

A Plitvice-i tavak szépsége és Ljubljana, Emona római kori városra épült erődtörménye nyújtja a további látnivalókat.

A Szervező Bizottság a Kongresszussal párhuzamosan nemzetközi öntészeti kiállítást szervez, amely iránt igen

nagy érdeklődés nyilvánul meg. A résztvevők a Kongresszus egész idejére szóló látogatási jegyet kapnak.

Az előzetes program alapján kialakított vázlatos kép is arról tanúskodik, hogy jugoszláv kollégáink körültekintő szervező munkája révén szakmai szempontból igen hasznos és emellett élvezetesen szép rendezvény lesz a 36. Nemzetközi Öntő Kongresszus.

Vörös Árpád

V. Könnyűfémöntő Napok az NDK-ban

A Kammer der Technik keretén belül működő „Könnyűfémöntő Szakcsoport” 1968. november 13—15-én rendezte az V. Könnyűfémöntő Napokat, külföldi résztvevőkkel. A rendezvény helye Tabarz (Thüringia) volt, ahol az elszállásolás és az előadások is az FDGB „Theo Neubauer” nevű üdülőjében történt. Egyesületünk képviseletében *Emőd Gyula* és *Tarján Béla* okl. kohómérnökök, egyéb külföldi egyesületek részéről pedig lengyel, osztrák, francia, angol és amerikai fémöntők vettek részt az Öntő Napokon. Az összes résztvevők száma 260 fő volt.

A KDT, a külföldi résztvevők számára november 12-én gyárlátogatást szervezett, aminek alkalmával a lipcei VEB Metallgusswerk öntödéjét tekintettük meg. A Könnyűfémöntőde egymással párhuzamosan elhelyezett két 30 × 110 m-es csarnokból áll. Az egyik csarnokban a homokelőkészítés, formázás, olvasztás és kókillaöntés történik. A másikban a hőkezelést, pácolást, kikészítést, ellenőrzést és szállítást végzik. Az üzem kb. 200 tonna könnyűfémöntvényt gyárt havonta, melynek 60% -a kókillában készül. Az öntödékben rendet és tisztaságot tapasztaltunk. Fejlesztésük irányára jellemző, hogy többek között üzembe helyeztek egy ikerkókilla-olvasztó dugattyúöntő automatát, amely műszakonként 850 dugattyút gyárt.

A gyárlátogatás után az üzem vezetősége vendégül látta a résztvevőket, ahol kötetlen beszélgetés formájában kicseréltük tapasztalatainkat, majd mikrobusszal folytattuk az utat Tabarzba, ahol *D. Rampke*, a Fémöntő Szakcsoport vezetője fogadta a résztvevőket.

Az előadások részletes ismertetése előtt megemlítjük, hogy Tabarz az Öntő Napok színhelye, magyar viszonylatban Szilvásváradhoz, vagy Lillafüredhez hasonlítható. A rendezőbizottságot a hely kiválasztásában az a cél vezette, hogy 3 napon keresztül összetartsa az öntőszakembereket, amiktől azt remélték, hogy az előadások meghallgatása mellett kollegális kapcsolatok és közvetlen szakmai viták alakulnak ki. Ezt a céljukat a legtellejebb mértékben elérték, kezdeményezésük követéreméltó.

A megnyitót *D. Rampke* mondta el. A rendezvényen a következő előadások hangzottak el:

E. Ambos: Könnyűfémöntvények fejlesztésének néhány súlyponti kérdése.

Előadásában kifejtette, hogy milyen nagy jövő áll a könnyűfémöntészet előtt. A követelmények a felhasználók részéről mind nagyobbak lesznek, amit céltudatos, nagy ütemű fejlesztéssel lehet csak kielégíteni. Előadását számos táblázattal, ábrával illusztrálta.

R. Mai: Adalékok befolyása a fémolvasztó téglék elhasználódására.

Különböző takaró- és tisztítóók hatásáról számolt be. A kísérleteket SiC és grafit téglékkel végezte.

J. Weller: A könnyűfémöntvények belső szerkezetének befolyása a szilárdsági értékekre.

A magnézium befolyását vizsgálta a G AlSiCu ötvözetre. Főleg a hőkezelés körülményeit és ennek befolyását elemezte.

W. Thury és *K. H. Christ*: A Si és Fe hatása az AlCu4TiMg ötvözet tulajdonságaira.

Az alumíniumöntvényektől egyre nagyobb nyúlást és ütőmunkát kívánnak. A Si és Fe ezeket az értékeket csökkenti. A kísérleteket kókilla- és homoköntvényekkel végezték. A vizsgálatok kiterjedtek a hőkezelésre és

az öntés körülményeire is, a táplálás és az irányított dermedés összefüggéseire.

G. Runge és *W. Hagen*: Alumíniumolvasztó villamos kemencék.

A hálózati frekvenciás indukciós olvasztókemencékkel foglalkoztak ezen belül a kemencék olvasztási teljesítményét és gazdaságosságát befolyásoló tényezőket vizsgálták.

J. Wall és *W. Korb*: Kókillaöntőgépek és automaták alkalmazása.

Az előadásban színes filmen bemutattak néhány korszerű angol—amerikai kókillaöntőgépet, melyeken számos automatikát alkalmaznak.

Weiland: Könnyűfémolvasztók sajtolás.

Előadásában az olvadékok minőségével, a formaköltéssel, a szerszámkiakítással, lunkerképződéssel és gázporozítással, a sajtolás technológiájával és a gazdaságossággal foglalkozott.

J. Parisien: Az öntődei kókillák hőegyensúlya.

Az előadás témája a kókillák megfelelő melegítése és hűtése, valamint az automatizált hőmérséklet-tartás volt.

W. Hilgenfelt: A könnyűfémöntvények gyártástechnológiái.

Előadásában az optimális öntési feltételek vizsgálatáról számolt be, amelyekkel különböző technológiákkal biztosítható az öntvény méretpontossága, műszaki jellemzői és gazdaságossága.

C. Adamski és *társai*: Alumíniumöntvény ipari szerelvények gyártására.

Új, einktartalmú alumíniumöntvözetet dolgoztak ki, amely ipari szerelvények gyártására jól bevált és kitűnően helyettesíthető velé a sárgarézöntvények. Szilárdsága 22—24 kp/mm², nyúlása 5—6%, Brinell-keménysége 75—85 kp/mm². Jól önthető és polirozható ötvözet.

Tarján Béla: Alumíniumolvasztók gáztartalom meghatározásának üzemi tapasztalatai.

Szilumin-olvasztók gáztartalmának Dardel-készülékkel történő meghatározásával foglalkozott. Különböző kemencetípusok és technológiai tényezők hatását vizsgálta, amiből az üzemi gyakorlat számára is érvényes összefüggéseket határozott meg. (Az előadás teljes terjedelmében megjelent az Öntőde 1968. évi 12. számában.)

F. Höllerei: Új tűzállóanyag a kohászatban.

Előadásában a kemény és nagyon jó tűzállóságú Si₃N₄ előállításával és felhasználási területeivel foglalkozott. Főleg tűzálló védőeszközök készítésére ajánlotta.

S. Kunze: Regressziós és korrelációs számítások az öntödékben.

Előadásában a számítógépes adatfeldolgozás és az ügyvitelgepesítés öntődei lehetőségeit vizsgálta.

Az előadások nagy részét élénk vita követte. Különösen nagy érdeklődés kísérte és sok kérdés követte a magyar részről elhangzott előadást.

Ezúton is köszönetet mondunk az NDK testvéregyesület vezetőségének és a rendező bizottságnak a kifogástalan rendezésért és baráti vendéglátásért. Egyúttal köszönetet mondunk az OMBKE vezetőségének a tanulmányút lehetővé tételéért.

E. Gy.—T. B.

2. Öntödei Gépesítési Napok

Lipese, 1969. február 5—7.

A „KAMMER DER TECHNIK” rendezésében 1969. február 5—7. között Lipésében került sor a 2. Öntödei Gépesítési Napok megtartására. Az előadások kerettémája: „Öntődék automatizálásának problémái”. Ezen belül a következő témák kerültek előadások formájában megvitatásra:

- Berendezések gyors, hidegen kötő magkészítéshez
- Kokillaöntőde és héjformázó berendezései
- Az olvasztóüzem korszerű berendezései
- Pneumatikus homokszállítás
- Meglevő öntödei berendezések ésszerűbbé tétele
- A gépesítés munkavédelmi és munkapszichológiai problémái

A rendezvényen a következő országok képviseltették magukat: Szovjetunió, Lengyelország, Jugoszlávia, Magyarország, Svédország, Ausztria és NDK.

A magyar delegáció tagjai:

Sáfr László (KGYV) és *Sandler András* (KGMTI) mint az OMBKE Öntödei Szakosztályának küldöttei, valamint *Rozgonyi Miklós* mint a KGYV, *Csapó Sándor* és *dr. Macher Frigyes* mint az Öntödei Vállalat, *Szilágyi Imre* és *Győrök György* mint a Csepeli Vas- és Acélöntődék, végül *Tóth Károly* mint a Ganz-MÁVAG küldötte.

A program: 1969. február 3-án utazás, 4-én városnézés, 5-én megnyitás és előadások, 6-án előadások, üzemlátogatás és fogadás, 7-én egész napos üzemlátogatás, 8-án városnézés, 9-én visszautazás.

A következő előadások hangzottak el:

C. Dietel: Öntödei berendezések forma- és színiakalkitása

R. Chudzikievicz: Ömleszthető formázóanyagok gépesített berendezései.

H. Crucius: Gyors, hidegenkötő homokkeverékek előkészítése az AMD-6 folyamatos keverőn.

E. Fröhlich: Az automatikus formakészítés gazdaságossága javításának útjai.

S. T. Behrens: Gyorsan cserélhető induktorok vas- és acél hőntartására és túlhevítésére szolgáló csatornás kemencékben.

H. Dommenz: Tégelyes indukciós olvasztó kemencék.

L. Barishevski: A kupolókemencében történő olvasztás folyamatának szabályozása számítógépek segítségével.

W. Friedel: Kupolók külön fűtött rekuperátorai.

J. Serbitzer: Alapvető vizsgálatok a formázógépek és automata formázók zajeszkentése területén.

L. Linde: Nagysebességű durva köszörülés öntődékben.

Az előadások közül külön említést érdemel az ASEA cég „Gyorsan cserélhető induktorok vas- és acél hőntartására és túlhevítésére szolgáló csatornás kemencékben” című előadása. A csatornás, hálózati frekvenciás kemencék induktorait régebben a kemencetesten belül képezték ki. A kívülről felszerelhető induktorok kifejlesztése lehetővé tette mind a teljesítmény, mind a befogadóképesség növelését. Az ASEA cég legújabb kemencéiből az induktorok a kemence megfelelő buktatása után, a maradék fém lecsapolása nélkül üzem közben cserélhetők. Ilyen rendszerrel már 125 t befogadóképességű, illetve 50 t/óra túlhevítési, vagy 106 t/óra olvasztási teljesítményű kemencéket is építenek. Az előadást filmvetítés követte, amely az előadásban elhangzottakat szemléltette.

Kiállítás

Az „Artur Nagel” kultúrház előadótermében kiállítás is szervezett a rendezőség.

A kiállítás legérdekesebb része egy „Foromatic” géprendszer makettje volt, amely lényegében egy rövid konvejjel ellátott rendszer. Érdekessége, hogy az öntvények hűlése nem hűtőalagútban történik, hanem az öntvényeket a homokkal együtt kinyomják a formaszekrényből, és a végleges hűlés egy külön hűtőterületen történik.

Tablón szerepelt egy 80 m/sec. kerületi sebességű kővel dolgozó állványos köszörűgép, melynek érdekessége az, hogy a tárgyasztal megfelelő állításával a kerületi se-

besség állandó értéken tartható. Ezáltal a köszörülési teljesítmény a hagyományos gépekkel szemben lényegesen növekszik. Ezenkívül megtekinthetők voltak NDK alapanyagból előállított Cold-Box technológiával készült magok.

A gyártási technológia annyiban tér el a hagyományos Cold-Box eljárástól, hogy a katalizátort nem gáz formájában juttatják a magszekrénybe, hanem előre bemért és bekevert katalizátorral ellátott homokot lónek a magszekrénybe. Az erre a célra átalakított maglövőgép sajnos csak tablón volt látható.

Üzemlátogatások

1. VEB GIESSEREIANLAGEN, MÖLBEN

A magyar delegáció 1969. február 6-án du. megtekintette a Mölbeni Kokillaöntődét. A vállalat különböző alakos öntvények, valamint szürkeöntvény profilok kockillában történő gyártásával foglalkozik. Évi termelés 20 000 t, ebből 15 000 t-át gyárt kokillákban, 5000 t-át pedig egy vízszintes elrendezésű, folyamatos öntőberendezésen.

A gyártott profilok átmérője 18 mm-től 200 mm-ig terjed. Ezenkívül különböző profilrudakat is gyártanak.

Az olvasztómű két 900-as hideg szeles kupolókemencéből áll. Az adagokat mérlegkocsival mérlegelik. A levegőmennyiséget és a csapolási hőmérsékletet folyamatosan mérik és regisztrálják.

A kokillák nyitása és zárása pneumatikus. A zárást kézi vezérlés (gombnyomás), a nyitást a dermedési idő figyelembe vételével, időrelé szabályozza. A kokillát öntvénykilökő berendezéssel látták el, a lehulló öntvény lemeztagos szalagra kerül. A kihordó szalag végén az öntvényeket fajtánként, kézzel ládába rakják.

2. VEB FEINGUSSWERK, LOBENSTEIN

1969. február 7-én a résztvevők egésznapos üzemlátogatáson vettek részt, melynek során megtekintették a Lobensteini Precíziós Öntődét. Az üzem 1968-ban indult 41 millió M beruházási költséggel. A beruházási költség három fő csoportra oszlott:

20 millió M az öntöde beruházási költsége,

10 millió M a földgáz 30 km távolságról való odavezetése,

11 millió M a laboratóriumok költsége.

A megtérülési időt 11 évre tervezték.

Az üzem tervezett termelése 1000 t/év. Jelenleg 450 fős létszámmal és 65%-os kapacitással dolgozik. Két év alatt akarnak felfutni 100%-os szintre. Az emeleten helyezkedik el az öntöde, a földszinten raktárak vannak. Ezt az épületet zárt folyosó köti össze az irodaépülettel, amely három szintes. A földszinten vannak a laboratóriumok, az első emeleten a szociális intézmények, második emeleten pedig az irodák. Az olvasztómű 5 db egyenként 100 kg-os indukciós kemencéből áll; egy kemence tartalék.

A viaszmintákat 80% visszatérő és 20% friss montánviaszból készítik automata sajtológépeken. Csak az indítási impulzus történik kézzel, a viasznak kokillába való sajtolása és a szárszám nyitása a dermedési időnek automatikus beállításával történik.

A viaszmintákat ezután kézi erővel sorjazzák és ragasztják a beömlőre. A kész fürtöket függőpályán szállítják a bemártó helyre. Az etilszilikátos keverék felvitelét háromszori bemártással végzik; minden bemártáshoz durvább szemcséjű homokot használnak. A viaszt autoklávban gőzzel olvasztják ki. A fürtöket alagútke-
mencében vizsgálják ki. A fürtöket közvetlenül a kemencéből történő kivétel után, még izzó állapotban, homokba való beágyazás nélkül leöntik, amit ismét alagútke-
mencében való hűtés követ. Ezután a fürtöket kézi homokfúvó berendezésekben tisztítják. A darabokat a fűtről vibrálatással törlik le. Utolsó fázisként a darabokat köszörülés után aknás hőkezelő kemencékben hőkezelik. A rendezőségnek ez úton is köszönetet mondunk a szíves fogadtatásért és vendéglátásért.

Győrök György

III. Villamos Hőtechnikai Konferencia

A Magyar Elektrotechnikai Egyesület (MEE) keretében működő villamos Hőtechnikai Szakbizottság

1969. június 16—18. között

rendezi a magyarországi III. Villamos Hőtechnikai Konferenciát, amelynek célja, hogy az 1964-ben tartott legutóbbi konferencia óta a villamos hőtechnikában elért eredményeket összefoglalja és megtárgyalja a jövő fejlődés kilátásait.

A MEE a Szakbizottság révén tagja a Nemzetközi Villamos Hőtechnikai Unió (UIE) szervezetének, amelynek egyes nemzeti bizottságai már bejelentették, hogy részt vesznek a III. Villamos Hőtechnikai Konferencia tanácskozásain. A Konferencia külföldi résztvevői előadásukban és hozzászólásaikban érinteni fogják a villamos hőtechnikának a saját országukban legaktuálisabb kérdéseit, amelyek így a Konferencián széles körben megtárgyalásra kerülhetnek.

Tekintettel arra, hogy a villamosenergia a kohászatban és ezen belül az öntészetben nagy jelentőséggel bír és jelentősége napról-napra nő, ezért tagtársaink várható érdeklődésére való tekintettel az alábbiakban közöljük a III. Villamos Hőtechnikai Konferencia programját:

A konferencia időbeosztása

Június 16., de. 9—13 óra. „A” szekció

Konferencia megnyitása.

1. Gazdaságossági kérdések és új technológiák.

Június 16., du. 15—17 óra. „A” szekció

2. Ívkemencék.

Június 16., du. 15—17 óra. „B” szekció

3. Elméleti kérdések.

Június 17., de. 9—13 óra. „A” szekció

4. Ellenállásfűtésű- és infrakemencék

Június 17., du. 15—17 óra. „A” szekció.

4. Ellenállásfűtésű- és infrakemencék (folytatás).

Június 17., de. 9—13 óra. „B” szekció.

5. Indukciós és dielektromos fűtés

Június 17., du. 15—17 óra. „B” szekció

6. Kommunális villamos fűtőberendezések

Június 18., de. 9—13 óra. „A” szekció

7. Automatizálás és szabályozás

Június 18., de. 9—13 óra. „B” szekció

8. Elméleti kérdések (folytatás).

Június 18., du. 15—17 óra.

Kerekasztal megbeszélések

Június 18., du. 17—18 óra.

A konferencia zárása.

A III. Magyar Villamos Hőtechnikai Konferencia tervezett előadásai (1969. június 16—18.)

Június 16., délelőtt 9—13 óra.

Megnyitó előadás.

A konferenciát Szili Géza nehézipari miniszterhelyettes nyitja meg.

Szepessy Sándor, a Villamos Hőtechnikai Bizottság elnöke: A villamosenergia termikus felhasználásának aktuális kérdései.

1. Gazdaságossági kérdések és új technológiák

1.1 Futó István (Magyarország): A villamosenergia termikus felhasználásának alakulása Magyarországon.

1.2 Bozsik Ferenc (Magyarország): Villamos hőfejlesztő berendezések üzemének befolyása a villamos energiarendszer gazdaságosságára.

1.3 Dr. Ing. D. Tredup (NDK): Plazmaégők ipari alkalmazásának vizsgálata.

1.4 Prof. Dr. Ing. Th. Rummel (NSZK): Fémek olvasztása nagyáramerősségű, nagynyomású parázsfénykislékekkel.

1.5 Stanislav Doksanský, Zdeněk Štorkán, Jindřich Wild (Csehszlovákia): Acélok elektrosalakos és vákuumolvasztása.

1.6 K. Schmidt (NDK): Elektronsugaras olvasztás és elgőzöltetés.

Június 16., délután 15—17 óra. „A” szekció

2. Ívkemencék

2.1 Gáti Géza (Magyarország): Ívkemencék adagvezetésének módosításával elérhető gazdasági eredmények.

2.2 J. Frolov (Szovjetunió): Acéolvasztó ívkemencék szerkezeti sajátosságai.

2.3 Dr. Vitézy László (Magyarország): Elektronikus-hidraulikus ívkemence szabályozó.

2.4 Dr. inz. Aleksy Kurbiel (Lengyelország): Háromfázisú ívkemencék fázisteljesítményeinek szimmetrálása.

Június 16., délután 15—17 óra. „B” szekció

3. Elméleti kérdések

3.1 Gitzgarz D. A., Prosztyakov A. A. és Mnuchin (SZU): Műszaki gazdasági szempontok egyfázisú villamos hőfejlesztő berendezések szimmetrálásánál.

3.2 H. Hoher (NSZK): Többrétegű, hengeres elrendezések ellenállástényezője elektromágneses mezőben.

3.3 Teván György (Magyarország): Indukciósan hevített ferromágneses csövek impedanciájának számítása.

3.4 Dr. Asztalos Péter (Magyarország): Indukciós kemencék táplálására szolgáló középfrekvenciás generátorok rövidzárlati jelenségei.

3.5 Terényi Gyula (Magyarország): Hőszigetelő tűzállóanyagok alkalmazása és egyes tulajdonságai.

Június 17., délelőtt 9—13 óra. „A” szekció

4. Ellenállásfűtésű és infra kemencék

4.1 Solymosi János (Magyarország): Villamos hőtechnikai berendezések alkalmazásának és fejlődésének új irányai Magyarországon.

4.2 Takács László (Magyarország): Üzemi tapasztalatok az alumíniumipar villamos kemencéinél.

4.3 R. Lebek (NDK): A villamos hő alkalmazása acélhuzalok patentírozásakor.

4.4 Körtvélyessy László (Magyarország): A hőterek különbözősége sorozatgyártású vákuumtechnikai és félvezető-gyártó gépsorok kemencéiben.

4.5 Frantisek Kosar és Vladimír Hubka (Csehszlovákia): Villamos kemencékkel végzett különleges hőkezelések.

4.6 E. Kammeyer (NSZK): Betonelemek réseinek villamos fűtése téli építkezéseken.

4.7 Wallis János (Magyarország): Infrakemencék megválasztása és szabályozási problémái.

Június 17., délután 15—17 óra. „A” szekció

4. Ellenállásfűtésű és infrakemencék (folytatás)

4.8 Lenkei György (Magyarország): Villamosfűtésű kemencék a finomkerámia-iparban

4.9 Dr. O. Rubisch és E. Buchner (NSZK): Szilíciumkarbid és molibdénzilicid fűtőttestek felhasználása és alkalmazásának határa.

4.10 Dr. B. Magnusson (Svédország): Molibdénzilicid fűtőttestek és felhasználásuk az iparban.

4.11 László Pál (Magyarország): Automatizált kétkemencés tempergyártás sajátosságai.

4.12 Székely Zoltán (Magyarország): Automatizált volframcsöves kemencék.

Június 17., délelőtt 9—13 óra. „B” szekció

5. Indukciós és dielektromos fűtés

5.1 Vári József (Magyarország): Indukciós kemencék a magyarországi vasgyártásban különös tekintettel a duplex eljárásra.

5.2 Prosztyakov A. A., Leonova E. P. és Kalinin Sz. I. (SZU): Indukciós olvasztókemencék a Szovjetunióban.

5.3 Dr. Stefán Mihály és Nagy Tibor (Magyarország): Villamosfűtésű olvasztókemencék a fémkohászatban.

5.4 V. Rybár (Csehszlovákia): Tirisztorokkal táplált középfrekvenciás olvasztókemencék.

5.5 A. Mühlbauer (NSZK): Egyfázisú indukciós tégléskemencék olvadáskor fellépő erők és áramlások.

5.6 J. Rada és dr. D. Frydek (Csehszlovákia): Indukciós hevítés megalakításához. Gazdaságossági áttekintés.

5.7 Dr. Jaromír Paukner (Csehszlovákia): Ipari dielektromos hőkezelés.

Június 17., délután 15—17 óra. „B” szekció

6. Kommunális villamos fűtőberendezések

6.1 Kiss Ferenc (Magyarország): Villamos nagy konyhák telepítéseinek időszerű kérdései.

6.2 Pap István, Fáy Gyuláné és Tüdős Tibor (Magyarország): A hőtárolás helyiségfűtés magyarországi alkalmazása és fejlesztési lehetőségei.

6.3 Riba Dezső (Magyarország): Újszerű villamos hőtároló kályha Magyarországon.

6.4 O. Todnem-Johansen (Norvégia): Villamos helyiségfűtés Norvégiában.

6.5 Dr. Ing. Ryska (Csehszlovákia): Nagy épületek villamos visszaáramlásos fűtése a légkondicionálás kihasználásával.

Június 18., délelőtt 9—13 óra. „A” szekció

7. Automatizálás és szabályozás

7.1 Prof. W. K. Roots (Anglia): Villamos hőtechnikai szabályozások kutatása a birminghami Aston Egyetemen.

7.2 Haas András (Magyarország): Szabályozott villamos kemencék termikus eredetű hőmérséklet hibái.

7.3 B. Geeraert (Belgium): Kamrás kemence átmeneti függvényének alkalmazásai.

7.4 Könnyű László (Magyarország): Korszerű hőtechnikai állások szabályozók és visszavezetések.

7.5 Tüdős Tibor (Magyarország): Villamos ellenállás-fűtésű kemencék hőmérséklet-szabályozásának problémái.

7.6 J. Spal (Csehszlovákia): Villamos kemencék kétállású szabályozásának dinamikájáról.

7.7 Dr. Ing. Reinke (NSZK): Indukciós edzőberendezések automatizálásának jelenlegi állása.

Június 18., délelőtt 9—13 óra. „B” szekció

3. Elméleti kérdések (folytatás)

3.6 Szilágyi Lajos (Magyarország): Zellik-módszer alkalmazása nagyhőmérsékletű kemencék tervezésekor.

3.7 Dr. Ing. Irena Zawadzka (Lengyelország): Ellenállás-huzalok üzemi viszonyok közötti elhasználódásának vizsgálatai.

3.8 Fomin V. N. (SZU): Réteges szigetelésű ellenállásfűtésű vákuumkemencék fejlesztésének főbb irányai és szerkezeti sajátosságai.

3.9 Pavle Jovanovic (Jugoszlávia): Új megoldás ívkemencéknél a meddő teljesítmény kompenzálására és a flicker-effektus csökkentésére.

3.10 Per-Eric Torseke (Svédország): Ívkemencék okozta hálózati feszültségzavarok Svédországban.

3.11 Kozény (Csehszlovákia): A kemenceköpeny fenékrészeinek hatása ívkemencénél az induktív keverés mágneses mezejére.

3.12 Dr. Ing. Ruth Chatterjee és Dr. Ing. habil O. Schaab (NSZK): Néhány gondolat gázcementáló kemencéknél egyenletes betétedzés elérésére.

3.13 Wojciech Rusakiewicz (Lengyelország): Nagyfrekvenciás generátorok terhelésének önműködő beállítása áramot nem vezető, nagy térfogatú anyagok dielektromos melegítésekor.

Könyvismertetés

Vinzenz von Reimer: **Druckguss.** (Nyomásos öntés. 2. átdolgozott kiadás.) Kiadta a Carl Hanser Verlag Münchenben 1968-ban 248 oldalon 181 ábrával és 31 táblával. A könyv ára teljesítményen kötésben 48,— DM.

Kis darabok tömeggyártásában a nyomásos öntést gyakran mint a leggazdaságosabb eljárást említik és mind többet alkalmazzák. Éppen ezért csaknem minden ipari országban ennek az öntőeljárásnak igen gyors fejlődése figyelhető meg. Ezért számíthat a jeles nyomásos öntőszakembernek, von Reimernek a könyve hazánkban is élénk érdeklődésre a szakemberek körében. A szerző a mű közelmúltban megjelent 2. kiadását teljesen átdolgozta, bővítette, munkája a műszaki fejlődés jelenlegi helyzetét tükrözi.

A mű 1958-ban megjelent 1. kiadásához képest most új a kisnyomású öntvényel, a nyomás alatti kristályosodással, az automatizálással foglalkozó fejezet. A szerző az utóbbiban a teljesen automatikus öntőgépek kilököivel, robotberendezéseivel, szállító láncjaival stb. foglalkozik, kitér ezzel kapcsolatban a teljesítményadatokra is. A könyvben a nyomásos öntészet elmélete ugyancsak kiegészítve és korszerűsítve található, az előző kiadás-hoz képest.

A mű felépítése a következő:

1. Bevezetés.
2. A nyomásos öntés összehasonlítása más tömeggyártó eljárásokkal.
3. Nyomásos öntvény vagy fröccsentett, ill. sajtolt műanyag?
4. Nyomásos öntőgépek.
 - 4.1. Nyomásos öntőgépek felosztása.
 - 4.2. Nyomásos öntőberendezések (meleg- és hidegkamrás).
 - 4.3. A formahordó rész.
 - 4.4. Teljesen automatikus gépek és kiszolgáló berendezések.
 - 4.5. Vákuumos nyomásos öntőgépek.
 - 4.6. Munkamód a korszerű nyomásos öntőgépeknél.

5. A nyomásos öntéshez hasonló öntő eljárások.

5.1. A nyomás alatti megdermedés.

5.2. Kisnyomású öntés.

6. Nyomásos öntészetű ötvözetek.

6.1. Kis olvadáspontú nehézfémötvözetek.

6.2. Nagy olvadáspontú könnyűfémötvözetek.

6.3. Nagy olvadáspontú nehézfémötvözetek.

7. Olvasztó és hőtartó kemencék.

7.1. Követelmények a nyomásos öntődékben levő kemencékkel szemben.

7.2. Különleges kemencék magnéziumötvözetek számára.

7.3. Fél- és teljesen automatikus kamratöltésű hidegkamrás nyomásos öntőgépek különleges kemencéi.

8. Hőmérsékletmérés.

9. Olvasztótégelyek.

10. Olvasztó- és öntőszerszámok.

11. A nyomásos öntvények kialakítása.

11.1. A nyomásos öntvény rajza.

11.2. Anyagkiválasztás.

11.3. Irányelvek a kialakításra.

11.4. Beöntött alkatrészek.

11.5. Megmunkálási szempontok.

11.6. Méretpontosság.

12. A nyomásos öntőforma.

12.1. A formatöltés elmélete (áramlási viszonyok, nyomáselosztás, formatöltés, áramlási sebesség és nyomás stb.).

12.2. A beáramlási jellemzők megállapítása (megvágás stb.).

12.3. A nyomásos öntőforma hőmérlege.

13. A nyomásos öntőforma szerkezete (felépítése).

13.1. Formafajták.

13.2. Formaelemek.

13.3. Magok.

13.4. Kilökök.

13.5. Menetek beöntése.

- 13.6. Beöntött alkatrészek.
 - 13.7. A kilökök mozgatása.
 - 13.8. A mozgó alkatrészek cseréje.
 - 14. A nyomásos öntőforma előállítás.
 - 14.1. A nyomásos öntőforma anyaga.
 - 14.2. A nyomásos öntőforma kezelése.
 - 15. A nyomásos öntés technológiája (a nyomásos öntőforma felfogása és kipróbálása, a kenés, a formahőmérséklet, a formák javítása, a nyomásos öntvények vizsgálata, hibajelenségek, ezek okai és elhárításuk, nyomásos öntődék szervezése).
 - 16. Nyomásos öntődék gépesítése.
 - 17. Árkalkuláció (anyagár, anyagvesztés, a forma élettartama stb.).
 - 18. Balesetvédelem.
- Irodalomjegyzék.
Tárgymutató.

Reimer olyan gyakorlati kézikönyvet adott közre, amelyet a nyomásos öntő, szerszámszerkesztő, nyomásos öntőgépeket gyártó szakemberek és a felhasználók egyaránt jól tudnak használni mindennapi munkájukban.

Py

Szabványosítási hírek

ÚJ SZABVÁNYTERVEZETEK:

MSZ 7532/3. lap T (az MSZ 5734—53 helyett). Öntőminta-készletek. Illesztőcsap.

A szabványtervezet lényeges változtatásokat tartalmaz a jelenlegi szabvánnyal szemben: elmarad a sima illesztőcsap, a hornyolt kivitelnél a választék négy méretre csökken. Új a menetes illesztőcsapra és gyakorlatilag ugyancsak új a tárcsás illesztőcsapra vonatkozó választék.

MSZ 5732/3. lap T (az MSZ 5773—52 helyett). Öntőminta készletek.

Lazító és kiemelő elemek.

A szabványtervezet ötféle kiemelő és lazító elem (kör alakú menetes, tárcsás menetes, horgos, kiemelő, kombinált szögletes, kiemelő-, lazító- és tárcsás lazító) és a kiemelő szerszám előírásaira vonatkozik.

SZABVÁNYOK HATÁLYTALANÍTÁSA:

MSZ 2698—57 Szürkevasöntvény a vákuumtechnika részére. Műszaki követelmények.

MSZ 5722—57 Belsőgésű motorok henger- hengerfej-, forgattyúház vasöntvényei.

MSZ 7379—62 Kéregöntésű páncéllap örlőmalomhoz.

MSZ 7378—62 Kéregöntésű henger a festékipar részére.

ÚJ SZABVÁNYOK:

MSZ 2592—68 (az MSZ 2592—63 helyett) Acélhulladék és vasöntvény töredék.

A szabvány az ötvöztelen és az ötvözött vasalapú hulladékok és töredékek felosztását és műszaki szállítási előírásait tartalmazza. Bővült a hulladéktípusok száma és ennek folytán megváltozott a jelölési rendszer is. A táblázatos csoportosítás nagyon megkönnyíti az áttekintést.

MSZ 3713—68 (az MSZ 3713—66 helyett) Ötvözött alumínium öntvények.

Anyagminőségek.

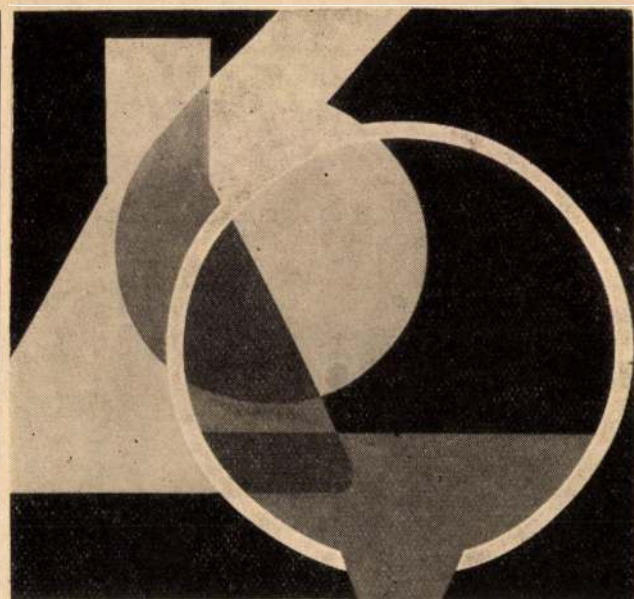
A szabvány módosítására a KGST Fémkohászati Á. B. által elfogadott szabványajánlással való egyeztetés miatt került sor. Az új szabványból kimaradt az öAISi12Cul jelű minőség, az öAISi6Cul két minőségre bontódott (öAISi7Cul és öAISi5Cul), szűkebb vegyi összetételi határokkal.

MSZ 5712—68 Öntődei daruüst.

A szabvány a normál öntődei daruüstök tervezési, kivitelezési, karbantartási és használati előírásait tartalmazza. Az üstök névleges befogadóképessége 0,1—2,5 tonna folyékony vas vagy acél.

MSZ 10882—68 Öntődei dobüst.

A szabvány és a dob alakú vasöntőde üstök tervezési, kivitelezési és használati előírásaira vonatkozik. Az üstök névleges befogadóképessége 160—1000 kg folyékony vas.



**Jobb minőséget,
selejtcsökkenést,
nagyobb
gazdaságosságot
érhet el kémiai-
technikai, öntődei
készítményeinkkel**

Szállítunk:

Nehéz- és könnyűfémek olvadékainak kezeléséhez szükséges készítményeket. Öntődék és acélművek számára exoterm keverékeket, öntöttvashoz ötvöző adalékokat, formák, magok és kokillák bevonásához szükséges anyagokat, acélművek számára salakképző adalékot.

Információt nyújt:

Chemie-Export-Import

DDR-1055 Berlin

Storkower Str. 133

Telex: 011 2171

Német

Demokratikus Köztársaság

**VEB Fachanstalt
für Gießereiwesen**

DDR-8252

Coswig/Bez. Dresden

Német

Demokratikus Köztársaság

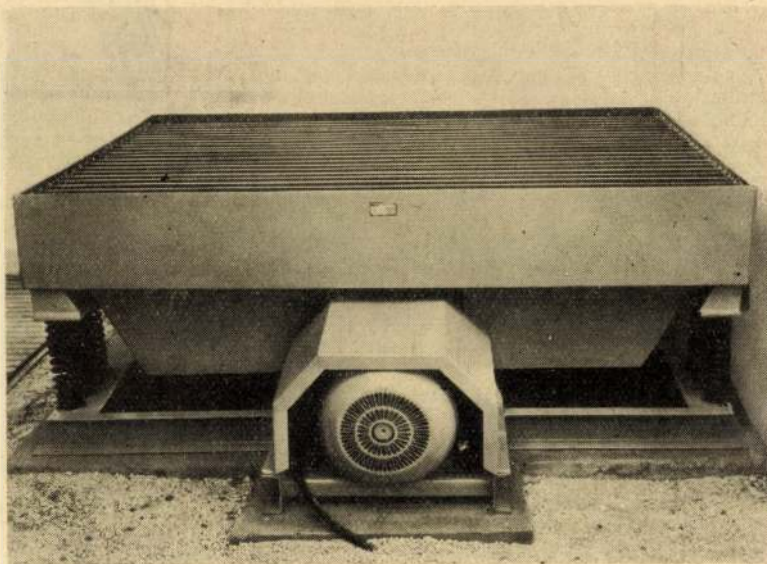
Európa legrégebb
specializált üzeme.



WKM-10 típusú rázórostély

Működési elve:

A rázórostélyt azok a vibrációk működtetik, amelyeket egy körbenfutó, dinamikusan ki nem egyensúlyozott tömeg hoz létre. Ezt a tömeget a rostély munkaasztalára erősítik fel. A vibrációk ütés alakjában érik a formázószekrényt és ezáltal választják szét a homokot az öntvénytől. A vibrációkat előállító gépezet a rezonancia-frekvenciákon automatikusan kiegyensúlyozódik. Meghajtását közvetlenül az elektromotortól kapja.



Műszaki adatok:

A rázórostély típusa	WKM 10—1625	WKM 10—2025
Tetherbíró képesség, kg		10 000
Munkaasztal hossza, mm		2 500
Munkaasztal szélessége, mm	1600	2000
Motor teljesítménye, kW		30
Motor fordulatszáma, ford/perc		1470
Üzemi feszültség, V	3 × 380/220	
Súly, kg	5300	5920



centrozap Külkereskedelmi Vállalat

Katowice — Ligonja 7 — Lengyelország
 POB 825, Távirat: CENTROZAP Katowice
 Telefon: 513-401, Telex: 31-416

ÉRTESÍTÉS

Az OMBKE Titkársága felhívja a vállalatok, tervező és kutató intézetek, műszaki könyvtárak, egyetemi tanzsékek és egyéb intézmények figyelmét arra, hogy az alábbi könyvek és kiadványok korlátozott számban kaphatók az Egyesület Titkárságán:

1. Bányászati és Kohászati Lapok tartalommutatója 1868—1950. 152 old. 80 Ft.
2. Bányászati Lapok tartalommutatója 1951—1967. 110 old. 70 Ft.
3. Országos Bányamérő Konferencia teljes előadás-sorozata. 187 old. 50 Ft.
4. A Kőolajbányászat hidraulikai kérdései. 228 old. 100 Ft.
5. A mangánérc termelés dúsítás, mangánötvözetgyártás, felhasználás kérdései 237 old. 40 Ft.
6. Alsómagyarország bányaművelésének története III. 1650—1750. Sajtó alá rendezte: *Kosáry Domokos*. 1246 old. (3. kötet) 390 Ft.
7. Selmeci bányavállalatok története II. 1650—1750. Sajtó alá rendezte: *Kosáry Domokos*. 645 old. 200 Ft.
8. Legújabbkori fémkohászat története. Írták: *Kun Béla, Harsányi István, Török Frigyes, Gonda Lajos, Dr. Hegedűs Zoltán, Skriba Zoltán, Pohl Károly, Kutas Andor, Kolossy Ernő és Lomniczy Dezső*. Szerkesztette: *Dr. Becker Ervin*. 195 old. 180 Ft.
9. V. Bányavízvédelmi Konferencia tárgyalási anyaga 1965. 97 old. 40 Ft.
10. 1960. évi Bányászati Kongresszus (a Budapesten tartott kongresszus teljes anyaga). 4 kötetben 40 Ft.
11. 1968-i Kovács Konferencia előadásainak rövid kivonatai. 20 Ft.

12. „Mi nótáink” Kivonatos szöveggyűjtemény. 8 Ft.
13. Bányászati segédanyagok gépesített mozgatója an-két előadása 1965. 129 old. 25 Ft.

14. Különleges rézötvözetek an-két (az előadások teljes anyaga) 76 old. 25 Ft.

15. Műszeripari, híradás és elektronikai fém félgyárt-mányok an-két (az előadások teljes anyaga) 72 old. 25 Ft.

16. III. Magyar Öntőnapok előadásai. Szerkesztették: *Kálmán Lajos és Kelemen Lajos*. 451 old. 40 Ft.

17. IV. Magyar Öntőnapok előadásai. Szerkesztő: *Dr. Varga Ferenc*. 320 old. Fűzve 100, kötve 120 Ft.

18. „Korszerű Öntészet” műszaki információs előadás-sorozat teljes anyaga, nyugati cégek öntődei szakembe-reinek előadásával. 8 Ft.

19. Rudabánya ércbányászata, 419. old. + 5 db térkép-melléklet, 50 Ft.

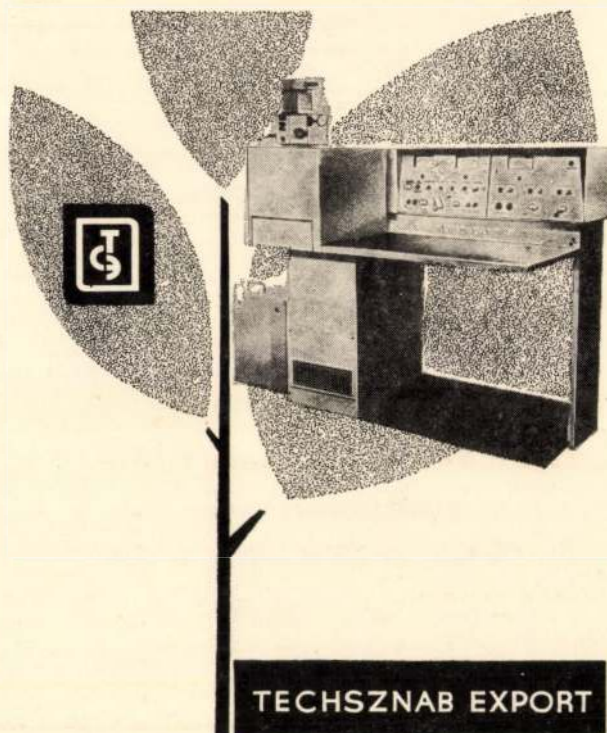
Fentiekén kívül beszerezhető még a „Bányász-kohász dalok” c. hanglemez, amelyen a következő dalok szere-peknek:

Bányász himnusz
Tisztelet a bányász szaknak
Imhol a föld alá
Kohász himnusz
ELTE Egyetemi Ének- és Zenekar közreműködésével.
Ára 26 Ft.

A felsorolt könyvek, illetve a hanglemez levélben meg-rendelhetők az OMBKE Titkárságán (Bp. V., Szabadság tér 17. III. 306.). Közületeknek a könyveket csekkel küldjük és azt átutalással lehet egyenlíteni. A könyve-ket a rendelések sorrendjében expedialjuk.

OMBKE Titkársága

MIR-I. típusú röntgen kontraszt mikroszkóp



Ájánlatkéreseiket a következő címre várjuk:

V/O „TECHSZNABEXPORT”

Moszkva, G-200, Szovjetunió

Telefon: 244-32-85,

Telex: 239

- Alkalmazható:
 - a metallográfiában
 - fizikai kémiában
 - biológiában
- Élesfókuszú röntgencső 0,5+1,0 mikron fel-bontóképességgel
- Röntgennagyítás 10X+150X
- Csekély súly

CENTROZAP Külkereskedelmi Vállalat

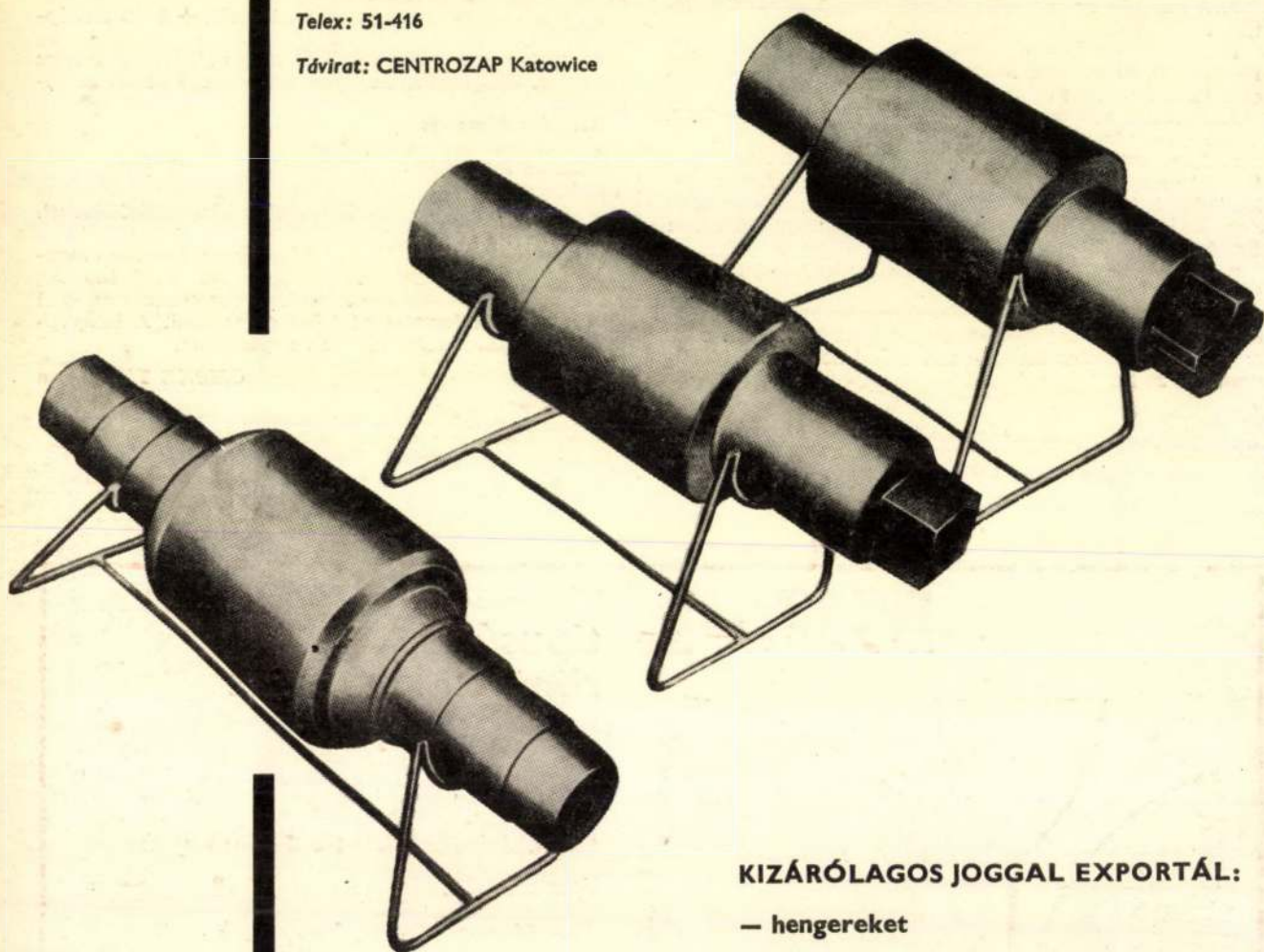
Katowice — Ligonía 7 — Lengyelország

Postafiók: 825

Telefon: 513-401

Telex: 51-416

Távírat: CENTROZAP Katowice



KIZÁRÓLAGOS JOGGAL EXPORTÁL:

- hengereket
- félig nemesített öntöttvasat
- hőkezelt öntöttvasat
- gömbgrafitos öntöttvasat
- öntöttacélt
- normál kovácsolt acélt
- hőkezelt kovácsolt acélt
- páros kikötőcölöpöket



СОДЕРЖАНИЕ

Такач, Т.—Штенцел, И.: Коксо-газовая вагранка на литейном заводе в местности Кишварда ... С 150

Авторами описаны предварительные исследования в связи с выработкой коксо-газовой вагранки и описана установка, внедренная в производство. Достигнутые очень хорошие технические и экономические данные показывают, что решение этой задачи, которой специалисты занимаются уже в течение 50 лет, является успешной.

Бако, К.: Новый метод — метод „кольд-бокс“ — для изготовления стержней С 157

При изготовлении стержней методом „кольд-бокс“ стержневая смесь, стрелённая в стержневый ящик, с помощью катализатора, распылённого воздухом, затвердевает в холодном состоянии за очень короткое время. Описаны оборудование для изготовления стержней и собственные опыты.

Лонга, В.: Количественное изображение величины соотношения при веденной толщины стенки прибыли к приведенной толщине стенки отливки для различных родов прибыли С 160

В работе теоретическим и экспериментальным образом обоснован метод определения величины прибыли, соответствующей приведенной толщине стенки отливки. Выведенное уравнение (7) связывает величину соотношения приведенной толщины стенки отливки с типом материала прибыли, свойствами металла (величина M_1 , определённая формулой 8) и выхода — U . Графическим изображением зависимости (7) являются кривые, представленные на рис. 1. Из восхода кривых следует, что для определённого состава прибыли, величина соотношения приведенной толщины стенки прибыли к приведенной толщине стенки отливки возрастает по мере роста выхода металла U , причём для выхода металла ниже 50% этот рост является линейным и очень медленным, а при выходе металла выше 50% увеличивается очень интенсивно.

В работе представлены также выводы относительно точности методов расчёта величины прибыли.

INHALT

Dr. T. Takács—I. Stenczel: Kupolofen mit Öl-Zusatzfeuerung in der Eisengießerei Kisvárdá ... S 150

Die Verfasser beschreiben im Zusammenhang mit der Entwicklung der Öl-Zusatzfeuerung des Kupolofens durchgeführte Vorversuche und die, in den Produktionsverlauf eingestellte Einrichtung. Die erreichten sehr guten feuerungstechnische und wirtschaftliche Resultate bestätigen dass die Aufgabe, die bereits seit 50 Jahren die Fachleute beschäftigte, mit Erfolg gelöst wurde.

Bakó K.: Das „Cold-Box“ Verfahren; eine neue Methode zur Herstellung von Kernen S 157

Beim „Cold-Box“, Verfahren erfolgt die Bindung der im Kernkasten geschossener Sandmischung durch einem mit Luft zerstaubten Katalysator im kaltem Zustand, in kurzer Zeit. Es worden die Einrichtung, und zum Schluss die eigenen Erfahrungen beschrieben.

Wladyslaw Longa: Bestimmung des Verhältnisswertes der reduzierten Wanddicken von Steiger und Gusstück für verschiedene Steiger S 160

Die Methode der Wahl der richtigen Grösse von Steigern entsprechend dem Wert der reduzierten Wanddicke des Gusstückes wurde theoretisch und experimentell begründet. Die Gleichung (7) erfasst den Wert des Verhältnisses zwischen den reduzierten Wanddicken des Steigers und des Gusstückes in Anhängigkeit von der Art des Steigers, den Eigenschaften des Metalls (Grösse M_1 definiert durch Formel 8) sowie von Metallertrag U . Die in Bild 1 dargestellten Kurven der Gleichung (7) zeigen, dass für einen gegebenen Steiger der Wert des Verhältnisses der reduzierten Wanddicken des Steigers und des Gusstückes mit der Steigerung des Metallertrages grösser wird wobei für Erträge unter 50% die Vergrößerung des Wertes linear und sehr langsam verläuft dagegen bei Erträgen über 50% sehr intensiv. Schlussfolgerungen über die Genauigkeit von Berechnungsmethoden der Grösse von Steigern wurden gegeben.

CONTENTS

- Dr. T. Takács—S. Stenczel: Supplementary oil-heated cupola furnace in the iron foundry at Kisvárdá* P 150
The authors describe their previous experiments connected with the development of the supplementary oil-heated cupola and the equipment installed in the production line. The obtained very good heating technical- and economical results justify that they have successfully carried out the task which occupied since 50 years the experts.
- K Bakó: The "Cold-Box" process; a new core making method* P 157
In the course of this method the sand mixture shot in the core box is bound in a short time in cold condition with an air-carburated catalysator mist. The author describes the equipment and his own experiments with it.
- Wladyslaw Longa: Evaluation of the ratio between the reduced wall thicknesses of the feeder head and the casting for various feeder heads* P 160
The method for the selection of the proper size of the feeder head according to the value for the reduced wall thickness of the casting was substantiated theoretically and experimentally. Equation (7) expresses the ratio between the reduced wall thicknesses of the feeder head and the casting in relation to the kind of the feeder head used, the properties of the cast metal (quantity M_1 defined by formula 8) and to the metal yield U . The curves in Fig. representing equation (7) show that for a given feeder head the value for the ratio between the reduced wall thicknesses of the feeder head and the casting becomes greater as the metal yield increases; with yields under 50% the increase in the value is linear and very slow but very rapid with yields over 50%. Conclusions were presented concerning the accuracy of the methods used in calculations of the size of feeder heads.

Főszerkesztő:
ÓVÁRI ANTAL

Szerkesztő:
FELNER SÁNDOR

Másodszerkesztő:
DR. PILISSY LAJOS

Szerkesztő bizottság:
CSEH MIKLÓS, HAJAS SÁNDOR, DR. HAJTÓ NÁNDOR,
DR. NÁNDORI GYULA, PINTÉR ANDRÁS, PETŐ MÁRTON,
SZY GÉZA, TRAJKOVICS JÓZSEF, TURCSÁN JÓZSEF,
V.-NÉ DR. FARAGÓ ELZA

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

ÖNTÖDE

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI
ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET
ÖNTÖDEI SZAKOSZTÁLYÁNAK
FOLYÓIRATA

20. évfolyam

7. szám

1969. július

Az Öntödei Szakosztály vezetőségválasztó ülése az OMBKE 61. Küldött Közgyűlése alkalmából

Az Öntödei Szakosztály 1969. április 24-én tartotta 61. tisztújító ülését az Egyesület helyiségében.

Az ülés elnökségében helyet foglalt *Horváth Ferenc* szakosztályi elnök, *Szász József* szakosztályi alelnök, *Jándi Géza* vezetőségi tag, *dr. Nándori Gyula* vezetőségi tag és *Vörös Árpád* szakosztályi titkár.

Az ülést *Horváth Ferenc* szakosztályi elnök nyitotta meg. Üdvözölte a résztvevőket és ismertette a szakosztályi ülés programját. Az elnök ezután javaslatot tett a különböző bizottságok vezetőinek és tagjainak megválasztására. A javaslatokat a szakosztályi ülés egyhangúlag elfogadta.

Jelölő bizottság: vezetője: *Szy Géza*, tagjai: *Szász István*, *Sövegjártó Zoltán*.

Szavazatszedő bizottság: vezetője: *Nagyzsádányi Endre*, tagjai: *Óvári László*, *dr. Macher Frigyes*.

Korelnök: *Szász József*.

Határozat-szövegező bizottság: vezetője: *dr. Pilissy Lajos*, tagjai: *Deák Attila*, *Barna László*.

A jelölő bizottság megkezdte munkáját és ezt követően *Vörös Árpád* szakosztályi titkár megtartotta a Szakosztály vezetőségének beszámolóját a 60. közgyűlés óta végzett munkáról.

Tisztelt Szakosztályi Ülés!

Az OMBKE 61. Küldött Közgyűlése és ennek megfelelően Szakosztályunk ülése az ország gazdasági életében, a bányászat és kohászat életében végbemenő lényeges változások időszakának körülményei között végzett műszaki-tudományos munka eredményeiről számol be és meghatározza a további feladatokat.

A gazdasági élet irányításának tudományosan megalapozott, a marxizmus—leninizmus tanításain és a szocialista gazdaságépítés tapasztalatain nyugvó, az MSZMP kezdeményezésére irányításával megvalósított reformja mind az előkészítési, mind a megvalósítási időszakban szükségszerűen

előírta az egyesületi munka tartalmának, formáinak változását.

Ezeket a változásokat, ha csak körvonalaiiban is, de megfogalmazták az OMBKE 60. Küldött Közgyűlésének és az Öntödei Szakosztály ülésének határozatai, majd az 1967. évben tartott vezetőségi ülések.

A 60. Küldött Közgyűlés határozatai előírták feladatainkat a szocialista építőmunka fejlesztésében, az egyesületi élet szervezésében, a nemzetközi kapcsolatok bővítésében, a haladó hagyományok ápolásában és az egyesületi élet egyéb kérdéseiben.

Az Öntödei Szakosztály határozatai a 60. Közgyűlésen és végrehajtásuk:

1. „Az egyesületi munka hatékony formája a helyi csoportokban végzett munka. Ezért szükséges, hogy a Szakosztály vezetősége növelje ezek számát, bővítse működési területüket és fokozottan vegye igénybe ezeket a Szakosztály célkitűzéseinek megvalósításában. Szükséges továbbá, hogy a Szakosztály vezetősége állandó személyes kapcsolatot tartson a helyi csoportok vezetőségével”.

Az eltelt három év alatt ezt a feladatot a Szakosztály vezetősége teljes mértékben végrehajtotta.

— Új helyi csoportok alakultak: Kisvárdán, Apeon és az Öntödei Vállalat központjában.

— Újjá alakult a Mintakészítő Szakcsoport, rendszeres, színvonalas és sokszínű munkát végzett.

— A Szakosztály vezetőségének tagjai rendszeres személyes kapcsolatot alakítottak ki a helyi csoportokkal. Részt vettek fontosabb rendezvényeiken és azokon az MTESZ Intéző Bizottsági üléseken amelyeken a helyi csoportok munkáját értékelték.

Részt vettek valamennyi helyi csoport vezetőségválasztó ülésén.

— A Szakosztály vezetősége segítséget nyújtott és támogatta a helyi csoportok adottságainak, a helyi igényeknek legjobban megfelelő munka kialakítását.

— Sopron: CIATF temper bizottság, Temper-öntési Napok.

— Kecskemét: Fejlesztési kérdések.

— Csepel: Rekonstrukciós stb. kérdések.

2. „A Szakosztály vezetősége alakítson ki szorosabb személyes kapcsolatot a vállalatok és az öntőszakember-képzést végző intézmények vezetőivel, segítse azok munkáját és vonja be ezeket a szerveket a Szakosztály előtt álló feladatok megoldásába.”

Örvendetes javulás következett be a feladatok megvalósításában:

— A vállalatok vezetői aktív és jelentős anyagi támogatást nyújtanak Szakosztályunk munkájához.

— Úgy érezzük jó, az öntőmérnök-képzést és a fiatalok egyesületi munkába való bekapcsolódását segítő kapcsolat alakult ki az NME Öntészeti Tanszékével.

— Bekapcsolódott Oktatási Bizottságunk a szak-középiskolák tantervének bírálatába és az öntőszakember képzését elősegítő javaslatokat juttatott el az illetékes szervekhez.

3. „A Szakosztály vezetősége az öntőszakember továbbképzés formáit vizsgálja felül és ennek eredményét vezetőségi ülésen tárgyalja meg.”

E feladat megvalósítása nem átfogó felmérés, hanem néhány konkrét részfeladat megoldásával megtörtént.

4. „Az „Öntöde” szerkesztő bizottsága építsen ki jobb kapcsolatokat a vállalatokkal és intézményekkel, ezen keresztül tegye folyamatossá a lap cikkellátottságát és szervezettebbé a lapszerkesztés munkáját.”

E feladat megoldása azzal érzékeltethető, hogy az elmúlt 3 év alatt a lap cikkihiánnyal nem küszködött.

A szerkesztő munkájának megkönnyítését és a szerkesztési munka javítását szolgálta a szerkesztő-helyettes funkció kialakítása.

5. „Az „Öntöde” szerkesztő bizottsága alakítsa ki az Egyetemi hírek című rovatot.”

Ez megvalósult és egyben örvendetesen emelkedett az Öntészeti Tanszék munkáját ismertető közlemények száma, többek között egyetemi célszám keretében is (1968. évi 2. szám).

6. „Az Öntödei Szakosztály vezetősége vizsgálja meg és tegyen javaslatokat a fiatal öntőszakemberek egyesületi munkába való fokozott bevonására, elsősorban a helyi csoportokon keresztül.”

Örömmel állapíthatjuk meg, hogy e feladat eredményesen megvalósult.

Az iparba kerülő fiatalok döntő többsége bekapcsolódik az egyesületi munkába:

— Az aktív tagság átlagéletkora jelentősen csökkent.

— Legsikeresebb rendezvényeink kezdeményezői, szervezői a fiatalok közül kerülnek ki. Ugyanakkor nem jelentkezett elkülönülés a korosztályok között, hanem egészséges együttműködés alakult ki.

7. „A felvételre javasolt tagtársakat a Szakosztály vezetősége hívja meg ülésére, amikor felvételükről dönt.”

Ez a határozat nem valósult meg. Néhány új tagot ugyan így vettünk fel, de a jelentkezők többségét a helyi csoportok javasolják, így felvételükről elsősorban ott döntenek, illetve ott ismertetik meg az egyesületi munkával.

8. „A Szakosztály vezetősége a rendezvények időpontját a választott téma, a várható érdeklődés, a hallgatóság összetétele függvényében esetenként határozza meg.”

E határozat teljes mértékben a közgyűlésen felvetett szempontok szellemében valósult meg. Szakítottunk az évek során kialakult, de csökkenő érdeklődést és látogatottságot vonzó egysíkú rendezvények, az ún. csütörtöki előadások rendszerével.

A lebonyolítás módját a téma fontossága, a tárgyalás célja és mélysége figyelembevételével választottuk meg és az igen eredményesnek bizonyult.

9. „A Szakosztály vezetősége a fejlődő külföldi kapcsolatokat kétoldalú szerződések kötésével kísérelje meg bővíteni.”

A külföldi kapcsolatok ápolásában, bővítésében ennél tovább mentünk. Sokrétűbbé váltak ezek a kapcsolatok és az eredmény sem maradt el.

Legfontosabb kapcsolatformák a következők:

— CIATF: rendszeresen résztvettünk a kongresszusokon, előadásokkal is. Résztveszünk a nemzetközi szervezet temper, kötőanyag, folyékony keverékek, történeti, alaphomok munkabizottságának munkájában és rendszeresen megkapjuk ezeknek, valamint a többi nemzetközi munkabizottság munkájáról szóló jelentéseket. Ezeket a jövőben a lapban rendszeresen közzétesszük.

— A baráti országokban működő egyesületek rendezvényein rendszeresen résztveszünk cserealapon vagy saját költségen. Erre jó lehetőséget biztosít a MTESZ a devizamentes utazás feltételeinek biztosításával, amit a vállalatok, intézmények szívesen vesznek igénybe.

— Külföldi szakembereket hívunk meg rendezvényeinkre.

— Fogadtunk és szakmai programot biztosítottunk nagyobb létszámú külföldi csoportoknak (jugoszláv, lengyel, német stb.).

A 60. közgyűlés határozatainak értékelése alapján megállapítható, hogy Szakosztályunk vezetősége fontos kötelezettségének tekintette e határozatokat és céltudatosan törekedett ezek végrehajtására.

Mindez az útkereséssel járó számos probléma okozta nehézség közepette történt, és a vezetőségi ülések tanúsítják, hogy a szakosztályi munka hatékonyabb végzésére irányuló vitáink és határozataink, illetve ezek alapján a végzett munka értékelése hasznosnak bizonyult, és megfelelt a gazdaságirányítási reform előírta követelményeknek.

Az elmúlt három év folyamán a vezetőségi ülésekről, a szakosztályi, szakcsoport- és helyi csoport-rendezvényekről a tagságot a lapban rendszeresen tájékoztattuk.

Ezért ezek felsorolásától és a rendezvényeket jellemző statisztikai adatok ismertetésétől eltekintünk. Részletesebben kell azonban foglalkoznunk azokkal a célkitűzésekkel, amelyek az elmúlt idő-

szakban a vezetőségi üléseken kialakultak és amelyek végrehajtását az ún. szűkebb vezetőség irányította, valamint értékelni kell a végrehajtás eredményességét is.

Az ilyen jellegű értékelést a következőkben lehet elvégezni:

Az Öntödei Szakosztály vezetősége az új gazdaságirányítási rendszer bevezetésével kapcsolatban a változott körülményeket messzemenően figyelembe vevő, a bevezetést erőnkhez mérten elősegítő célkitűzések kialakítását határozta meg, szem előtt tartva a 60. Közgyűlés határozatait. E célkitűzések a következők voltak:

— A vállalatok és intézmények munkájában bekövetkező változások ösztönzően fognak hatni az egyesületi munkára.

— A vállalatok érdeklődése fokozódni fog az Egyesület nyújtotta lehetőségek iránt.

— A korszerű eljárások széleskörű ismertetése és megvitatása, a hazai tapasztalatok ismertetése ankétok és klubnapok keretében a műszaki fejlesztéshez, a technológiai színvonal emeléséhez komoly segítséget nyújtanak.

— A Szakosztály széleskörű külföldi kapcsolatai közelebb hozzák termelő üzeminkhez a külföldi eredményeket. Közvetlen szakmai kapcsolatok kialakítására van lehetőség a külföldi és a hazai szakemberek között.

— Szakosztályunk tagjai a műszaki tudományos munka eszközeivel elősegíthetik a munka termelékenységének és gazdaságosságának növelését.

— Közreműködhetnek a műszaki színvonal fejlesztésében a munka- és üzemszervezés javításában.

— Szakosztályunk fontos szerepet kaphat a műszaki propagandában. Ebben nagy szerepe van a konferenciák, ankétok, előadások, szakmai viták szervezésének.

— Kiadványok készítésével ezeknek a rendezvényeknek az anyaga mindenki számára hozzáférhetővé válik.

— A műszaki fejlesztés hatékony eszközei a pályázatok. Az egyesületi keretek tág lehetőséget biztosítanak pályázatok kiírására és eredményes lebonyolítására.

— A szakmai továbbképzés minden szintű megvalósítása egyik legfontosabb együttműködési terület lehet a vállalatokkal.

E célkitűzések megvalósítását a következőkkel jellemezhetjük:

— A helyi és szakcsoportok munkájának aktivítása fokozódott, saját szakterületükön jelentkező konkrét, a termelő munkát, a műszaki fejlesztést, a technológiai színvonal emelését segítő feladatokat oldottak meg, ill. megoldási javaslatokat bíráltak.

— A vállalatok, intézmények részéről megnyilvánult érdeklődés kielégítésére egy-egy jelentős témakör részletes megvitatását biztosító egy-két napos ankétok igen sikeresen zajlottak le.

— Óriási érdeklődés kísérte a legkorszerűbb külföldi berendezések és eljárások ismertetésére szervezett több napos információs ankétot.

— Szorosabb kapcsolat alakult ki a Szakosztály és a vállalatok, intézmények között.

— Színvonalas kiadványokkal maradandóvá váltak a sikeres rendezvények előadásai.

— Aktív, a szakosztályi munka egyes feladatait önállóan megoldó fiatal gárda alakult ki.

— Tartalmas nemzetközi kapcsolatok jöttek létre és eredményes volt a korábban kialakított kapcsolatok alapján végzett munka.

— Rendszeressé vált a vezetőség foglalkozása a helyi csoportokkal.

— Új helyi csoportok megalakulásának feltételei alakultak ki.

— Eredményesek voltak a rendezvények lebonyolítását elősegítő anyagi eszközök biztosítására irányuló törekvések.

— A vezetőség a kiemelkedő egyesületi munkát erkölcsileg és a lehetőségekhez mérten anyagilag is elismerte:

ennek formái:

külföldi utak	50 fő,
kormánykitüntetés	1 fő,
egyesületi érem	5 fő,
Kohászat Kiváló Dolgozója	
kitüntetés	14 fő,
pénzjutalom	40 fő.

Az elmúlt év munkájának értékelésekor meg kell állapítani:

— a vezetőség minden fontos kérdést vezetőségi ülésen megtárgyalt;

— a Szakosztály, a helyi csoportok és szakcsoportok évenként összeállított és vezetőségi ülésen jóváhagyott munkaterv alapján dolgoztak (a részletesebb ismertetésre felkérjük a csoportok vezetőit);

— a Szakosztály vezetősége biztosította az aktív egyesületi munka anyagi feltételeit.

Az elmúlt időszakban elért eredmények és problémák alapján néhány kérdésben a szűkebb vezetőség tapasztalatai a következők:

— Az aktív egyesületi munkát a helyi és szakcsoportok munkája, a központi rendezvények szervezése és egyes bizottságok működése jelenti. E munka irányítói ismerik a feladatokat, problémákat és az alapszabály szerint a Szakosztály vezetőség tagjai: így a helyi és szakcsoport elnökök, titkárok. Ezek száma ma már nagy. Ennek következtében ezeknek kell alkotni az aktív vezetőség gerincét. Ezért célszerű a helyi csoportok számának növekedése ellenére a vezetőség létszámát azonos szinten tartani.

— A nemzetközi kapcsolatok szervezését, bővítését, a szakosztályi munka jó ismeretét biztosító titkárhelyettesi funkcióban célszerű összefogni.

— A lapszerkesztés színvonalának tovább javítása érdekében a szerkesztő bizottság bővítése és a szerkesztő helyettesi választott funkció kialakítása szükséges.

— A nagyobb rendezvények sikeres lebonyolítása az egyesületi apparátus munkáját jól ismerő, állandó szervező bizottságot tesz szükségessé, amely a vezetőségnek rendszeresen beszámol működéséről.

— A helyi és szakcsoportok saját szakmai területükön lehetőleg rendszeresen országos rendezvényeket szervezzenek. Központi szervezésben csak a szélesebbkörű rendezvények, jelentős külföldi

részvétellel lebonyolított ankétok és általános témájú rendezvények (pl. oktatás) legyenek.

— A helyi és szakcsoportok vezetőségei munkájának támogatására a tapasztalatok kicserélésére rendszeres összevont titkári értekezletek tartása szükséges és célszerűnek látszik a vezetőségi ülések helyi csoportoknál történő lebonyolítása.

— Javítani kell a vállalatok, intézmények, irányító szervek igényeinek megismerésére vonatkozó felmérő munkát, és célszerű egyes kérdések megvitatásába ezen szervek vezetőinek bevonása.

*

A titkári beszámolót követően a Szakosztály elnöke a KGM és az OMBKE Elnöksége nevében kiemelkedő egyesületi munkájukért *Deák Attilának, Horváth Ferencnek, Péntes Imrének és Vörös Árpádnak* átadta „A Kohászat kiváló dolgozója” kitüntetését.

(Egyesületünk Elnöksége több éven keresztül végzett kiemelkedő egyesületi munkájáért *dr. Pilissy Lajosnak* a „Kerpely Antal”, *dr. Nándori Gyulának* a „Wahlner Antal” emlékérmét adományozta, melyek átadására 25-én, az egyesület küldöttközgyűlésen került sor.)

A titkári beszámolót követő vitában a következő hozzászólások hangzottak el:

Dr. Macher Frigyes bejelentette a II. Temperöntési Napok megrendezését és meghívta a Szakosztály tagságát a rendezvényre.

Cseh Miklós az eddiginél gyorsabb tájékoztatást kért a Szakosztály vezetőségétől az egyesületi élet eredményeiről.

Bucz Endre ismertette az 1968. július 5-én alakult Kisvárdai Csoport eddigi munkáját, célkitűzéseit és megköszönte az eddigi támogatást.

Tóth András felhívta az Öntödei Szakosztály tagjait az Öntészeti Múzeum megnyitásához szükséges anyagi eszközök minél gyorsabb megteremtésére.

Péntes Imre ismertette a Mintakészítő Szakcsoport munkáját. Bejelentette, hogy az V. Öntő Napok keretében önálló mintakészítő szekciót szerveznek és kérte ennek támogatását.

Lingsch Béla ismertette az eddig szervezett szakmai tanfolyamok eredményeit, és hasonlóak szervezését javasolta öntödei karbantartás témakörben.

A hozzászólásokra *Horváth Ferenc*, szakosztályi elnök adott választ, majd kérte a vezetőség felmentését.

A felmentés után *Szász József* korelnök vette át a szót és felkérte a jelölő bizottság vezetőjét, ismeresse a leköszönő vezetőség és a jelölő bizottság javaslatát az új vezetőségre. A jelölés elvégzése után *dr. Nándori Gyula*, tanszékvezető egyetemi tanár tartott előadást a következő címmel: *A szürke öntöttvas dermedésekor fellépő térfogatnövekedés hatása az öntvények porusosságára.*

(Az előadás lapunk szeptemberi számában jelenik meg.)

Az előadással kapcsolatban elhangzott hozzászólások után került sor a szavazásra, amelynek eredményeként a szakosztályi ülés a következő összetételű vezetőséget választotta:

Elnök: *Horváth Ferenc.*

Alelnök: *Dr. Varga Ferenc, Szász József.*

Titkár: *Vörös Árpád.*

Titkárhelyettes: *Györök György.*

Az Öntöde szerkesztője: *Felner Sándor.*

Szerkesztőhelyettes: *Dr. Pilissy Lajos.*

Vezetőségi tagok: *Gál Zoltán, Narancsik Pál, Dr. Nándori Gyula, Pintér András, Sáfár László, Solti Márton, Szende György, Szy Géza.*

Az Öntödei Szakosztálynak az OMBKE 61. Küldöttközgyűlésen megválasztott tisztségviselői:

Választmányi tagok: *Felner Sándor, Dr. Nándori Gyula, Dr. Pilissy Lajos, Sáfár László, Szász József, Szilágyi Imre, Szy Géza, Dr. Varga Ferenc.*

Választmányi póttag: *Óvári László.*

Fegyelmi bizottsági tag: *Gál Zoltán.*

Számvizsgáló bizottsági tag: *Bánki Gyula, Tóth András.*

Az Öntödei Szakosztály helyi és szakcsoportjainak vezetői:

	Elnök	Titkár
Soproni csoport:	<i>Nagyszadányi Endre</i>	<i>Dr. Macher Frigyes</i>
Csepeli csoport:	<i>Kelemen Lajos</i>	<i>Szilágyi Imre</i>
Kisvárdai csoport:	<i>Maklár Lajos</i>	<i>Bucz Endre</i>
Kecskeméti csoport:	<i>Szabó Lajos</i>	<i>Sövegjártó Zoltán</i>
Debreceni csoport:	<i>Kincses István</i>	<i>Kiss József</i>
Öntödei Váll. csoport:	<i>Deák Attila</i>	<i>Csermák Pál</i>
Győri csoport:	<i>Kovács Dezső</i>	<i>Szász István</i>
Apci csoport:	<i>Szanyi Jenő</i>	<i>Pató Rafael és Vészics Illés</i>
Mintakészítő szakcsoport:	<i>Trajkóvics József</i>	<i>Péntes Imre</i>
Fémöntő szakcsoport:	<i>Emőd Gyula</i>	<i>Tarján Béla, Óvári László, Vitanyi Pál</i>

A szavazás eredményének ismertetése után *Horváth Ferenc*, az újjá választott szakosztályi elnök, az új vezetőség nevében megköszönte a tagság bizalmát és az OMBKE Elnökségének nevében

Szász József szakosztályi alelnöknek 41 éves egyesületi tagsága alkalmából átnyújtotta a „Zorkóczy Sámuel” emlékérmét. A szakosztályi ülés résztvevői szünni nem akaró tapssal köszöntötték

a kiemelkedő egyesületi munkája alapján méltán népszerű és köztiszteletnek örvendő szakosztályi alelnököt.

Ezt követően dr. Pilissy Lajos az ülés résztvevőinek felolvasta a határozattervezetet, melyet a jelenlevők a következő szövegezésben egyhangúlag fogadtak el:

Az Öntödei Szakosztály vezetőségválasztó ülésének határozatai javaslata

A vezetőségválasztó taggyűlés nagyra értékelve a vezetőség eddig végzett tevékenységét az új vezetőség munkája irányvonalának kialakítására az alábbi javaslatokat teszi:

1. A Szakosztály vezetősége törekedjen arra, hogy az egyesületi munka minden eszközével segítse a népgazdaság öntészeti vonatkozású célkitűzéseinek, különösen az új gazdaságirányítási rendszer kapcsán az öntészetre háruló műszaki és gazdasági feladatoknak a megvalósítását.

2. A Szakosztály vezetősége munkája során tartson fenn szoros kapcsolatot és hathatósan működjön együtt a KGM megfelelő szerveivel, a Magyar Vas- és Acélipari Egyesüléssel, a Nehézipari Műszaki Egyetemmel, az Öntödei Vállalattal, a Csepel Vas- és Fémművekkel, valamint az egyéb nagyobb öntődékkal.

3. Tekintettel a Szakosztály taglétszámának növekedésére, valamint öntészetünk decentralizált voltára, az aktív szakosztályi munka súlypontját a szak- és helyi csoportok, valamint munkabizottságok tevékenységére kell alapozni.

4. A szakcsoportok, helyi csoportok és munkabizottságok szervezzenek országos és helyi jellegű szakmai vonatkozású ankétokat, rendezvényeket.

A nagyobb jelentőségű és külföldi részvételű konferenciákat, ankétokat központilag kell megszervezni.

5. A nagyobb jelentőségű konferenciák és rendezvények előkészítésére és lebonyolítására állandó jellegű szervezőbizottságot kell fenntartani.

6. A helyi és szakcsoportok vezetőségei munkájának támogatására, koordinálására és a tapasztalatok kicserélésére célszerű rendszeresen összevont titkári értekezleteket tartani.

7. Az eddigi jól bevált gyakorlatnak megfelelően, a jobb kapcsolatok kiépítésére a Szakosztály vezetőségi üléseinek legalább egy részét a helyi csoportok székhelyén célszerű megtartani.

8. Az „Öntöde” kibővített szerkesztő bizottságának el kell érnie, hogy az eddigi spontán jellegű szerkesztési munka helyett mind nagyobb jelentőséget kapjon az irányított szerkesztés.

Nagyobb figyelmet kell fordítani az aktualitásukat elvesztő anyagok átfutási idejének rövidítésére.

9. A Szakosztály Oktatási Bizottsága a szak- és helyi csoportok vezetőségével szoros együttműködésben indítsa be központosan és szükség esetén decentralizáltan is az öntőtechnikus-továbbképzést.

10. Kívánatosnak látjuk a szak- és helyi csoportokon belül gazdasági felelős funkció kialakítását abból a célból, hogy csökkenjenek a hiányzó tagdíjfizetésből eredő lemorzsolódások.

A határozat elfogadása után Horváth Ferenc szakosztályi elnök értékelte a szakosztályi ülés munkáját és az ülést berekesztette.

V. Á.

Szakosztályi hírek

Az Öntödei Szakosztály vezetősége 1969. május 15-én az Egyesület helyiségében vezetőségi ülést tartott. A vezetőségi ülésen a következő napirendi pontok szerepeltek:

— Az OMBKE 61. Küldött Közgyűlésének rövid értékelése.

— Az V. Magyar Öntő Napok szervezési problémái.

— Egyebek.

Az OMBKE 61. Küldött Közgyűlésének rövid értékelése

Horváth Ferenc szakosztályi elnök bevezetőben üdvözölte az újonnan megválasztott vezetőséget és jó munkát kívánt az elkövetkezendő három évre. Az irányú reményét fejezte ki, hogy a szakosztályi élet a jövőben még aktívabbá, színesebbé fog válni. A Szakosztály köszönetét tolmácsolta a leköszönt vezetőségnek az elmúlt időszakban végzett áldozatkész munkájáért.

Az V. Magyar Öntő Napok

Az V. Magyar Öntő Napok előkészítéséről a Szervező Bizottság vezetője, Bakó Károly tagtársunk számolt be.

Az V. Magyar Öntő Napok 1969. május 27–30. között kerül megrendezésre. Az előadásokat főként magyar szakemberek tartják. A mai napig beérkezett 43 előadás öt szekcióban hangzik el, a következő megoszlásban.

„A” szekció — olvasztás	13 előadás
„B” szekció — formázás, magkésztés	7 előadás
„C” szekció — fémöntészet	13 előadás
„D” szekció — mintakészítés	5 előadás
„E” szekció — egyéb szakterület	5 előadás

Az eddigi jelentkezések alapján közel 300 fő részvételére lehet számítani. A külföldi társegyesületek előreláthatólag mintegy 25 fővel képviseltetik magukat.

Az V. Magyar Öntő Napok előzetes programja a következő:

Május 27-én: Ünnepeles megnyitás. „A” és „C” szekció előadásai.

Május 28-án: „A”, „B”, „C” szekció előadásai.

Május 29-én: „C”, „D”, „E” szekció előadásai.

Május 30-án: Tanulmányút a ZIM Kecskeméti Gyár-egységébe, az automata kádöntöde megtekintése.

Egyéb kérdések

Felner Sándor, az Öntöde szerkesztője, a szerkesztőbizottság helyzetéről számolt be. A munka eredményesebbé tétele érdekében a szerkesztőbizottság bővítésére tett javaslatot. A javaslatot követő vitában Szász József, Sáfár László, Horváth Ferenc, Vörös Árpád és dr. Pilissy Lajos vettek részt. A vita eredményeként a vezetőség a szerkesztőbizottság bővítésére tett javaslatot elfogadta.

A vezetőségi ülés ezután tagfelvételi ügyekkel foglalkozott, 96 új tagunk névsorát egyik következő számunkban közöljük.

Gy. Gy.

Olajpóttüzelésű kupolókemence a Kisvárdai Vasöntődében

Dr. TAKÁCS TIBOR tudományos munkatárs, STENCZEL ISTVÁN műszaki ügyintéző,
KGM Tüzeléstechnikai Kutató Intézet, Miskolc-Egyetemváros

DK 621.745.34 — 62 — 66

A szerzők az olajpóttüzelésű kupoló kifejlesztésével kapcsolatos előkísérleteket és a termelésbe beállított berendezést ismertetik. Az elért nagyon jó tüzeléstechnikai és gazdasági eredmények azt igazolják, hogy a feladatot, amely 50 éve foglalkoztatja a szakembereket, sikerrel oldották meg.

1. Bevezetés

Az öntöttvas előállítás költségeinek csökkentése az öntödei szakemberek fontos feladata. Ez a törekvés az öntödei olvasztás folytonos korszerűsítési törekvéseiben, az olvasztóberendezések szerkezetének fejlesztésében és a technológia javításában nyilvánul meg.

A kupolótechnológiában mindig súlyponti szempontként szerepelt a kokszfogyasztás csökkentése. Különösen élesen vetődött fel ez a kérdés az utóbbi 10—15 évben az öntödei kokszt világpiacon emelkedése miatt, az öntödei koksztot külföldről beszerző államokban, így hazánkban is. Az öntödék — a nagy olvasztóművekhez hasonlóan — kutatni kezdték a kokszfelhasználás csökkentésének lehetőségeit. A nagyolvasztói technológiai megoldásokhoz hasonlóan a kupolókemencék esetében is felmerült a forró szél, oxigendúsítás, szénhidrogénbefúvás lehetősége, de nem jöhetett számításba az elegyélőkészítés jelentős javítása, mely a nagyolvasztóban olyan kedvező eredményeket hozott.

A kokszfogyasztás-csökkentés leghatásosabb eszközének a póttüzelőanyagok, ezek között is az olaj, felhasználása ígérkezett. Ez a megoldás már évtizedek óta foglalkoztatja a szakembereket, de a kísérletek csak az utóbbi évtizedben hoztak kedvező eredményeket.

Stoughton [1] az USA-ban már 1915-ben próbálkozott olajnak a fúvókákon át való bevezetésével, de kísérleteit nem követte gyakorlati felhasználás és évekig nem foglalkoztak a kísérletek továbbfejlesztésével. Stoughton vizsgálatait később Guilmic ú. melegmodell vizsgálatokkal támasztotta alá. A földgázpóttüzeléssel végzett eredményes kísérletek [2, 3, 4, 5, 6] alapján Aphorp [7, 8, 9] az amerikai Ohio államban olajpóttüzeléssel kísérletezett és jelentős tüzelőanyag-költség megtakarításról tudósít. Az USA-ban és Angliában további kísérleteket hajtottak végre, de sikertelen kísérleteiket nem publikálták. Clow [10] a fúvósik felett elhelyezett olajégőkkel kísérletezett, nem meggyőző eredményekkel.

Az olajat általában a fúvókákon át vezették be, ahogy ez a nagyolvasztóknál is történt. Grimm [11] szerint az olajbevezetésnek ez a módja a kokszfogyasztás csökkentése, valamint az olajfelhasználás és levegőmennyiség növelése révén szerény javulást hoz. A VEB Leipziger Eisen- und Stahlwerke-ben 1951-ben barnakőszén-kátránnyal végeztek hasonló olvasztási kísérleteket [12]. Állandó nehézségekkel küzdöttek, a kátrány melegítése többletköltséggel járt és az optimális kokszfogyasztást póttüzelés nélküli üzemben érték el.

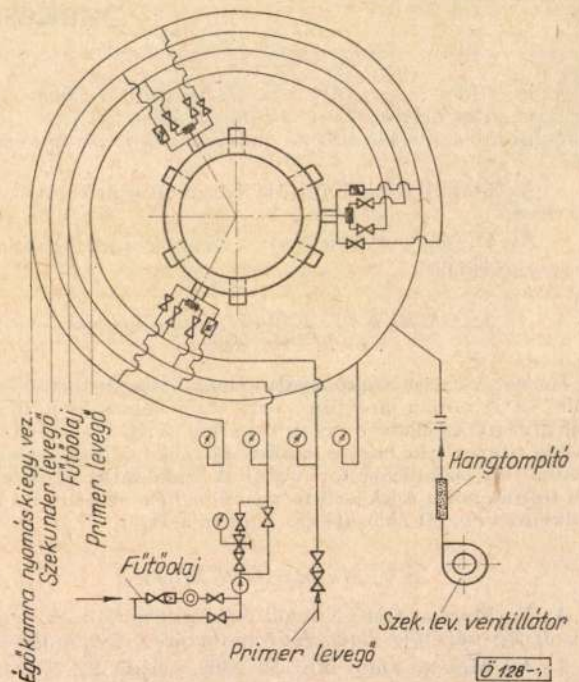
Leyshon és Coates [13] hideg szeles, 730 mm belső átmérőjű kísérleti kupolókemencén végeztek kísérleteket. Azt tapasztalták, hogy az olaj befúvásakor a teljesítmény csökkent. A vas hőmérséklete is csökkent, míg a torokgáz melegebb lett. A 2,8% kén-tartalmú olaj használata következtében nőtt az öntöttvas kén-tartalma.

Teljesen olajtüzelésű kemencét Belgiumban fejlesztettek ki [14]. Ebbe az ún. Flaven-kemencébe 2—3% kokszzsal keverve adagolták a fémes betétet. A teljesítmény 1—5 t/h között változott, az acélbetét nem szenitődött fel.

Loper [15] földgázt és olajat is fúvatott a fúvókákon át. Szovjet kísérletek alapján dolgozott, de eredményesebbnek ítélte meg a levegőelőmelegítést, illetve az oxigendúsítást alkalmazását.

Berry, Haberl és Meyer számolnak be a legsikeresebb olajpóttüzelésű kupolóról [16]. A kísérletek első szakaszát Dél-Walesben végezték. Berendezésük olaj- és levegőellátásának vázlatát az 1. ábra szemlélteti. A kupoló 10 t/h teljesítményű hideg szeles kemence volt. A kokszfogyasztást 11,2%-ról 8,75%-ra csökkentették, mialatt az olvasztási teljesítmény 19%-kal növekedett. Gázolajat használtak, a vashőmérséklet némileg emelkedett.

A forró szeles kísérleteket az NSZK-ban végeztek. A kísérletekhez 3 db savanyú bélésű kupolót használtak, amelyeknek teljesítménye 6,5 t/h, fúvósíkatmérése 900 mm, aknaátmérése 1200 mm volt. A kemencéken 6—6 fúvóka és velük egy szin-



1. ábra. A walesi olajpóttüzelésű kupolókemence táplálási vázlatja (16)

ten 3—3 olajégető volt elhelyezve. A használt koksztűtőértéke 7000 kcal/kg; az olaj fajsúlya 0,835 g/ml/m; kéntartalma 0,65%; fűtőértéke 10 200 kcal/kg volt.

12—15 l/t vas olajfelhasználással a kokszfogyasztás 7—8%-ot, a vashőmérséklet 1410—1460 °C-ot, az olvasztási teljesítmény 8—10 t/h értéket ért el. Az összes tüzelőanyagköltség csökkent. Olajpóttüzeléssel a vas összetétele lényegében nem változott, a szilíciumleégés kissé nőtt, a kéntartalom kissé csökkent. Azonos teljesítményre vonatkoztatva olajjal nőtt a torokgáz CO-tartalma.

A fúvókákon történő olajbevezetéssel egymásnak ellentmondó eredményeket értek el. Felvetődött annak lehetősége, hogy az olajat a fúvósík felett égetőkkel, a tökéletes elégetés után kell csak a kemencébe bevezetni, hogy égéshőjét teljes mértékben lehessen hasznosítani. Az ilyen szerkezeti megoldások elsősorban a Szovjetunióban kezdtek elterjedni [17, 18]. Ilyen megoldással dolgoztuk ki a TŰKI-ben a földgázpóttüzelésű kupolókemencét [19] és hasonló elgondolás szerint kívántuk az olajpóttüzelésű kemencét is létrehozni.

2. Elméleti megfontolások

Az olajfelhasználással nyert kezdeti eredmények arra ösztönöztek, hogy a nagyolvasztóhoz hasonló módon vizsgáljuk a kupolókemencét. A fúvósíkban képződő CO₂ itt is gyorsan CO-dá alakul és *Belden* [20] szerint a gáz CO₂-tartalma a kupoló olvasztási zónájában 1—18% között változik. Ez az érték gyorsan növekszik, amint a fúvólevegő az alapkokszzal intenzíven érintkezik. Az olvasztó szakasz hőmérséklete kb. 1700 °C. Egyensúlyi állapotban e hőmérsékleten a CO/CO₂ keverékben szilárd karbonnal érintkezve a CO mennyisége 99%, a CO₂ mennyisége pedig 1%. Az egyensúlyi helyzet soha sem érhető el, ezért az olvasztási szakaszban a gáz mindig több CO₂-ot tartalmaz, mint az egyensúlyi érték.

A nagyolvasztóhoz viszonyítva a kupolókemencében a fúvósíkot elhagyó gázban sok a széndioxid. Ennek az az oka, hogy itt a kokszarány sokkal kisebb, és kisebb az a tér is, ahol a C + CO₂ → 2CO reakció megfelelő hőmérsékleten lejátszódhat. Ezért a CO₂ kokszzal történő redukciója lassúbb, mint a nagyolvasztóban.

Az olajnak a fúvókákön át történő bevezetése a következők miatt hozott kedvezőtlen eredményeket. A fúvósíkba beporlasztott olaj elégeése növeli a hőmérsékletet, de leköti az oxigén egy részét. A maradék oxigén a koksztot égeti, de rosszabb hatásfokkal, mint kokszos üzemmódban és több szénmonoxid, illetve kevesebb széndioxid képződik. Az aknában kevésbé előmelegedett kokszt az égési zónában elégve sugárzással, érintkezéssel és vezetéssel kevesebb hőt közöl a környezetével. A hidegen bevezetett olaj viszont a nagy feleslegben jelenlévő levegővel tökéletesen elég, de égésterméke nem sugároz csak az érintkezéses hőátadás javítja az olvasztószakaszban. Az ilyen olajbevezetés tehát csökkenti a hőmérsékletet az olvasztószakaszban és növeli azt a torokban, mivel a hőátadás ideje rövid. Ilyen módon nagy lesz a torokgázvesztés.

Mind az irodalomban [21], mind a gyakorlati szakemberek körében elhangzott olyan vélemény, hogy ha ugyanazt a levegőmennyiséget, ami az olaj égéséhez kell, többletként a kokszt fúvatjuk, akkor az olajra nincs is szükség, mivel több levegő több koksztot éget el és nő a teljesítmény. Ez egy határig érvényes, de ezen túl a nagymennyiségű levegőnek az izzó koksztgáza való bevitelére már kedvezőtlen. Ismeretes ugyanis, hogy ha a fúvólevegő mennyiségét az optimum fölé növeljük, az égési szakasz felfelé kiterjed. Az aknában romlik a hőátadás, a torokgáz melegebb lesz és az olvadt vas a nagymennyiségű beáramló hideg levegőtől lehül. A fenti érvelés ellen szól az is, hogy az olaj használatának elsődleges oka nem is a teljesítmény növelése, hanem a kokszt helyettesítése.

A fenti megfontolásokról és a kísérleti eredményekről az alábbi következtetéseket vontuk el:

— Az olajat lehetőleg közel sztöchiometriai levegőmennyiséggel tökéletesen el kell égetni mielőtt a kupolókemencébe bevezetnénk, hogy maximális hőmérsékletű füstgáz keletkezzék.

— Az olaj füstgázát nem a fúvósíkban kell a kupolóba bejuttatni, hanem a fúvósíktól olyan távolságban, ahol már a fúvósíkban képződött gázkeveréknek elég nagy CO₂-tartalma van.

A távolságot úgy kell meghatározni, hogy a két nagy hőmérsékletű szakasz között lehülés ne következhesen be.

— Az olaj elégetéséhez szükséges levegőt a fúvólevegőtől függetlenül kell az égetőkhöz vezetni.

— Az olvasztandó betét egyenletes felmelegítése érdekében viszonylag kis teljesítményű, különálló égetőket kell az akna körül egyenletesen elosztva alkalmazni.

Célszerű megkülönböztetni a fúvósíkba való olajbefúvással dolgozó kupolókemencét a fenti tanulmányok alapján létrehozott „olajpóttüzelésű” kupolókemencétől. Ez utóbbiakban a fúvósík és az égetők síkjának legkedvezőbb helyzetét a kemence-átmérő, a levegő és az olaj-füstgáz hőmérséklete és mennyisége befolyásolja.

3. A kísérletek

A leírt elvek alapján építendő olajpóttüzelésű kupolókemence megtervezése előtt „melegmodell” végeztünk előkísérleteket. A „melegmodell” segítségével vizsgáltuk meg az olajégetők elhelyezésének lehetőségeit, ezek üzemét a kupolóban uralkodó túlnyomással szemben, valamint a hőmérsékletnek a magasság szerinti változását a póttüzeléses kupolókemencében. A modellt az LKM területén állítottuk fel. A fúvósík átmérője a modellben 340 mm, az olajégetők száma 4, az akna átmérője 460 mm volt. Az olaj elégetésére TŰKI-rendszerű ún. „füstgázgenerátor”-okat használtunk, a modellt Ulmer-rendszerű sugárzó rekuperátorral is felszereltük. A levegőszolgáltatást Roots-fúvóval biztosítottuk.

A „melegmodellen” végzett biztató olvasztási kísérletek után az LKM vasöntödéjében 800 mm fúvósíkátmérőjű ipari kemencén vizsgáltuk a kísérleti kemencékhez tervezett füstgázgenerátorokat, valamint a póttüzeléshez szükséges egyéb berendezéseket. A rövid kísérleti időszakban 4 db,

egyenként 40 kg/h olajmennyiségre méretezett füstgázgenerátorral, 7% száraz adag kokszenyi-
séggel terveztük az üzemet. A kemence megviselt
állapota és a közlegő átépítés miatt csak a legfon-
tosabb technológiai jellemzők megfigyelésére és a
berendezések működésképeségének ellenőrzésére
volt alkalmunk.

A két kísérlet során a következő fontosabb ta-
pasztalatokat szereztük:

A TŰKI-rendszerű füstgázgenerátor alkalmas a
kupolókemencék olajpóttüzelésére.

A füstgázgenerátorok begyűjtését és égésellen-
őrzését automatikával kell végezni.

A nagyolvasztó-szerű kemence-profil megfelel az
olajpóttüzelés követelményeinek.

Az előkísérletek befejezése után, 1967 őszén
kezdtek el a Kisvárdai Vasöntöde szürkevasöntö-
déje 3. sz. hideg szeles kupolókemencéjének átalakítását. A kemence fő jellemzői az átalakítás előtt:

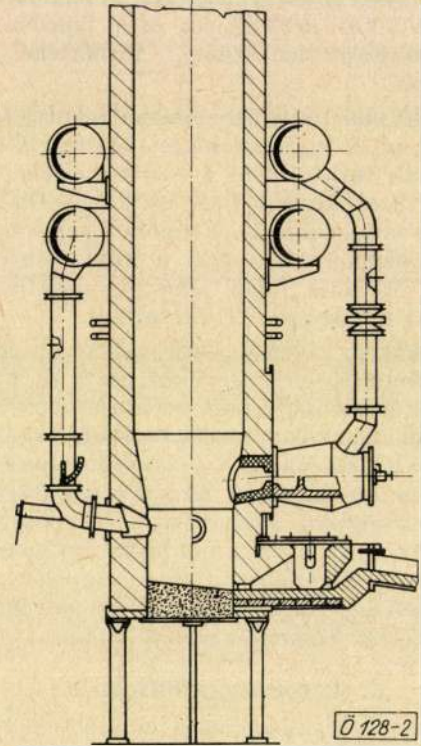
a fűvósík átmérője 800 mm,
a kemence olvasztási teljesítménye 2,7—2,8 t/h,
a csapolás módja: szakaszos, előgyűjtővel.

Az átalakított kemence vázlatát a 2. ábra mu-
tatja. A folyamatos csapolás megvalósítása érdeké-
ben csapolószifont építettünk a kemencéhez. A le-
vegőt külön körvezetékéről szolgáltatottuk a fűvókák-
hoz és a füstgázgenerátorokhoz. A várható telje-
sítménynövekedés és a levegőventillátorok kis telje-
sítményműködése miatt a fűvósíkot leszűkítettük. A füst-
gázgenerátorok begyűjtéséhez e célra átalakított
segédgőket, illetve propán-bután gázvezetékét
szereltünk fel.

Az átalakított kemence legfontosabb jellemző
adatai:

a fűvósík átmérője: 700 mm,
az akna átmérője: 900 mm,
hasznos aknamagasság: ... 3600 mm,
a fűvókák száma: 4,
a füstgenerátorok száma: .. 4,
egy füstgenerátor névleges
olajfelhasználása: 40 kg/h,
az olaj minősége: T 10/30,
könnyű
tüzelő olaj.

Az olvasztási kísérleteket 1968 februárjában
kezdtek el. Az első olvasztások során még kisebb
átalakításokat végeztünk, majd a kemence bejárá-
tása, a kezelőszemélyzet begyakorlása után elő-
vizsgálatokat tartottunk.



2. ábra. A kisvárdai olajpóttüzelésű kupolókemence

A hivatalos mérések előtti utolsó négy olvasztás
adatait az 1. táblázatban foglaltuk össze.

A névleges — 160 kg/h — olajmennyiséget a le-
vegőmennyiség elégtelensége miatt nem lehetett a
kemencébe betüzelni. Az olajpóttüzelés időtartama
a teljes olvasztási időnél rövidebb volt, mivel indu-
láskor és leálláskor a póttüzelést nem üzemeltet-
tük, valamint azért, mert a folyékony vas elszállí-
tása nehézségeket okozott.

A kísérleti olvasztások után 1968. március 1-én
és 4-én a tiszta koksztüzeléses, márc. 6-án, 12-én és
13-án pedig az olajpóttüzeléses méréseket végeztük
el. A fémes betétet a pontos és könnyű kiértékelhe-
tőség érdekében azonos összetétellel adagoltuk.
A fémes betét sok nyersvasat és ferroszilíciumot
tartalmazott. Az elégető levegő mennyiségét kok-
szos és olajpóttüzeléses kemencében is a lehető leg-
nagyobb értéken tartottuk, az utóbbi esetben a le-
vegő kevésnek bizonyult, és emiatt a torokgáz ösz-
szetetele kedvezőtlenebb volt, mint elegendő leve-

1. táblázat

Olvasztás	I.	II.	III.	IV.
Az olvasztás időtartama, h	4,41	5,26	4,70	4,90
Olvasztási teljesítmény, t/h	6,25	5,40	6,80	7,05
Az adagkokszenyi mennyisége, kg/h	750	650	680	570
Olajmennyiség, l/h	120	123	136	148
Összes levegőmennyiség, Nm ³ /h	4800	4900	5050	5200
Ebből az olaj-égéslevegő, Nm ³ /h	1400	1450	1550	1600
Vashőmérséklet, °C	1480	1430—1490	1420—1480	1420—1480
	(átlag)			
Fajlagos olajfogyasztás, kg/t betét	18,5	19,6	17,4	18,4
Fajlagos adagkokszenyfogyasztás, %	12	12	10	8
Az olajpóttüzelés időtartama, h	3,58	4,00	3,90	3,80

gővel lehetett volna. A mérések során — az előzetes olvasztásokhoz hasonlóan — nem lehetett a kemencét teletartani a felvonó lassú járata és az adagolás egyéb nehézségei miatt. Emiatt a torokgáz hőmérséklete nagyobb, a hőkihasználás rosszabb volt, mint folytonosan teletartott kemence esetében lett volna. A kisebb elegyoszlopmagasság természetesen azt eredményezte, hogy a kupolóba bevitt levegő mennyisége — az ellenálás csökkenése következtében — némileg nagyobb volt, mint egyébként.

A kiértékelés szempontjából előnyös lett volna hosszabb olvasztásokat végezni, de a kemence nagy

termelékenysége miatt a folyékony vasat néhány óras olvasztás után már nem tudta az öntőde fogadni.

A betétanyagok, a salak és a javítóanyag mennyiségét helyszíni mérlegeléssel állapítottuk meg a kemencéből leeresztett maradékanyagok gondos vizszámérésével.

4. Kiértékelés

A fémes betét összetétele a koksztüzeléses (KT) és olajpóttüzeléses (OPT) kísérletekben azonos, és a következő volt:

C _b %	Si _b %	Mn _b %	P _b %	S _b %	Fe _b %
4,12	3,41	0,647	0,121	0,033	91,669

Az öntöttvas összetétele a két mérési szakaszban:

C _ö %	Si _ö %	Mn _ö %	P _ö %	S _ö %	Fe _ö %
KT 3,70	3,13	0,606	0,166	0,068	92,328
OPT 3,76	3,03	0,450	0,083	0,060	92,716

2. táblázat

Sorszám	Megnevezés	Mértékegység	KT	OPT
1.	Fajlagos száraz kokszfogyasztás	kg/100 kg f. b.*	16,82	10,19
2.	Koksözsetétel: H ₂ mu	%	9,18	10,66
	kén	%	0,316	0,617
	illóanyag	%	1,89	1,13
	szabad C	%	88,67	88,91
3.	Fajlagos olajfelhasználás	kg/100 kg f. b.	—	2,22
4.	Mészkeőfelhasználás	kg/100 kg f. b.	4,957	2,687
5.	Salakmennyiség	kg/100 kg f. b.	5,52	2,99
6.	A torokgáz összetétele: CO ₂	%	13,31	10,41
	CO	%	9,80	13,87
	H ₂	%	0,50	0,87
7.	A torokgáz hőmérséklete	°C	432	416
8.	A javítóanyag mennyisége	kg/100 kg f. b.	2,97	1,45
9.	A fúvólevegő mennyisége	kg/100 kg f. b.	111,1	81,5
10.	Átlagos vashőmérséklet	°C	1457	1472
11.	Folyékony vas kihozatal	%	99,20	98,90
12.	A kísérőelemek változása: C	%	—10,94	—9,73
	Si	%	—8,80	—12,33
	Mn	%	—7,12	—31,28
13.	A torokgáz mennyisége	Nm ³ /100 kg f. b.	133,294	93,094
14.	A kupoló termikus hatásfoka	%	25,50	32,15

* = f. b. = fémes betét

A két olvasztási kísérletsorozat jellemző adatait a 2. táblázatban foglaltuk össze.

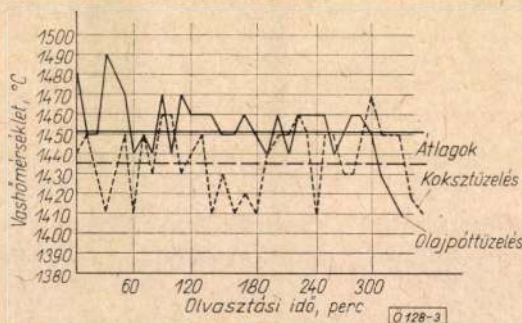
Az olajpóttüzeléshez használt olaj jellemzői:
 Az olaj minősége ... T 10/30, könnyű tüzelőolaj
 Sűrűsége $d_{20}=0,8678$ g/ml
 Viskozitása $2,276$ °E 20 °C
 Izítási maradéka .. $0,47\%$
 Fűtőértéke $10\ 150$ kcal/kg
 Kéntartalma $1,96\%$
 Víz tartalma $0,70\%$

3. táblázat

Sorszám	Megnevezés	KT		OPT	
		kg/100 kg f. b.	%	kg/100 kg f. b.	%
<i>I. Bevétel</i>					
1.	Fémes betét.	100,000	41,49	100,000	49,58
2.	Koksz.	16,820	6,97	10,190	5,05
3.	Olaj	—	—	2,220	1,10
4.	Mészke	4,957	2,06	2,687	1,29
5.	Javítóanyag	2,970	1,23	1,450	0,72
6.	Fúvólevegő .	111,100	46,10	81,500	40,39
7.	Vízgőz	5,175	2,15	3,770	1,87
<i>II. Kiadás</i>					
1.	Folyékony vas	99,200	40,80	98,900	49,22
2.	Salak	5,520	2,27	2,990	1,48
3.	Torokgáz ..	133,294	55,02	93,094	46,30
4.	Vízgőz	4,653	1,91	6,065	3,00

A két mérésorozat anyagmérlegét a 3. táblázatban foglaltuk össze. A javítóanyag-felhasználás pontos kiértékelése érdekében minden javításkor ellenőriztük, hogy a kemence belső méretei megfeleljenek az előírásoknak. A falazat kopása a medence felső szélénél — ahol a szelvény felfelé bővülni kezd — volt a legnagyobb mértékű. Olajpóttüzeléses olvasztás után, a kisebb salakmennyiségnek megfelelően, az egységnyi vasmennyiségre vonatkoztatott javítóanyag-felhasználás kisebb volt.

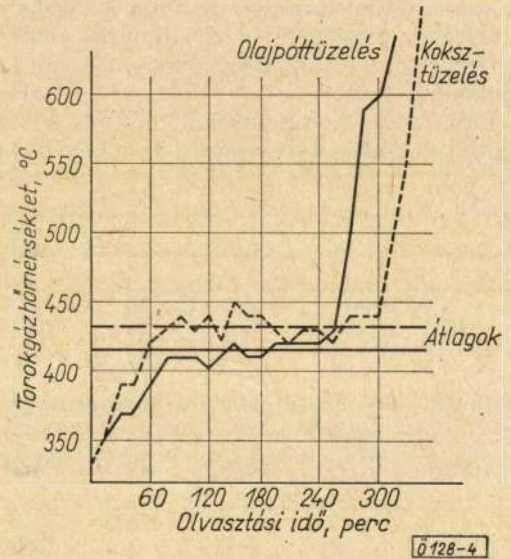
Az öntöttvas összetétele a két üzemmóddal lényegesen nem tért el egymástól, csupán a mangánleégés volt lényegesen nagyobb olajpóttüzelés esetén. Az öntöttvas hőmérséklete mindkét olvasztási móddal viszonylag nagy volt. Koksztüzeléssel általában $1420-1460$ °C, olajpóttüzeléssel pedig $1440-1490$ °C között változott, de az utóbbi esetben gyakori volt az $1510-1520$ °C-os vashőmérséklet is. A vashőmérséklet változását egy-egy olvasztás folyamán a 3. ábrán láthatjuk. Folytonos vonallal az olajpóttüzelés, szaggatott vonallal pedig a



3. ábra. A vashőmérséklet változása az olvasztás folyamán

koksztüzelés pillanatnyi hőmérsékleteit, illetve a napi átlagértékeket jelöltük.

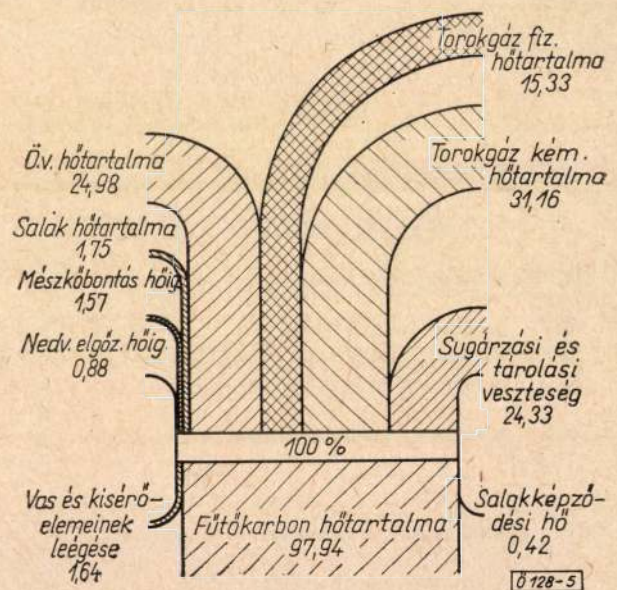
A torokgáz hőmérséklete olajpóttüzelés esetén némileg kisebbnek adódott, mint koksztüzeléskor. Ez nyilvánvalóan azzal van összefüggésben, hogy póttüzelés esetén kisebb a fajlagos torokgáz mennyi-



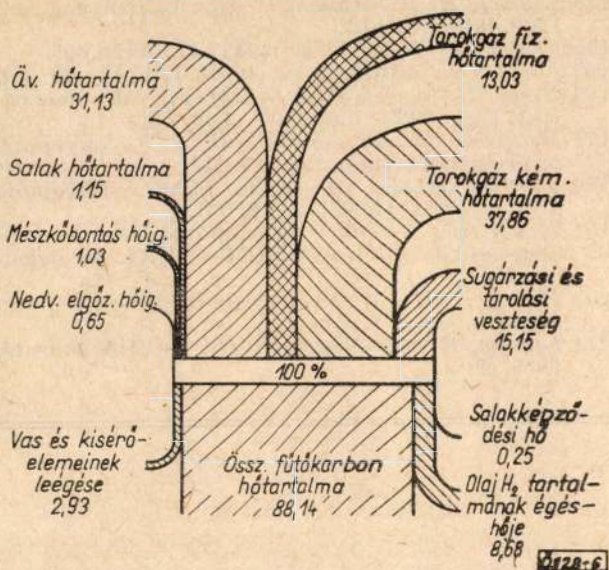
4. ábra. A torokgáz hőmérséklet változása az olvasztás folyamán

ség, és így fizikai hőtartalma is kisebb. A torokgáz hőmérsékletének változását egy-egy olvasztás során a 4. ábra szemlélteti. Folytonos vonallal a póttüzelés, szaggatottal a koksztüzelés adatait ábrázoltuk. Vegyestüzeléses üzemben csökkent a torokgáz széndioxid-tartalma, növekedett a hidrogén- és szénmonoxid-tartalom.

Az 5. ábrán a koksztüzeléses, a 6. ábrán pedig az olajpóttüzeléses üzemmód hőfolyamábráját tüntettük fel. A két ábrát összehasonlítva megállapítható, hogy olajpóttüzelésnél a torokgáz kémiai hőtartalma nagyobb, fizikai hőtartalma kisebb, mint



5. ábra. A koksztüzelésű üzem hőfolyamábrája



6. ábra. A pöttüzeléses üzem hőfolyamábrája

az alapesetben. Ez az eredmény nem kizárólag a tüzelési mód sajátja, hanem az is okozta, hogy pöttüzeléses olvasztáskor fokozatban jelentkezett az elégető levegő hiánya. A tárolási és sugárzási veszteség pöttüzeléskor 9%-kal kisebb, ami a nagymértékű teljesítménynövekedésből logikusan következik.

A hőmérleg minden tételét összevetve kitűnik, hogy a TŰKI-rendszerű, olajpöttüzelésű kupolókemence hőgazdálkodása kedvezőbb, mint a koksztüzelésű, amit leginkább a 100 kg fémes betétre felhasznált hőmennyiség jelentékeny csökkenése igazol.

A földgázpöttüzeléssel szerzett tapasztalatok alapján az olajpöttüzelésű kupolókemence teljesítménynövekedését előzetesen 40—45%-ra becsültük. A mérések idején a teljesítmény koksztüzeléssel 4,53 t/h, olajpöttüzeléssel pedig 6,26 t/h volt, ami 38%-os növekedésnek felel meg. A kísérletek alatt meggyőződöttünk azonban arról, hogy a kemencével elérhető 50%-nál nagyobb teljesítménynövekedés is, amennyiben a névleges olajmennyiségnek megfelelő levegőmennyiséget biztosítani lehet. A levegőhiány ellenére is előfordult a kísérleti olvasztások folyamán (főleg akkor, amikor az elegyszint süllyedt), hogy a teljesítmény huzamosabb időre meghaladta a 7 t/h értéket.

Az anyagmérleg teteleiből kiolvasható, hogy 100 kg fémes betétre koksztüzeléskor 16,82 kg, olajpöttüzeléskor pedig 10,19 kg száraz kokszot és 2,22 kg olajat használtunk fel. Ezek szerint 1 kg olajjal 3,13 kg kokszot helyettesítettünk. Az olajnak ilyen mértékű kedvező hatását valószínűleg az olaj nagy égéshőmérséklete és az égősíknak a földgázpöttüzeléses kemencéknél is kedvezőbb helyezete okozza.

A kísérleti eredmények alapján megállapítható, hogy olajpöttüzeléssel a kupolókemence teljesítménye 40—50%-kal növelhető, az adagkoksz-fogyasztás pedig 40—60%-kal csökkenthető. A kísérleti kemence kedvező eredményeiben kétségtelenül közrejátszott a kemence nagymértékű műszerezettsége és az olvasztások gondos, szakszerű irányítása.

Az elégtelen levegőmennyiség miatt az optimális levegőmennyiség meghatározására nem volt lehetőség. Az azonban bizonyos, hogy mindig az optimum alatt dolgoztunk, mivel a levegőmennyiség fokozatos növelése mindig kedvező értelemben befolyásolta az olvasztás jellemzőit.

5. Gazdasági értékelés

Az öntödei olvasztókokszt részleges helyettesítése olajjal a következő gazdasági előnyökkel jár:

a) Népgazdasági szinten:

- az olajjal helyettesített kokszmennyiséggel arányos devizamegtakarítás,
- a koksz és olaj szállításának költségkülönözete.

b) Üzemi szinten:

- a kisebb kéntartalom miatt az öntöttvas mechanikai tulajdonságai jobbak,
- csökken a javítóanyag-felhasználás, a mészkő-felhasználás és a salakmennyiség,
- az olaj fűtőértékének a koksz fűtőértékénél nagyobb hatásfokú hasznosítása gazdaságilag előnyös,
- kisebbek a vállalaton belüli anyagmozgatási költségek,
- a koksz és olaj árkülönbözetéből eredő megtakarítás,
- a termelésnövekedés miatt kisebbek az állandó költségek (villamos energia, karbantartás, munkabér stb.).

Mindezekkel az előnyökkel szemben áll a kemence átalakítási költsége. A Kisvárdai Vasöntöde és a TŰKI utókalkulációi szerint az átalakítás 442 200 Ft-ba került. A koksz 50%-át olajjal helyettesítve, T 10/30 könnyű tüzelő olaj használata esetén 5800, az olcsóbb pakura használatakor pedig 4380 t hideg betét olvasztása alatt térül meg az építési költség. Napi 8 órás olvasztási időt, 6 t/h teljesítményt és havi 25 munkanapot számolva, a megtérülési idő, kizárólag a tüzelőanyag költségmegtakarítása alapján — T 10/30-as olajra 4,83 hónap, pakurára pedig 3,66 hónap. Két vagy több kemence együttes átalakításakor a műszerezés költsége egy kemencére számítva kisebb, így a megtérülési idő is csökken.

6. Köszönetnyilvánítás

Ezúton mondunk köszönetet a Kisvárdai Vasöntöde igazgatóságának és dolgozóinak a kísérleti kemence elkészítésében és kísérleteiben nyújtott segítségükért.

Köszönetet mondunk továbbá a Lenin Kohászati Művek vasöntödéje műszaki vezetőinek, akik lehetővé tették az előkísérletek elvégzését üzemi kemencén.

IRODALOM

- [1] Stoughton, B.: Trans. Amer. Foundrym. Assoc., 1915. 24. sz. 525—535. old.
- [2] Marienbach, L. M.—Dolotov, G. P.: Giessereitechnik, 9. (1963). 7. sz. 195—198. old.; 9. (1963) 8. sz. 232—235. old.

- [3] Voronova, N. A.: Lityejnoje proizvodstvo, 1962. 11. sz. 492—493. o.
- [4] Klecskin, G. J.: Lityejnoje proizvodstvo, 1961. 1. sz. 19—25. old.
- [5] Pehlke, A. D.: Modern Casting, 44, (1963) 5. sz. 580—586. old.
- [6] Decrop, M.: Fonderie, 1961. (dec.) 429—440. old.
- [7] Aphorp, H.: Industrial Heating, 1963. (nov.) 2152—2156. old.
- [8] Aphorp, H.: Foundry, 91. (1963) 4. sz. 134—136. old.
- [9] Aphorp, H.: ASME Publication, nov. 1965.
- [10] Clow, S. C.: Foundry, 91. (1963) 11. sz. 44—49. old.
- [11] Grimm, W.: Öl- und Gasfeuerung, 1966. ápr. 418—426. old.
- [12] Kühne, H.: Giessereitechnik, 11. (1955) 12. sz. 240—242. old.
- [13] Leyshon, H. J.—Coates, R. B.: BCIRA Journal, 1962. 181—184. old.
- [14] Pacyna, H.: Giesserei, 49. (1942) 417—421. old.
- [15] Loper, C. R.: Foundry, 91. (1963) 1. sz. 48—49. old.
- [16] Berry, M. A.—Haberl, G.—Meyer, M.: Journal Inst. Fuel., 1967. márc. 100—106. old.
- [17] Marienbach, L. M.—Szuharcsuk, J. S.: Lityejnoje proizvodstvo, 1959. 2. sz. 15. old.
- [18] Skurüpil, P. L.—Arnopolin, A. G.: Lityejnoje proizvodstvo, 1960. 9. sz. 12. old.
- [19] Tamáskovics Nándor: Földgázpóttüzeléses kupólkemence kikísérletezése. KGM—TÜKI. Zárójelentés. 1966.
- [20] Belden, A. W. V. S.: Bureau of Mines. Bulletin 1913. 54. sz.
- [21] Leyshon, H. J.—Coates, R. B.: BCIRA Journal, 1966. 62. old.

Könyvismertetés

Dr. Ing. Udo Becher: Gasbeheizte Industrieöfen und Wärmeanlagen. (Gáztüzelésű ipari kemencék és berendezések.) Kiadta a VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie. Lipsében 1968-ban 348 oldalon, 180 ábrával és 48 táblázattal.

U. Becher professzor munkáját az NDK egyetemien és főiskoláin tankönyvként használják a gázelosztás és felhasználás témakör oktatására. A munkát azonban kitűnően hasznosítani tudják a tervezők és üzemmérnökök is, mert tartalma, rendszerezése és mélysége a legszélesebb igényeket is kielégíti.

A szerző az 1. fejezetben az alapfogalmakat tárgyalja, mint az ipari kemence fogalma és fajtái, a gázok elégeése és ennek kémiai alapjai, a gázok elégeésének számítása, a légfeleslegtényező fogalma, az elégeés fajtái, a gázláng stb.

A 2. fejezetben a gázégőkkel foglalkozik, ezek feladataival, fajtáival előkeverés nélkül és előkeveréssel. Leírja az égőfajták hatását a lángtérfogatra. Ismerteti a különleges égőfajtákat, általában az égők jellemzőit. Kitér az égőkiválasztás szempontjaira, az égési tér és lángtérfogat viszonyára, az áramlási jelenségekre.

A 3. fejezetet a gázégők számításának szenteli, külön választva az előkeverés kis teljesítményű, az előkeverés ipari és az előkeverő nélküli égőket. Egy-egy típusra különböző szerzők számítási módszereit is ismerteti, többek közt saját módszerét is.

Részletesen leírja az égők elrendezésének és beépítésének módját a 4. fejezetben, kitérve ezzel kapcsolatban az elégeés hatásfokára.

Az 5. fejezetben a gázok cserélhetőségével foglalkozik. Külön alfejezetet szán korunk egyik tüzeléstechnikai problémájának, a földgáztüzelésre való áttérésre. A 6. fejezetet a fölgáz eltüzelése tárgyalásának szenteli.

A 7. fejezetben a gáztüzelésű ipari kemencék és berendezések építőanyagairól olvashatunk, így a tűzálló és fémes építőanyagokról, valamint ezek kiválasztásáról. A 8. fejezetben a gáztüzelésű ipari kemencék részével ismerkedhetünk meg: a kemencefallal, a boltozattal és függőboltozattal, a kemenceajtókkal, a füstgázvezetőkkel, a füstgázvezetékkel, a kéménnyel, a füstgázok harmatpontjával, az áramlási viszonyokkal a kémény szájánál.

A 9. fejezetből a tüzelőberendezések tartozékaival kapcsolatos ismereteinket egészíthetjük ki: levegőelőmelegítők, mérő- és szabályozó berendezések, biztonságtechnikai berendezések, robbanásvédelem.

A 10. fejezetben az ipari kemencék üzeméről tájékozódhatunk: a gázok áramlásáról, a hőfolyamatokról, mint pl. a hőátadásról, a füstgáz-hasznosításról, a kemencehatásfokról, a hőmérlegről, a védőgázzal, a kemenceajtók kiszolgálásáról és a füstgáztolattvú beállításáról.

A 11. fejezetben a szerző gyakorlati példákat közöl, míg az utolsó, 12. fejezetben a gáztüzelésű kemencék perspektíváját ecseteli.

Az értékes munkát 213 irodalmi hivatkozás, a TGL szabványok jegyzéke és tárgymutató zárja le.

Tekintettel a gáztüzelés hazai rohamos térhódítására, a könyvet minden öntődei tüzeléstechnikával foglalkozó szakember figyelmébe ajánljuk.

Pg

A magkészítés új módszere: a cold-box eljárás

BAKÓ KÁROLY okl. kohómérnök,
Csepel Vas- és Acéllöntődék

DK : 621.743.56 : 66.047.8

A cold-box eljárás során a magszekrénybe lőtt homokkeveréket levegővel porlasztott katalizátor köddel hideg állapotban, rövid idő alatt kötik meg. Leírja a berendezést, végül saját tapasztalataikat.

1. Bevezetés

A legújabb magkészítő eljárás szerves kötőanyagokat alkalmaz. A magok kötése szobahőmérsékleten, műanyag-, fa-, vagy alumínium magszekrényben másodperceken belül megy végbe. A magoknak nagy a hajlítoszilárdsága, a méretpontosága, a tömörsége, jó a gázátbocsátó képessége és sima a felülete. Nem morzsolékonyak, öntés után könnyen szétesnek.

A magkészítés az elmúlt 20 év alatt óriási fejlődésen ment át. Hazánkban 1949-ben ismerkedtünk meg a héjmagokkal, 1957-ben a vízüveges, 1962—63-ban pedig a hidegen és melegen kötő furángyántás homokkeverékekkel. A gyorsan kötő cementes magok az 50-es évek végén csak kevés üzemben, a 2—3 éve ismeretes önkötő folyékony magkeverékek alkalmazása pedig egyáltalán nem terjedt el.

A különböző vegyi anyagokat felhasználó eljárások alkalmazásának egyik feltétele, hogy a hazai vegyipar milyen lehetőségekkel rendelkezik ezeknek az anyagoknak a gyártására, másik, hogy az eljárás gazdaságos értékesítéséhez szükséges gépi berendezések importja, vagy hazai gyártása miképpen oldható meg. A harmadik feltétel a megfelelő minőségű homok biztosítása.

Az új eljárások tették öntödei segédanyagokká a vízüveget, a széndioxidot, a foszforsavat, a furángyántát. Szükségessé tették héjhomokot előállító gyár létesítését. Kialakultak a hideg és meleg magszekrényvel dolgozó maglövőgépek, keverő-töltő gépek. A legújabb, teljes nevén ISO-CURE-COLD-BOX magkészítő eljárást először az 1968-as GIFA-n mutatta be az Ashland Oil and Refining Company (USA).

A hideg úton, nagysorozatban való magkészítés az egész világon régóta fokozott figyelemmel kísért kutatási téma. Az olaj- és vízüvegkötésű magok — bár hazánkban is nagy számmal készülnek —, olyan hátrányokkal rendelkeznek, amelyeknek kiküszöbölésére évek óta folynak kísérletek.

Az új eljárás alkalmazásával kis és közepes magokat sorozatban a hot-box magkészítéshez hasonló ütemidővel állíthatunk elő. Mivel a maggyártás szobahőmérsékleten történik, olcsóbb műanyag-magszekrényeket is felhasználhatunk, amelyek lehetővé teszik kisebb sorozatok gyártását is. Az eljárás költségmegtakarítást, jobb munkakörülményeket (pl. nem alkalmaz meleg magszekrényeket) biztosít. A magok egyenletesen tömörek, ami jobb öntvényfelületet eredményez.

2. A homokkeverék

2.1. A felhasználandó homok

Az eljáráshoz 45—60 finomsági számú, mosott, osztályozott, szárított homokot használnak fel. A finomabb homok a nagy tömörség következtében fellépő rossz gázátbocsátóképesség miatt nem megfelelő. A homok 0,1 súlyszázalék nedvességtartalma a szilárdságot még nem csökkenti. Nagyobb alkáli szennyezőtartalom (CaCO_3) hatása a kötőanyag-felhasználás növekedésében jelentkezik.

2.2. A kötőanyagok

A homokkeverék kétalkotós szerves kötőanyag-rendszer tartalmaz. Ezek egymáshoz viszonyított aránya 1 : 1. Mindkettő fajsúlya 1,06 körül mozog, viszkozitásuk a vízéhez hasonló, amely lehetővé teszi a szivattyús adagolást és az automatikus, térfogatossá szabályozást.

Az első alkotórész alkid-csoportokat tartalmazó, világos színű műgyanta, amelynek tárolhatósága szobahőmérsékleten 6 hónap. A másik alkotó edző hatású, sötétbarna folyadék, amely zárt edényben korlátlanul tárolható.

A katalizátor 10-es pH-jú, többértékű, térhálóító amin, tehát lúgként kezelendő. Ez a nyálkahártyára, nagyobb mennyiségben belélegezve a tüdőre is, káros hatással van. Bőrre kerülve bő vízzel mosandó le. A szemekbe jutva 2%-os bórsavoldattal kell eltávolítani. Mind a kísérleti, mind az üzemi alkalmazása csak megfelelő elszívás esetén lehetséges.

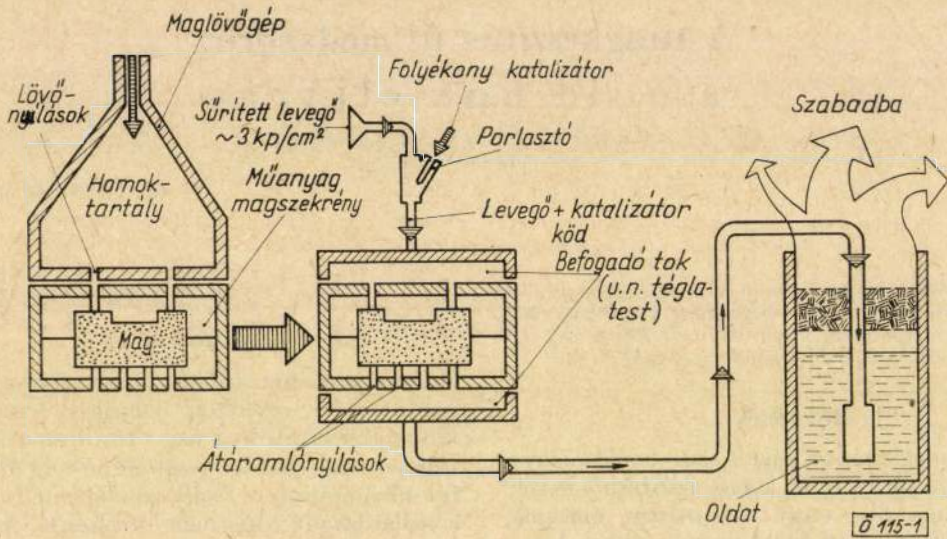
2.3. A homokkeverék előállítása

Első lépésben a száraz homokhoz tetszés szerint bármelyik kötőanyagrészből kb. 1 súlyszázaléknyi mennyiséget adagolunk. A mag végső tulajdonságait az adagolás sorrendje nem befolyásolja, viszont a keverési idő hatása erős. Egy perces keverés után kerül a homokba a másik rész ugyancsak kb. 1 súlyszázaléknyi mennyisége. A keverési idő ebben az esetben is kb. 1 perc. A kötőanyagok kis viszkozitása egyszerű keverő alkalmazását is lehetővé teszi. A homokkeverék nagyon jól folyik, a keverés után károsodás nélkül kb. 3 óra hosszat tárolható.

Az elméleti hajlítoszilárdság 35—35 kp/cm²,
a kötés után 30 perccel 50—55 kp/cm².

3. A magkészítés

A cold-box magkészítést vázlatosan az 1. ábrán mutatjuk be. A magok előállítása bármilyen — megfelelően átalakított — maglövőgépen történhet.



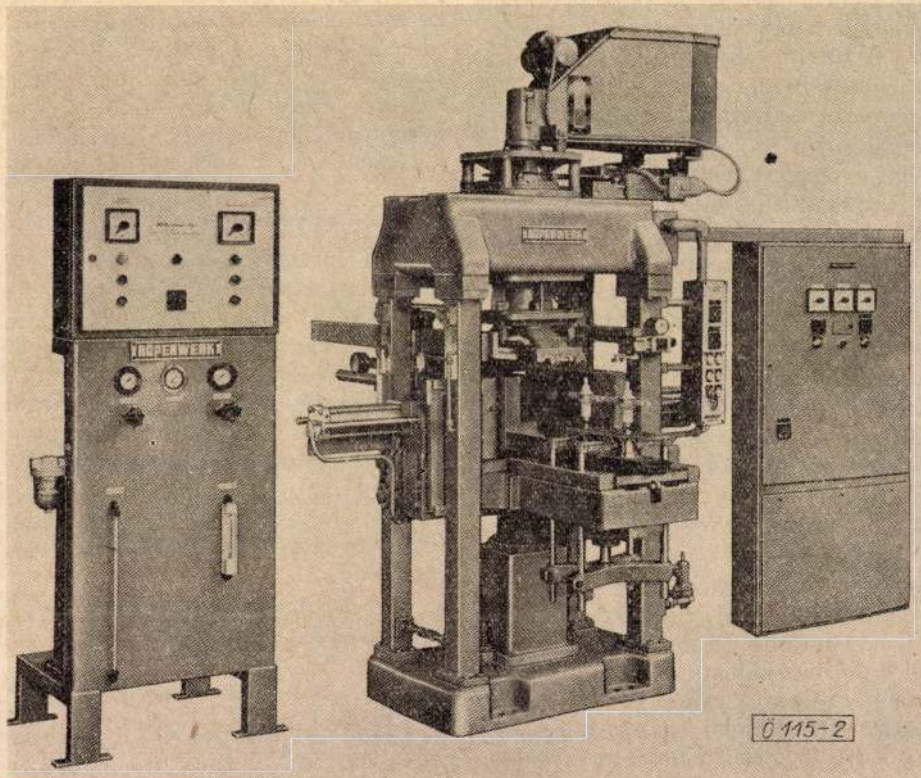
1. ábra. A cold-box magkészítés elvi vázlatja

A maglövőgépen a magszekrénybe lőjük a homokkeveréket. Ezután zárt rendszerben a lövőnyílásokon keresztül 1,5–2 atü nyomású sűrített levegő segítségével porlasztott katalizátorködöt juttatunk a magba. A folyamat néhány másodpercig tart. Ezután kerül sor 4–6 atü nyomású levegővel a katalizátornak a magban való eloszlására. A távozó levegővel a magszekrényt elhagyó katalizátort savas oldatban semlegesítjük, vagy őr láng alkalmazásával elégetjük a füstgázok egyidejű elvezetésével.

A 2. ábrán Röper-gyártmányú cold-box maglövőgépet láthatunk. A gép a bal oldalon látható generátorban különbözik a vízűvegkötésű magokat

gyártó berendezéstől. A generátor segítségével állítjuk be a katalizátor mennyiségét, a szállító, ill. öblítő levegő nyomását. A generátor automatikus üzem esetén a gép ütemidejével szinkron dolgozik.

A gép a következőképpen működik: a háromrészes — két oldal- és egy fenékrészes — műanyag-magszekrény osztósíkja gumizsinórral tömített. Zárás után a magszekrényt az emelő henger a lövőlaphoz szorítja, megtörténik a lövés. A magszekrény eredeti helyzetébe süllyed vissza, majd a gép hátoldalától egy lemezből készült üreges téglatest, kerekeken, vezetősínek segítségével begördül. Nyílásai elfedik a magszekrény lövőnyílásait. Az emelő-



2. ábra. Röper-gyártmányú cold-box maglövőgép

henger újból emel, a lövőlap és a magszekrény közé szorítja a szintén gumiszigetelésű téglatestet. Ebben a helyzetben kerül sor a katalizátor befúvatására, majd a levegővel történő öblítésre. A kötési folyamat végeztével a magszekrény újra lesüllyed, a téglatest kigördül, a magszekrény nyit. A magot, illetve magokat a fenéklap kikönyvitő részeiről levehetjük. A magok rögtön a formába helyezhetők.

A többi eljárásához használt magszekrényekkel szemben az itt felhasznált magszekrények a következőkben különböznek:

1. A magszekrények osztósíkja tömített,
2. A magszekrényeket úgy kell légzőkkel ellátni, hogy az átöblítés során a katalizátor minden magrészt elérjen.

4. Üzemi kísérlet a Csepeli Vas- és Acélöntödékben

A KERNFEST KG cég közreműködésével öntödékben cold-box magokat, ezek felhasználásával pedig öntvényeket gyártottunk. Mind a magokat, mind az öntvényeket az 1968. október 1—4 között megrendezett Korszerű Öntészet előadássorozaton be is mutattuk.

A homokkeveréket hazai, 0,3—0,6-os mósottosztályozott, szárított homokból KERNFEST kötőanyagokkal 5 literes laboratóriumi kolleron állítottuk elő. Az ISO-CURE 1. kötőanyagból 1,2 súlyszázalék beöntése után 1 percig, majd az ISO-CURE 2. ugyancsak 1,2 súlyszázaléknyi mennyiségének beadagolása után 1,5 percig kevertük. A homokkeveréket maglövőgéppel, alumínium magszekrényekbe löttük. Lövés után egy leszorító falapon keresztül a KERNFEST-cég generátorának segítségével katalizátort, majd átöblítésre levegőt bocsátottunk a magszekrénybe. A katalizátor erős, kellemetlen szagú. A kb. 1 percig tartó átöblítés után a magot a szekrényből kiemeltük. A magok elvileg azonnal felhasználhatók voltak. Felületük sima, egyenletes, az éleken morzsolékonyság számottevően nem jelentkezett.

Az öntési kísérletet úgy hajtottuk végre, hogy felhasználtunk éghető fekeccsel bevont és fekecse-

letlen magot. A magok öntést követően igen jól omlottak, könnyen lehetett az öntvényeket üríteni. A belső felület a fekecselt mag esetében jobbnak mutatkozott, de megfelelő homokkeverék kialakításával a fekecseletlennél megfigyelt durvább felület bizonyára javítható.

Az eljárás előnyei:

- rövid keverési idő,
- a homok jó ömleszhetősége,
- kisebb lövőnyomás esetén is optimális tömörség,
- durvább homok felhasználhatósága,
- műanyag-, fa- és alumínium magszekrények alkalmazhatósága,
- kismértékű morzsolékonyság,
- sima magfelület, ezáltal jó öntvényfelület fekecsetlen magok esetén is,
- hosszú tárolási idő és
- a magok az öntést követően könnyen szét esnek.

A cold-box eljárás beruházási költségei kisebbek, mint a meleg magszekrényes eljárások esetében, ami az olcsóbb magszekrényekből következik. A drágább kötőanyagokból kevesebb szükséges. Hátrány a mérgező hatású katalizátor.

IRODALOM

COLD-BOX-VERFAHREN (Ashland-Prozess) — ein neues Verfahren zur Kernherstellung. Sonderdruck aus: „Die Giesserei-Industrie und ihre Helfer“ 1968 (Industrieschau-Verlagsgesellschaft mbH DARMSTADT).

KERNFEST Technische Information: 2. 2. Cold-Box-Verfahren (Ashland-Prozess). VDG—R 100: 7b.

Dr. Lawrence I. Toriello and Dr. Janis Robins: Cold-Box Process-Sand and Metal Performance. Ashland Chemical Company, 10701 Lnydale Avenue, South Minneapolis, Minnesota 55420.

G. Schneider: Építőszekrény elven kifejlesztett és szerkesztett gépek és berendezések automata maggyártáshoz. Korszerű Öntészet Műszaki Információs Előadások, Budapest, 1968. okt. 1—4. 7. sz. előadás.

Külföldi hírek

A „Skodaexport” Külkereskedelmi Vállalat megálapodást kötött a Svéd „Malcus” céggel, mely szerint az öntödei gépek és berendezések gyártásában világhírnevet szerzett svéd vállalat formázóberendezéseket szállít a Tatra Koprivnicei üzembe. A szállításra kerülő berendezések a Tatra tehergépkocsik nehéz motoröntvényeinek gyártására lesznek alkalmasak.

Kiemelhető a berendezések közül az a 200 tonna sajtolóerővel formázó gép, amely önműködő mintalapcserével van megoldva, ezzel alkalmas az alsó és felső formafelek gyártására.

A formázógép — tervezett adatai szerint — a 800 × 1400 × 400/400 mm méretű formázó szekrényekkel egy óra alatt 120 formát el fog tudni készíteni. A formázógép természetesen a működéséhez szükséges egyéb berendezésekkel egészül ki, melyek a homok szállításától a formák ürítéséig kívánt műveleteket fogják elvégezni. Az üzletkötésben foglalt berendezések összesen kb. 1 700 000 svéd korona értékűek, melynek egy kis hányadát a lengyel Centrozap cég fogja szállítani.

F. S.

A tápfej és az öntvény redukált falvastagsága közötti arány kiszámítása különféle tápfejek esetében

WLADYSŁAW LONGA
(Lengyelország)

DK 621.746.41/5

A dolgozat a tápfej nagyságának megválasztására irányuló módszer általános jellemzését adja az öntvény redukált falvastagsága szerint. Egyenletet közöl a tápfej és az öntvény redukált falvastagsága közötti arány kiszámítására különféle tápfejek és homokformában megszilárduló öntvények esetében. A levezetett egyenlet kísérleti ellenőrzését adja. Felsorolja a tápfejek nagyságának kiszámításához alkalmazott módszer pontosságát érintő javaslatokat.

A homokformában megszilárduló öntvény tápfejének nagyságát az öntödei gyakorlatban gyakran választják úgy, hogy redukált falvastagsága kissé nagyobb legyen, mint a hőhalmazódás, ill. a táplált öntvény redukált falvastagsága, vagyis fenn kell állnia a következő egyenlőtlenségnek:

$$R_n > R_0, \text{ vagy } \frac{R_n}{R_0} > 1, \quad (1)$$

ahol R_n a tápfej redukált falvastagsága,

R_0 az öntvény redukált falvastagsága.

Az öntészeti irodalomból azonban hiányzik az az elméleti alap, amely egyértelműen meghatározná e módszer alkalmazásának feltételeit a tápfej nagyságának kiszámításakor, továbbá, amely lehetővé tenné a tápfej és az öntvény redukált falvastagsága közötti arány kiszámítását a különféle tápfejek esetében. A tápfej és az öntvény redukált falvastagsága közötti arány nem állandó érték, hanem bizonyos határok között változik. A tápfejek nagyságának kiszámításakor természetesen el lehetne fogadni az $R_n : R_0$ maximális arányát, ami az öntödei gyakorlatban előfordul, s így biztosítani az öntvény kitéplálásának megfelelő feltételeit. Viszont ez a módszer nem volna gazdaságos, ugyanis a tápfej térfogata (V_n) (a hengeres tápfej esetében ennek egész alsó felszíne összeköttetésben van az öntvényvel), a tápfej karcsúsága (m_n) (a tápfej magasságának és átmérőjének aránya) és ennek redukált falvastagsága (R_n) között a következő összefüggés állapítható meg:

$$V_n = \frac{\pi}{4} \frac{(1 + 4m_n)^3}{m_n^2} R_n^3. \quad (2)$$

A (2) összefüggésből kiszámítható, hogy a tápfej redukált falvastagságának 10%-os növelése térfogatának 33%-os növekedését eredményezi. Éppen ezért gazdasági okokból a lehető legpontosabban meg kell határozni a tápfej és az öntvény redukált falvastagsága közötti arány optimális értékét.

Az irodalomban található adatok, amelyek a közönséges tápfejek [1] egyenlőtlenség értékeit érintik. Ezeket táblázatban, diagramokban, vagy képletek alakjában közlik. Ezeknek az adatoknak a kritikai értékelése arra a következtetésre vezet, hogy a tápfej-öntvény rendszer különféle paramétereinek az $R_n : R_0$ arány értékére gyakorolt hatásának problémáját számszerűen nem oldja meg, sőt egyik-másik félrevezet. A szokásostól eltérő

tápfejekre vonatkozó $R_n : R_0$ arányt tartalmazó adatok viszont teljesen hiányoznak.

N. K. Ipatov és V. A. Fatiejev [1] a tápfej és az öntvény redukált falvastagsága közötti viszonyra a következő empirikus összefüggést állították fel, amely igaz a közönséges, zárt tápfejekre, melyek karcsúsága $m_n = 1,5$ (könnyen eltávolítható tápfej esetén):

$$R_n = (0,92 \cdot R_0 + 3,2) \text{ mm.} \quad (3)$$

A (3) összefüggés a közepes széntartalmú öntvényekre vonatkozik, ami azt eredményezi, hogy ha az R_0 érték 40 mm alatt van, a tápfej redukált falvastagsága nagyobb lesz az öntvény redukált falvastagságánál. Ha $R_0 = 40$ mm-rel, a tápfej redukált falvastagsága egyenlő lesz az öntvény redukált falvastagságával. Viszont ha R_0 40 mm-nél nagyobb, ez esetben a tápfej redukált falvastagsága kisebb lesz az öntvény redukált falvastagságánál, aminek közönséges tápfej esetében nem szabad előfordulnia. Ezért (3) összefüggés csak a 40 mm-nél kisebb redukált falvastagságú öntvények esetében alkalmazható. A (3) összefüggés további korlátja a fémkihozatal meghatározott intervallumának korlátozása, mivel a tápfej nagysága a táplált öntvény megszilárdulásának idejétől (R_n értékkel jellemezhető), továbbá ennek térfogatától függ. Ugyanis ismert tény, hogy két ugyanolyan megszilárdulási idejű öntvény, (melyeknek redukált falvastagsága ugyanaz), de különféle térfogatúak, kitéplálásukhoz különféle nagyságú tápfejet [2] igényelnek.

J. A. Nyehendzi több öntvény tápfejnagyságának kiszámítási módszerét értékelte és megállapította:

— az $R_n : R_0$ arány értéke közönséges tápfejek esetében az egységénél nagyobb legyen,

— a zárt tápfejek, valamint kis és közepes öntvények esetében az $R_n : R_0$ arány értéke 1,2 körül legyen,

— vastagfalú, tömör öntvények esetében az $R_n : R_0$ arány értéke 1,1 körül legyen,

— az $R_n : R_0$ hányados értéke a fém bevezetési módszerétől függ, szifon módszernél az előbbi arányt nagyobbra veszi. A fenti megállapítást alá lehet támasztani a tápfej-öntvény rendszer megszilárdulási folyamatának értékelésével.

Az alábbi tanulmány célja a tápfej és az öntvény redukált falvastagsága közötti arány kiszámításának elméleti és gyakorlati kidolgozása különféle fajtájú tápfejekre és homokformákban megszilárduló öntvényekre.

A következő kérdésekre szándékozik választ adni:

— mikor lehet a tápfej nagyságát az öntvény redukált falvastagságának értékétől függően kiválasztani,

— milyen paramétereiktől függ az $R_n : R_o$ arány értéke és a hányadosnak az egyes paraméterekre gyakorolt befolyása milyen jellegű,

— továbbá milyen az $R_n : R_o$ arány értékét kifejező összefüggés matematikai alakja.

A tápfej nagyságának megválasztása az öntvény redukált falvastagságának értékétől függően és e módszer alkalmazhatóságának hatása

A tápfej nagyságát az öntvény redukált falvastagsága, az öntvény megdermedési ideje, ezenkívül a dermedési intenzitás határozza meg, amely az öntvény és tápfej esetében 0,1-nél nem lehet nagyobb [4]. A kívánt megdermedési intenzitás adott a homokformában való megdermedéskor, továbbá a megfelelő vastagságú hőszigetelő bevonattal ellátott fémformákban való megszilárdulásakor.

Ebben a dolgozatban csak a homokformában megdermedő öntvények problémáit tárgyaljuk.

Az egyszerű alakú öntvények redukált falvastagságának kiszámítása nem okoz nehézséget, mivel ez az öntvény térfogatának a dermedési felülethez viszonyított aránya. A bonyolultabb alakú öntvényeknél viszont figyelembe kell venni a redukált falvastagság esetében az egyes részek egymásra gyakorolt hőhatását, továbbá a formahomok túl vékony rétege által, vagy a formában a hőelvezetés által okozott, az öntvény felületének egyes részein nem egyformán jelentkező lehűlési feltételeket. Ebben a munkában a bonyolult alakú öntvények dermedési idejét (hőhalmazódási göcökat) a relatív redukált falvastagsággal jellemezzük, amelynek fizikai értelmét és számítási módját az [5, 6] munkában ismertettük.

A tápfej redukált falvastagságának az öntvény redukált falvastagságára vonatkoztatott arányának elméleti összefoglalása

A [7, 8, 9] munkában ismertettük a különféle alakú, fajtájú és különféle összetételű öntvények optimális tápfejnagyságának kiszámítását lehetővé tevő egyenleteket. A homokformában dermedő öntvények, továbbá a relatív redukált falvastagsággal jellemzett dermedési idejű öntvények és a tápfejek különleges eseteiben ez az egyenlet a következő alakot veszi fel:

$$R_n - R_{oz} M_1 - \frac{V_{nz}}{F_n} = 0, \quad (4)$$

ahol R_{oz} az öntvény relatív redukált falvastagsága egyszerű alakú öntvények esetében. Ez megegyezik az R_o redukált falvastagsággal, amely az öntvény térfogatának a felülethez viszonyított arányából számítható,

M_1 a tápfej fajtáját, a betáplált fém egyes tulajdonságait, a dermedés mechanizmusát stb. összefoglaló kritérium,

V_{nz} az öntvényben fellépő zsugorodási üreg feltöltéséhez szükséges fém térfogata,

F_n a tápfej felülete.

A (4) egyenletben az F_n helyébe $V_n : R_n$ kifejezést helyettesítve (ahol V_n a tápfej térfogata), át-

alakítás után kapjuk:

$$W_R = \frac{R_n}{R_{oz}} = \frac{M_1}{1 - \frac{V_{nz}}{V_n}}. \quad (5)$$

Az (5) egyenlet fejezi ki a tápfej és az öntvény relatív falvastagsága, továbbá az egyéb paramétereket összefogó, általunk keresett összefüggést. Az (5) egyenletet átalakítjuk, ha bevezetjük a fémkihozatal (U) fogalmát, amit a következő képlettel fejezhetünk ki:

$$U = \frac{V_o}{V_o + V_n} 100, \quad (6)$$

ahol V_o az öntvény térfogata.

A (6) egyenletből kiszámítjuk a V_n értékét és behelyettesítjük az (5) egyenletbe, egyidejűleg a V_{nz} helyébe a $V_o \cdot E_z$ kifejezést helyettesítve az egyszerűsítések után a következő képletet kapjuk:

$$W_R = \frac{R_n}{R_{oz}} = \frac{M_1}{1 - \frac{U \cdot E_z}{100 - U}}, \quad (7)$$

ahol $E_z = 1,2(E_c + E_k) = 1,2F_j$,

ahol E_c %-ban kifejezett összehúzódás folyékony állapotban,

E_k %-ban kifejezett összehúzódás a megszilárdulás alatt,

1,2 a tápfejben levő folyékony fémtartalék együtthatója.

A (7) egyenlet értékelése

A (7) egyenletben előforduló M_1 együttható a következő egyenlettel fejezhető ki:

$$M_1 = \frac{(1 + E_j) \cdot k_{rw}}{k_w \cdot k_{og} \cdot \eta} \psi, \quad (8)$$

ahol ψ a fémnek a tápfejből az öntvénybe folyó képességét meghatározó tulajdonság, az egységénél nagyobbak tételezzük fel,

η a megszilárdulási idő és a tápfej táplálásához szükséges idő viszonya (az egységénél nagyobb, vagy az egységgel egyenlő érték),

k_w a tápfej és az öntvény közötti hőhatást összefoglaló kritérium; kölcsönhatás hiányában a $k_w = 1$; ha a tápfej hőt vesz az öntvény javára, akkor a k_w értéke kisebb az egységénél, ha az öntvény melegíti a tápfejet a k_w értéke az egységénél nagyobb.

k_{og} az öntvény és a tápfej dermedési sebessége közötti viszony, amely a tápfej fajtájától függ; a tápfej és az öntvény dermedési sebességének azonossága esetén $k_{og} = 1$, a lassabban megdermedő tápfej esetén (pl. egzotermikus tápfej használatakor) a k_{og} értéke nagyobb az egységénél; ha a tápfej dermedési sebessége nagyobb, mint az öntvény dermedési sebessége, a k_{og} értéke az egységénél kisebb.

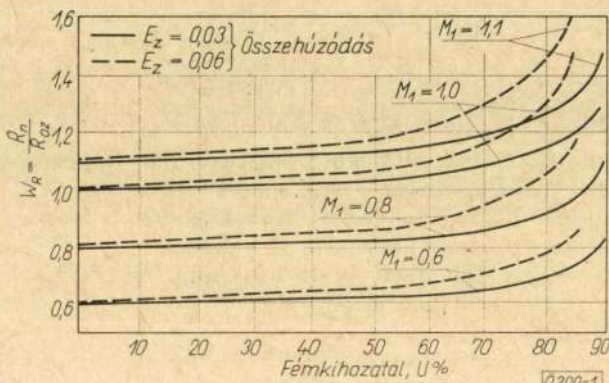
k_{rw} a tápfej és öntvény alakjának befolyását veszi figyelembe a dermedési időre vonatkoztatva (a 0,1-nél kisebb dermedési intenzitásnál); a vasötvezetekből készült

öntvények esetében $k_{rw}=1$; a nem fémes elemek ötvözeteiből készült öntvények esetén k_{rw} egyenlő a $k_{r,n} : k_{r,o}$ arány értékével (ahol $k_{r,n}$ a tápfej jellemzője, a $k_{r,o}$ az öntvény alakjának jellemzője). Az utóbiak értékei a hengeres öntvények és tápfejek esetén 1,1, a gömb alakú öntvények és tápfejeknél pedig 1,15.

Az M_1 értékét meghatározó egyes jellemzők változása azt eredményezi, hogy az M_1 értéke az egységgel egyenlő, ill. annál nagyobb, vagy kisebb is lehet.

Elemezzük ki, hogy a (7) egyenlet értéke az M_1 értékétől függően hogyan változik, továbbá a konstans E_z értéke mellett az U fémkhozatal hogyan változik.

Az 1. ábrán négy M_1 érték és két E_z érték (7) egyenlet szerint átszámított értékei láthatók.



1. ábra. A tápfej és az öntvény redukált falvastagsága közötti arány függése az U fémkhozattól és az E_z összehúzódtól

Az 1. ábrán látható görbék lefutásának értékelése az alábbi következtetés levonását teszi lehetővé:

a) A tápfej redukált falvastagságának az öntvény redukált falvastagságához viszonyított értéke (vagyis a W_R értéke) az egységgel lehet egyenlő, ill. ennél kisebb vagy nagyobb, és függ az U , M_1 , továbbá az E_z értékétől.

b) A közönséges tápfejek esetén, továbbá $\frac{\psi}{\eta} > 1$ ötvözetek esetén (a legtöbb ötvözet kielégíti a $\frac{\psi}{\eta} > 1$ követelményt) a W_R értéke az egységnél nagyobb.

c) 50%-nál kisebb fémkhozatal esetén a (7) összefüggés egyenessel ábrázolható, és a W_R értékei nagyon lassan emelkednek. 50% fölötti fémkhozatal esetén a W_R értékei gyorsan nőnek, és a függvény lefutása parabola alakú.

d) A W_R arány értéke nagymértékben függ az E_z értékétől, amit a folytonos és szaggatott görbék lefutása közötti különbség bizonyít.

A fenti következtetéseket még kiegészítik az E_z (7) és a $\frac{\psi}{\eta}$ értékeinek vizsgálatából levont következtetések.

Szembevetendő, hogy egy meghatározott ötvözetre vonatkozóan ezek az értékek egy bizonyos határon belül változnak, amely kapcsolatba hozható a fém túlhevítési fokának és más tulajdonságainak változásával. Éppen ezért az 1. ábrán látható görbét a W_R érték szórásának közepes értékeként kell figyelembe venni. Az ismertett következtetések lehetővé teszik az N. K. Ipatov és V. A. Fatiejev elméleti kutatási eredményeinek megértését [1], amelyek a (2) összefüggéshez vezetnek, melyben nem fordul elő a fémkhozatal. Az említett szerzők kísérleteik során hengeres próbatestet öntöttek, ahol a fémkhozatal 30–60% között volt, s ebben az esetben a W_R oly kicsimértékben változott, hogy ennek az értéknek a fémkhozattól való függése a gyakorlati eredmények szórásánál kisebb, tehát elhanyagolható.

A kísérleteknél alkalmazott öntvény kis E_z értéke nem tette lehetővé olyan összefüggés felfedezését, amelynek lefutása az 1. ábrán levő görbékhez hasonlít.

A (7) összefüggés kísérleti ellenőrzése

A (7) összefüggés kísérleti ellenőrzése céljából bemutatjuk a kísérleti adatokból kiszámított W_R értéket, melyet egzotermikus és közönséges tápfejjel kaptunk. Az 1. táblázatban felsoroljuk a henger alakú közönséges tápfejekre vonatkozó W_R értékeket az U fémkhozatal függvényében, a 2. táblázatban pedig ugyanezeket a kúp alakú öntvényekre.

A 3. táblázatban összeállítottuk a közönséges tápfejekkel végzett vizsgálatok eredményét, amikor az öntvények lemez és ék alakúak voltak, ami nagy fémkhozatal elérését tette lehetővé. A 4. táblázatban bemutatjuk a W_R érték vizsgálatának eredményét, amely az egzotermikus hengeres tápfejek és hengeres öntvények fémkhozatalának a függvénye. A vizsgált fémkhozatal szűk intervalluma

1. táblázat

A tápfej és az öntvény redukált falvastagsága közötti arány értéke függőlegesen öntött hengerekre. Közönséges, nyitott és hengeres tápfejek esetében, melyek karcsúsága 1,25–1,5 határok között mozog

Vizsgált paraméter	M i n t a s z á m											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
R_0 mm	13,8	17,0	20,0	24,0	16,0	19,6	23,0	27,7	16,7	20,2	23,8	28,4
R_n mm	15,2	18,5	21,4	25,2	17,9	21,6	24,8	29,5	18,9	22,3	26,0	31,0
$W_R = R_n/R_0$	1,10	1,09	1,07	1,05	1,12	1,10	1,08	1,07	1,13	1,10	1,09	1,09
U %	39,8	59,6	41,6	32,0	50,0	51,5	53,6	35,3	59,0	60,8	45,0	48,0
Fémvastagság a tápfejben, l mm	31,0	29,5	12,5	30,7	22,5	29,0	21,5	26,0	31,5	69,5	40,2	45,5

A tápfej és az öntvény redukált falvastagsága közötti arány értéke függőlegesen öntött hengerekre. Az 1—8. sz. minták kúp alakú, felül szélesedő, míg a 9—12. sz. minták a felfelé szűkülő tápfejre vonatkoznak

Vizsgált paraméter	M i n t a s z á m											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
R_0 mm	16,0	19,6	23,0	27,7	16,7	20,2	23,8	16,0	19,6	23,0	27,7	20,2
R_n mm	18,3	21,6	25,0	29,5	20,0	21,8	25,8	18,4	21,9	24,9	32,4	22,5
$W_R = R_n/R_0$	1,15	1,10	1,09	1,12	1,17	1,17	1,08	1,14	1,12	1,15	1,17	1,11
U %	47,8	51,7	59,1	57,3	59,9	61,5	61,5	48,6	50,6	52,3	55,5	59,8
Fémvastagság a tápfejben, l mm	22,0	46,0	34,5	81	67	63	68	41	34	96	96	34

A tápfej és az öntvény redukált falvastagsága közötti arány értéke lemez alakú öntvények esetében

Az öntvény és tápfej alakja, a fém öntésének módja	A vizsgált paraméter				
	R_0 mm	R_n mm	$R_n/R_0 = W_R$	U %	l mm
1. Nedves formába, vízszintesen öntött $400 \times 200 \times 25$ mm méretű lemez	12,5	15,4	1,235	80,0	5
2. Az 1. pontban ismertetett lemez, tápfeje felfelé szűkülő tölsér	12,5	17,6	1,41	82,0	8
3. Száraz formába, vízszintesen öntött $400 \times 400 \times 50$ mm méretű lemez, tápfeje nyitott, felfelé bővülő tölsér	25,0	29,9	1,20	72,7	0
4. 720 mm magas, 360 mm széles, alul 45 mm, felül 90 mm falvastagságú ék függőlegesen öntve, nyitott, felfelé bővülő tölsérszerű tápfejjel	27,7	36,2	1,31	78,2	32

A tápfej és az öntvény redukált falvastagsága közötti arány értéke a függőlegesen öntött hengerekre. Hengeres egzotermikus tápfej. A kísérletben az egzotermikus köpeny térfogata a tápfej térfogatához viszonyítva állandó volt, ez az arány 0,9. Az egzotermikus keverék összetétele súly%-ban: alumínium forgács 19,7%, alumínium por 2,3%, NaNO_3 2,8%, vasreva 44,2%, vízűveg 4,8%, órölt magnezit 26,2%

Vizsgált paraméter	M i n t a s z á m											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
R_0 mm	25,0	23,1	20,5	23,4	30,7	26,4	43,1	33,3	35,0	32,9	34,7	34,5
R_n mm	17,1	17,1	17,1	17,1	20,2	20,2	30,1	23,6	23,6	23,6	23,6	23,6
$W_R = R_n/R_0$	0,684	0,742	0,834	0,731	0,652	0,756	0,698	0,708	0,675	0,717	0,680	0,684
U %	77,8	83,0	84,2	85,8	78,3	76,0	72,5	73,8	75,7	76,7	79,2	82,0
l mm	16	14	54	16	16	32	35	17	10	18	7	14

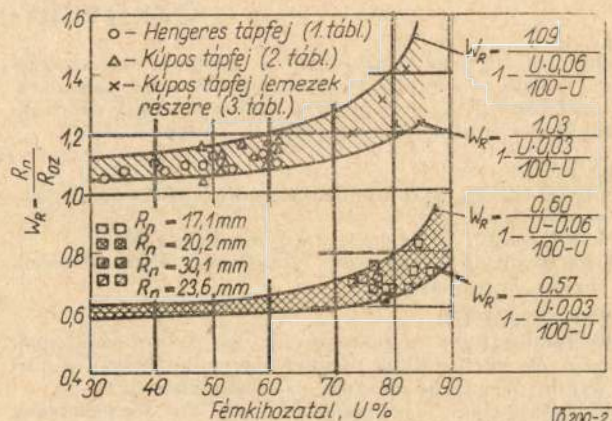
ebben esetben az egzotermikus tápfej alkalmazásának az eredménye. Az 1—4. táblázatban bemutatott eredményekkel kapcsolatban M_1 és E_z változásának intervallumát kísérletileg határoztuk meg (közepes széntartalmú öntvényre). Ezeknek az értékeknek a nagysága a következő határok között változik:

M_1 közönséges tápfejek esetében 1,03—1,09, M_1 egzotermikus tápfejek esetében 0,57—0,60, az E_z viszont mindkétfajta tápfej esetében 0,03—0,06 határok között változhat.

A 2. ábrán a W_R változásának területét szemlélítjük a közönséges és egzotermikus tápfejekre. Ugyancsak felrajzoltuk az 1—4. táblázatban összegyűjtött kísérleti eredményeket is. Látható, hogy a kísérleti eredmények az egyes tápfejek esetében szűk mezőben szóródnak, ami a (7) egyenlet létjogosultságát támasztja alá.

Hangsúlyoznunk kell, hogy a kísérleti adatokból levont következtetések általános jellegűek, mivel az eredményt dimenzió nélküli számokban dolgoztuk ki, és a kísérletekben alkalmazott öntvények átmérője és karcsúsága nagy intervallumban válto-

zott. A kísérleti adatokból levont következtetések összegezve megállapíthatjuk, hogy az elméletileg felállított (7) egyenlet a tápfejek számításának



2. ábra. A W_R értékének szórása a kísérletekben alkalmazott tápfejek fajtájától és a közepes széntartalmú olvadási összetételétől függően a kihozatal függvényében

alapját képezheti az öntvények redukált falvastagságának értékétől függően.

E munkában bemutattuk azt az egyenletet, amely lehetővé teszi tetszőleges fajtájú tápfejek és homokformában megdermedő öntvényekre vonatkozó redukált falvastagság-arány kiszámítását. Ez alapja lehet a redukált falvastagságú öntvények szerinti tápfejek nagysága kiszámításának. Pl. a (7) egyenletről a W_R érték megkapása után kiszámítjuk az öntvény redukált falvastagságát ($R_n = W_R \cdot R_{oz}$), majd a tápfej méreteit, amely már az elfogadott tápfej méreteitől fog függeni. Tetszőleges karcsúságú hengeres tápfejek esetében a tápfej redukált falvastagsága és átmérője között a következő összefüggés [11] áll fenn:

$$d_n = \frac{1 + 4m_n}{m_n} R_n, \quad (9)$$

ahol m_n a tápfej magasságának és átmérőjének aránya,

d_n a tápfej átmérője.

A (9) egyenlet arra az esetre vonatkozik, amikor a tápfej alsó része teljes egészében kapcsolatban van az öntvényel. Más alakú tápfej vagy az öntvényel más feltételek közötti kapcsolat esetén az R_n és a tápfej jellegzetes méretei közötti összefüggések mások lesznek. Ennél a módszernél a W_R értékét egy feltételezett U fémkihozatalra számítjuk ki, ami azt jelenti, hogy a tápfejek méreteinek kiszámítása után ellenőrizni kell, hogy a feltételezett kihozatal a tápfej megállapított méretei alapján kiszámított valóságos kihozatalt megközelíti-e.

E munka alapján az öntődei gyakorlatban fontos fémkihozatal-problémával és a tápfejek nagysága kiszámítási módszerének pontosságával kapcsolatos általános következtetések vonhatók le. Az (1) egyenletről kitűnik, hogy mennyire lényeges az R_n érték befolyása a tápfej térfogatára (a tápfej térfogata a tápfej redukált falvastagságának harmadik hatványától függ), és ezért az R_{oz} és a W_R nagyságának kiszámítási pontossága — amelyek-től az R_n függ — alapvető fontosságú. Mindkét érték kiszámítása bizonyos pontatlanságokkal ter-

hes, amely az R_{oz} értéket tekintve azon alapszik, hogy maga a redukált falvastagság fogalma egy megközelítő fogalom és ennek az értéknek a kiszámítási pontossága csökken az öntvény bonyolultságának növekedésével. Továbbá megjegyezzük, hogy az R_{oz} érték kiszámításának pontossága a számítást végző technológus felkészültségének is függvénye. Viszont a W_R érték kiszámításának pontossága behatárolható, mivel ez az M_1 és E_2 változásának intervallumával kapcsolatos, melyek a gyakorlatban előforduló fémtulajdonságok ingadozásainak függvényei.

Az előbbiekből következik, hogy a tápfejek öszszehúzóda-sakor keletkező üregek elkerülése céljából az R_n felső értékét kell kiszámítani, ami viszont lényegesen csökkenti a fémkihozatalt. A fémkihozatal minden egyes öntvény esetében az R_n érték ingadozásával meghatározott határok között változik.

Befejezésül ismertetünk két műveletet, amely a tápfejek nagyságának csökkenésére vezet:

a) az R_{oz} érték kiszámítási pontosságának növe-
lése, ami a technológusok számításbeli jártasságát
tétélezi fel,

b) az öntvénynél lassabban megdermedő tápfe-
jek alkalmazása, pl. egzotermikus tápfejek.

IRODALOM

- [1] *Ipatov, N. K.—Fatiejev, V. A.*: Litejnoje Proizvodszto, 1965. 7. sz.
- [2] *Kniaginín, G.—Longa, W.*: Zeszyty Naukowe AGH Metalurgia i Odlewnictwo, 1961. 8. sz.
- [3] *Nyehendzi, J. A.*: Ształnoje litjo. Metallurgizdat, 1948.
- [4] *Longa, W.*: Przegląd Odlewnictwa, 1962. 1. sz.
- [5] *Longa, W.*: XXXII. International Foundry Congress, Warszawa, 1965.
- [6] *Longa, W.*: Seminarium IV. Czese IX. Kraków, 1966.
- [7] *Longa, W.*: Rozprawa doktorska. Akademia Górniczo-Hutnicza, 1962.
- [8] *Longa, W.*: Przegląd Odlewnictwa, 1962. 8—9. sz.
- [9] *Longa, W.*: Przegląd Odlewnictwa, 1963. 7. sz.
- [10] *Longa, W.*: Przegląd Odlewnictwa, 1962. 12. sz.
- [11] *Kniaginín, G.—Longa, W.*: Księga Jubileumowa die Uzczenie Zaslug Naukowych Aleksandra Krupkowskiego, PWN 1965.

Szabványosítási hírek

Felhívjuk olvasóink figyelmét a közelmúltban megjelent alábbi öntészeti tárgyú külföldi szabványokra. A szabványok az érdeklődők részére a Magyar Szabványügyi Hivatalban rendelkezésre állnak.

LENGYEL:

PN-68/H-83125 Antimónnal ötvözött öntöttvas. Anyagminőségek.

PN-68/H-83221 Tempervas. Anyagminőségek.

PN-68/H-83224 Tempervas vizsgálata. Próbadarabok öntése és próbavétel.

NYUGATNÉMET:

DIN 28600(1968) Nyomócsövek és nyomócsőidomok gáz- és vízvezetékek részére nagyszilárdságú (duktilis) öntöttvasból. Műszaki szállítási feltételek.

DIN 28610(1968) Nyomócsövek gáz- és vízvezetékek részére nagyszilárdságú (duktilis) öntöttvasból, csavarkötéses, tömszelencés és TYTON tokkal.

OLASZ:

UNI 3160—68 Különleges ötvözött acélok homokban

formázott, kopásálló öntvényekhez. Anyagminőségek, követelmények és vizsgálat.

UNI 3161—68 Különleges ötvözött acélok homokban formázott reve- és korrózióálló öntvényekhez. Anyagminőségek, követelmények és vizsgálat.

ROMÁN:

STAS 568—67 Szürkevasöntvények. Általános előírások.

STAS 1773—67 Ötvözött szerkezeti acélöntvények. Minőségek és műszaki feltételek.

STAS 6287—67 Öntvények nemvasfémekből és ötvözetekből. Tűrések és forgácsolási ráhagyások.

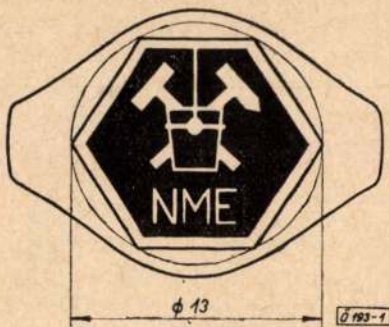
SVÁJCI:

VSM 10693(1968) Ötvözetlen és ötvözött gömbragfitos öntöttvas.

SVÉD:

MNC 705 E Szürkevas. Típusok. Áttekintés.

K. E.



Egyetemi hírek

A tanulmányi emlékérem arany, ezüst és bronz fokozatát március 19-én nyilvános kari tanácsülésen *dr. Kiss Ervin* dékán adta át a kiváló tanulmányi eredményt, példamutató emberi magatartást és széles körű társadalmi munkát végző kohómérnök-hallgatóknak.

A tanulmányi emlékérem arany fokozatát, oklevelet és 1500 Ft pénzzutalmat kaptak:

Borossay Béla IV. éves öntész szakos,
Imre József IV. éves kohásztechnológus és
Sillinger Nándor IV. éves vas- és fémkohász szakos kmh.

A tanulmányi emlékérem ezüst fokozatát, oklevelet és 1000 Ft pénzzutalmat kaptak:

Gerván János II. éves,
Kerek István IV. éves kohásztechnológus,
Palajtay Mária IV. éves vas- és fémkohász,
Polgár László V. éves kohásztechnológus.

A tanulmányi emlékérem bronz fokozatát és 500 Ft pénzzutalmat, oklevelet kaptak:

Antal Ágnes IV. éves kohásztechnológus,
Zombori Ferenc III. éves vas- és fémkohász és
Kónya János II. éves kmh.

*

Március 20-án tartották meg a valétaló kohómérnök-hallgatók hagyományos szalagavató szakestélyüket. A szakestélyen megjelentek az alaptárgyi és szaktanszékek professzorai és oktatói, hazai kohászati nagyüzemeink képviselői. A jó hangulatú, pezsgő humorú szakestély ünnepélyességét emelte a gyűrűalapító oklevél felolvasása, amit *dr. Verő József* akadémikus aláírásával hitelesített. A valétaló kohómérnök-hallgatók tiszteltük és megbecsülésük jeléül *dr. Verő József* akadémikusnak és *dr. Kiss Ervin* dékánnak kohászgyűrűt adtak át.

„A gyűrű viselésére jogosult minden kohómérnök, aki a Nehézipari Műszaki Egyetemen, vagy annak jogelődjén, a Bányamérnöki és Erdómérnöki Főiskolán kohómérnöki oklevelet szerzett, valamint azok a végzős hallgatók, akik a kohómérnöki Kar valamely tanszékétől diplomatervez feladatot kaptak, illetve akiket a mindenkori Kohász Valétabizottsághoz kell benyújtani, amely Bizottság a lehetőségek mérlegelése után meghatározott számú gyűrű vásárlását engedélyezi. A valétaló hallgatók tiszteltük jeléül minden évben két db gyűrűt adományoznak.” A gyűrű rajza az 1. ábrán látható.

*

A Kohómérnöki Kar hallgatói mindig szép eredményeket értek el a Tudományos Diákköri konferenciákon. A szaktanszékek oktatói messzemenő segítséget nyújtanak a tudományos munka iránt érdeklődő hallgatóknak. A Tudományos Diákkörben dolgozó hallgatók járatosak lesznek a kutatómunkában, megtanulják a szakirodalom használatát, a mérések megszervezését és az eredmények helyes kiértékelését. A hallgatók a tananyagot túlmenően olyan ismeretekre tesznek szert, melyek a későbbiek folyamán a munkahelyen válnak igazán hasznossá. Az elmúlt évekhez hasonlóan az idén is ünnepélyes keretek között tartották meg március

26-án a Tudományos Diákköri Konferenciát. A beérkezett 37 pályamű közül 15-öt kohómérnök-hallgatók adták be. A 15 dolgozat közül az öntész szakos kohómérnök-hallgatók hetet készítettek.

A dolgozatok közül a bíráló bizottság döntése alapján

I. díjat kaptak:

Benesch Ferenc V. éves öntész szakos hallgató:
Öntészeti alumíniumötvözetek dermedés közben fellépő duzzadásának vizsgálata.
Dóra János V. éves öntész szakos kohómérnök-hallgató:
A forgács-szennyezettség hatása a tömbösített alumíniumötvözetek gáztartalmára.

II. díjat kaptak:

Staudt Sándor—Rác István IV. éves öntész szakos hallgatók:
Nedves formázókeverékek gázátbocsátó képességének vizsgálata.
Zsigovics Ferenc V. éves—*Jagicza István* IV. éves—*Virág Ferenc* IV. éves öntész szakos kohómérnök-hallgatók:
Dikalciumszilikát-tartalmú vízüveges formázókeverékek tulajdonságainak vizsgálata.
Gaál Marianna—Vízvárdy Endre IV. éves öntész szakos kmh.:
Szilikátzárványok az öntöttvasban.

III. díjat kaptak:

Egervári Ferenc IV. éves öntész szakos kohómérnök-hallgató:
Formázókeverékek nedves szilárdságának és befolyásoló tényezőinek vizsgálata.
Szalay Gyula IV. éves öntész szakos kohómérnök-hallgató:
Nedves formázókeverékek tömörsége és gázátbocsátó képessége közötti összefüggések vizsgálata.

*

„Szakmai vetélkedőt” rendezett a Kohómérnöki Kar március 26-án. A versenyzőknek az általános mérnöki intelligenciáról kellett tanúbizonyságot tenniük. A bíráló bizottságban a kar professzorai foglaltak helyet. Az első díjat *Szalay Gyula* IV. éves öntész szakos, a második díjat *Pallaghy András* IV. éves vas- és fémkohász szakos, a harmadik díjat *Imre József* IV. éves kohásztechnológus nyerte el.

*

Dr. Nándori Gyula egyetemi tanárt, a műszaki tudományok kandidátusát, az Öntészeti Tanszék vezetőjét a Munka Erdemrend ezüst fokozatával tüntették ki hazánk felszabadulásának 24. évfordulóján magasszintű „oktató-nevelő”, tudományos, kutató és társadalmi munkájáért.

*

A IV. éves öntőágazatos kohómérnök-hallgatók *dr. Nándori Gyula* tanszékvezető egyetemi tanár vezetésével május 2-án meglátogatták a Hegyaljai Ásványbányai mádi feldolgozó üzemét.

Jónás Pál

Üzemi hírek

A Csepel Vas- és Fémművek Qualital Könnyűfémipari Feldolgozó Vállalata a hazai alumíniumhulladék feldolgozás legjelentősebb üzeme. Ez az üzem Budapesten III. kategóriába sorolt vállalat, ezért itteni fejlesztése zárolt. A KGM az Apei Fémtermia Vállalatnál 1965-ben megszüntette a ferroötvözet-gyártást és a vállalatot a Qualitalba olvasztotta. A Qualital beindította a szabadbá vált dolgozólétszám foglalkoztatására Apcon az alumínium kokillaöntést. 1967 végére már 2000 tonna teljesítményű kokillaöntőde működött Apcon. A Qualital munkaterülete a járműipar fejlesztésével bővült, mert a „MAN” programhoz kb. évi 1000 tonna könnyűfém formaöntvény kell. 1968-ban ehhez jött a nyomásos alumínium-öntvénygyártás profiljának átvétele a Csepeli Fémmű Könnyűfém Formaöntődjétől, ugyanis a Csepeli Könnyűfém Formaöntőde a hazai és külföldi (lengyel) motorforgattyúház-gyártás célöntődjévé alakult.

A Qualital még alumíniumdarát és sínhegesztő port is gyárt. Ezekhez járult még a hulladékfeldolgozás fejlesztése is. A gyártmányfejlesztés központja Apc lett, ezért a vállalat központja 1968 január elsejével Apera került. Fejleszteni kell a budapesti részleg hulladék-tömbösítőjének és formaöntődjének teljesítményét is. A fentiekben elmondottak figyelembevételével a Qualital 1968. évi félkészártermelése tonnában a következőképpen alakult:

Áru neve	1968	1967
Öntészeti alumíniumtömb.....	10 480	9 060
Dezoxidációs alumíniumtömb	1 300	950
Könnyűfém formaöntvény	3 068	2 009
Alumíniumdara	894	868
Sínhegesztő por	408	343
Összesen ...	16 150	13 230

A fenti könnyűfém formaöntvény-termelés alakulása öntvényfajtánként a következő:

Öntvényfajta	1968	1967
Könnyűfém homoköntvény	467	402
Könnyűfém kokillaöntvény	1756	1607
Könnyűfém nyomásosöntvény ...	845	—
Összesen ...	3068	2009

Kréta József

Könyvismertetés

Techniques of Metals Research. Volume 1. Techniques of Materials Preparation and Handling, Part 1.

(A fémek kutatásának eljárásai, I. kötet. Az anyagok előkészítésének és kezelésének eljárásai, I. rész.) Szerkesztő *Bunshah, R. F.*, kiadta 1968-ban a John Wiley and Sons Ltd. kiadó vállalat (Baffins Lane, Chichester, Sussex) „Interscience Publishers” osztálya.

A sorozat — melynek ez a mű az első kötete —, nem kisebb célt tűz ki, mint a fémek és ötvözetek kutatásában alkalmazott műszerek, készülékek, eljárások és módszerek átfogó ismertetését.

Az utolsó 20 évben a fémek kutatásában új fizikai és kémiai módszereket vezettek be, és nagy teret kapott a matematika is. A közönséges és szélsőséges feltételek között végzett kísérletekben speciális ismeretek, berendezések és eljárások szükségesek. A szerkesztő a nagyszámú, különböző jellegű eljárás rendszerezésére és módszeres összefoglalására törekedett. Az egyes témákat kiváló szakemberek cikkek formájában dolgozták fel, olyan részletességgel, hogy abból a kutatók a használható eljárások közül kiválaszthassák az adott feladathoz legmegfelelőbb módszert, megismerhessék ennek lehetőségeit és korlátait. A kiválasztott eljárások megvalósításához részletes irodalomjegyzék ad segítséget.

A sorozat tervezett felosztása a következő:

I. rész (3 kötet). Az anyagok előkészítése és kezelése, II. rész (2 kötet). A szövet és anyaghibák közvetlen megfigyelése,

II. A) rész. Sztereografikus projekció és alkalmazása,

II. B) rész. Elektronmikroszkópia,

II. C) rész. Metallográfiai eljárások.

III. rész. Fémek és ötvözetek elemzése.

III. A) rész. Villamos ellenállás és Hall-effektus mérése.

IV. rész. Fizikai-kémiai mérések a fémek kutatásához.

V. rész. Mechanikai tulajdonságok mérése.

VI. rész. Fizikai tulajdonságok mérése.

VII. rész. Szélsőséges körülmények között végzett vizsgálatok. Roncsolás nélküli vizsgálatok. Kompjuteerek alkalmazása.

Végül az egész sorozatra vonatkozó részletes tartalomjegyzék jelenik meg külön kötetben.

A most megjelent első kötet 400 oldalas, a következő fő fejezeteket tartalmazza:

I. 1. Vákuumtechnika

II. 2. Hőmérsékletmérés és szabályozás

3. Gyors hőmérsékletváltozások mérése

III. 4. A hevítés módszerei

5. Gyors hevítés kondenzátor kisütéssel

6. Gyors hevítés laserrel

7. A gyors hűtés eljárásai

8. Hőkezelések

Az egyes fejezetek a tárgyalt eljárások elméletét, berendezéseit és az eljárás levezetésének módját ismertetik, kitérve és példákat adva alkalmazására, feltételeire, valamint különleges esetekre is.

A sorozat előreláthatóan hézagpótló lesz az anyagkutatásban és vizsgálatban, az ezen a területen dolgozó munkájának fontos segédeszköze.

G. M.

F. Kohlrausch: Praktische Physik zum Gebrauch für Unterricht, Forschung und Technik. (Gyakorlati fizika az oktatás, kutatás és technika számára.) Kiadta G. Lautz és R. Taubert. Szerkesztette H. Fränzl, W. Fritzsche, R. Honerjäger, W. Kallenbach, H. Korte, H. Mintrop, U. Stille és E. Zinn. A 22., újjonnan átdolgozott és bővített kiadás átdolgozásában résztvett számos munkatárs. Megjelent a B. G. Teubner Kiadó gondozásában Stuttgartban 1968-ban.

Band 1. Allgemeines über Messungen und ihre Auswertung; Mechanik; Akustik; Wärme; Optik. (1. kötet. Általában a mérésekről és kiértékelésükről; Mechanika; Hangtan; Hőtan; Fénytan.) 621 oldalon 334 ábrát és számos táblázatot tartalmaz. Ára 66,— nyugatnémet márka.

Band 2. Elektrizität und Magnetismus; Korpuskeln und Quanten, Struktur der Materie. (2. kötet. Villamosság és mágnesség; Részecskék, kvantumok és az anyag szerkezete.) 700 oldalon, 505 ábrával és számos táblázattal. Ára 76,— nyugatnémet márka.

Band 3. Tafeln zur Praktischen Physik. (3. kötet. Táblázatok a Gyakorlati fizikához.) 210 oldal, 29 ábra, 169 táblázat. Ára 36,— nyugatnémet márka.

A „Kohlrausch”, a németnyelvű fizika-irodalom klaszszikusa, immáron 22. kiadását érte meg, természetesen alapos átdolgozás, korszerűsítés után. A „Kohlrausch” komoly tekintélyt vívott ki magának a nemzetközi könyvpiacra, elsősorban a fizikai mérés technika területén főleg kézikönyv jellege következtében. A két új kiadónak az volt a törekvése, hogy a mérés technika korszerű fejlődését az átfogott terület jelentősebb változása nélkül vegyék figyelembe, ami a fizikai ismeretanyag lavinaszerű gyarapodása miatt csak az anyag válogatása révén volt keresztülvihető. A válogatás azt a célt szolgálta, hogy az olvasó a napi gyakorlat mérés technikai problémáin túl a saját speciális területéről is szerezhesen új információkat. A további elmélyülést az összes fejezet végén megadott bő irodalmi hivatkozás teszi lehetővé. A „Kohlrausch” azonban nem a fizikai jelenségek tankönyve, hanem hasznos segítő a munkahelyen, a gyakorlati ember számára a kísérleteknél.

Az átfogott nagy anyag gyakorlati használhatóságának megkönnyítésére a korábbi kiadásokban a két kötetben közölt táblázatokat egy önálló harmadik kötetben tették közzé.

Az egyes kötetek tartalma a következő:

1. kötet:

I. Általában a mérésekről és kiértékelésükről
Fogalom meghatározások és mértékrendszerek
A megfigyelések kiértékelése

II. Mechanika

Mérlegelés
Hossz-, felület-, szög- és térfogatmérés
A sebesség és gyorsulás mérése — Egyszerű rezgések mérése

Mérések folyadékok és gázok áramlásakor
Erfő és forgatónyomatok mérése és előállítása
Deformálható testek mechanikai jellemzőinek mérése

III. Hangtan

Általánosságok
Hangforrások. Rezgésgerjesztők
Hangfelfogók. Lengésmérők
Hangtér-jellemzők mérése
A hang jelzése, regisztrálása és tárolása
Hanganalízis
Hangsebesség és -abszorpció folyadékokban és gázokban
Tér- és épületakusztika
Rezgésmérés technika
Hangerősség- és zajmérés

IV. Hőtan

A hőmérséklet
A vákuum és nyomás
Fajtérfogat (sűrűség, hőtágulás, kompresszibilitás)
Hőmennyiség (Kalorimetria)
Egyensúlyok
Anyag- és energiáttranszport
Hűtőfizika és hűtő technika

V. Fénytan

Geometriai fénytan
Sugárforrások. Sugárzásmérések
Interferencia és elhajlás
Optikai spektroszkópia
Optikai polarizáció és aktivitás
Tárgymutató

2. kötet:

VI. Elektromosság és mágnesség
Egyenáram
Kisfrekvenciájú váltakozóáram
Nagyfrekvenciájú váltakozóáram
Mikrohullámok
Ellenállás váltakozó áramnál, induktivitás és kapacitás
Mágneses mező előállítása és mérése
Villamos és mágneses anyagállandók
Elektronikus építőelemek

VII. Részecskék és kvantumok, az anyag szerkezete
Ionizáló sugarak
Atom- és molekulásugarak
Tömegspektroszkópia
Spinrezonancia
Szerkezetvizsgálatok
A plazmával kapcsolatos mérések
Tárgymutató

3. kötet:

169 táblázatot tartalmaz a fizika egész területéről. Érdekesek a dimenzió és matematikai táblázatok, az utóbbiak különösen a kiegyenlítőszámítás és nomogramok területéről.

Ezt a jeles munkát mérnökök, mérés technikusok, ipari fizikusok, a fizika előadói és tanulóinak részére ajánljuk az ipar minden területén, fizikai és kutató intézetekben, laboratóriumokban, főiskolákon és egyetemeken.

Py

Technisches Handbuch Dieselmotoren. (Dieselmotorkok. Műszaki kézikönyv.) U. Beyer és K. Eikel mint szerkesztők 25 fős szerzőkolléktíva munkáját irányították. Kiadta a VEB Verlag Technik 1966-ban Berlinben. A 2. kiadás 494 oldalon 321 ábrát és 63 táblázatot tartalmaz egészvázson kötésben. A mű ára 35.— keletnémet márka.

Hazai öntészetünknek — és ezen belül mind a vas-, mind pedig a fémöntészetnek — egyik legfőbb gyártási területe a Diesel motoralkatrészek öntése. Ezért időnként nem felesleges lapunk hasábjain oly könyveket is ismertetni, amelyek a felhasználók igényeivel, szempontjaival ismertetik meg az öntőszakembereket, annál is inkább, mert a Diesel-motorkok jelentősége a hazai tehergépkocsi-, mozdony-, hajó- és mezőgazdasági gépgyártásban egyaránt nő.

A könyv főbb fejezetei a következők:

1. A Diesel-motorkok fejlődéstörténete és a Diesel motorgyártás fejlődése az NDK-ban.

2. A Diesel-motorkok munkamódszere (körfolyamat, elégetőlevegő viszony, teljesítmény, középnyomás, ítem, keverékképző eljárások).

3. A Diesel-motorkok felépítése és kivitele (kiképzésmódok, fő alkatrészek, hajtóanyag befecskendező berendezések, szabályozás, hűtés, kenés, indítóberendezések, irányító berendezések).

4. A feltöltés (célja, előnyei, alkalmazási területe, eljárásai, határai, a négy- és kétütemű motorkok feltöltése, eredményei).

5. Diesel-motorkok távvezérlése és automatizálása.

6. Teljesítmény és üzemanyagfelhasználás.

7. A Diesel-motorkok üzemanyagai.

8. A Diesel-motorkok üzemben.

9. Üzemzavarok és elhárításuk.

10. Karbantartási és szerelési munkák.

11. A Diesel-motorkok vizsgálata és átvétele.

12. Diesel-motorkok berendezések létesítése.

13. Hajó-, mozdony- és álló Diesel-motorkok.

A munkát műszaki táblázatokból álló függelék és tárgymutató egészíti ki.

A könyvet Diesel-motorkalkatrészek öntésével foglalkozó szakemberek figyelmébe ajánljuk kiegészítő tanulmányként.

Py

Werner Gilde: Das Schweissen der Nichteisenmetalle. (*A nemvas fémek hegesztése.*) A 2. teljesen átdolgozott kiadás megírásában W. Gilde professzor vezetésével 10 szerző vett részt. Kiadta a VEB Technik Verlag 1968-ban Berlinben 416 oldalon 324 táblázattal és 178 ábrával. A mű ára teljesvásáron kötésben 40,— keletnémet márka. A könyv az NDK hallei Központi Hegesztéstechnikai Intézetének műszaki és tudományos gondozásában jelent meg.

A hegesztés és vágás az ötvények tisztításában és javításában jelentős szerepet élvez. Ezért ez az értékes könyv minden fémöntőmérnök érdeklődésére számot tarthat.

Először a hegesztő eljárásokról — mint az argon védőgáz, az ellenállás, a gáz-, az ívfényes kézi, az UP-, az elektronsugaras hegesztésről, a plazmavágásról — olvashatunk. Majd a szerzők a hegesztőberendezéseket ismertetik. Kitérnek a fémek anyagokból készített fél- és készgyártmányok tárolására és szállítására. Közlik az alapvető konstrukciós szempontokat a nemvas fémek hegesztett kötéseivel kapcsolatban.

A könyv nagy részét az egyes fémek és fontosabb ötvözetek hegesztéstechnológiájának ismertetése foglalja el. A mű egyik legterjedelmesebb fejezetében az alumínium, az alakítható és öntészeti ötvözetek volframvédőgáz (WIG), fém-védőgáz (MIG), pont-, varratdudor-, sajtolásos és leolvasztó tompahegesztésével ismerkedhetünk meg.

A szerzők rövid fejezetekben foglalkoznak a berillium, az ólom, az arany és ötvözetek, az irridium, a kadmium hegesztésével.

Ipari jelentőségük miatt ismét igen részletesen tárgyalják a réz és ötvözetek hegesztését, mint a sárgarezezt, alumíniumbronzokét, berilliumbronzokét, mangánbronzokét, szilíciumbronzokét, ónbronzokét, ólombronzokét, vörösvözetekét, a réz-krom ötvözetekét, a réz-nikkel ötvözetekét és az újezüstét.

Ezt követi a magnézium és ötvözetek, a molibdén, a nikkél és ötvözetek (Ni, Ni—Cr, Ni—Mo, Ni—Cr—Mo, Ni—Cu), a niób, a platina és ötvözetek, az ezüst és ötvözetek, a tantál, a titán és ötvözetek, az urán, a volfram, a cink, az ón, a cirkon és ötvözetek hegesztésének ismertetése.

Kitérnek az anyagkombinációk, valamint a nemvas fémbevonatokkal ellátott anyagok ellenálláshegesztésére.

Minden fejezetet bőszéges irodalomjegyzék egészít ki. A könyv végén tárgymutatót és mellékletet találunk.

A könyv szerkesztők, metallurgusok, öntők és nem utolsósorban hegesztők értékes segédeszköze lehet az előzőekben részletesen felsorolt speciális területeken.

Py

K. Herfurth—W. Hilgenfeldt: Tabellenbuch für Gussverbraucher. (Ötvényfelhasználók kézikönyve.) Kiadta a VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie Lipcsében, 1968-ban, 228 oldalon, fűzve.

Ez a könyvecske a sok hazai öntőszakember által is jól ismert lipcei Öntészeti Kutató Intézet (rövidítve ZIG) Tanácsadó Szolgálatának gondozásában jelent meg. R. Keillitz, a ZIG igazgatója előszavában a következőket hangsúlyozza ki: A ZIG egyik legfontosabb feladata megszervezni az öntött anyagok célszerű felhasználását. A könyv a ZIG tapasztalatai alapján, első-

sorban a felhasználók munkáját könnyíti meg a célszerű és gazdaságos anyagválasztás szempontjainak megadásával. Különösen az új nagyszilárdságú és egyéb különleges tulajdonságokkal rendelkező anyagok adatai fontosak, amelyek a könnyűszerkezetek építésében racionálisan alkalmazhatók. A könyv a szakirodalomban jelentős hiányt pótol.

A kézikönyv fejezetei a következők:

1. Öntött anyagok
 - 1.1. Az öntött anyagok áttekintése
 - 1.2. Az öntött anyagok megnevezése
 - 1.3. Általános áttekintés az öntött anyagokról
 - 1.3.1. Általános mechanikai és fizikai tulajdonságok
 - 1.3.2. Fogaskerékanyagok
 - 1.4. Öntöttvas
 - 1.4.1. Lemezes grafitos öntöttvas
 - 1.4.2. Gömbgrafitos öntöttvas
 - 1.4.3. Ötvözött öntöttvas
 - 1.5. Kéregöntvény
 - 1.5.1. Ötvözetlen kéregöntvény
 - 1.5.2. Ötvözött kéregöntvény
 - 1.6. Acélöntvény
 - 1.6.1. Ötvözetlen acélöntvény
 - 1.6.2. Melegszilárd acélöntvény
 - 1.6.3. Rozsda- és saválló acélöntvény
 - 1.6.4. Hő- és reveálló acélöntvény
 - 1.6.5. Ötvözött acélöntvény általános építési célokra
 - 1.6.6. Precíziós öntvény acélból
 - 1.7. Temperöntvény
 - 1.8. Saválló szilíciumos öntvény
 - 1.9. Nemvasfém öntött anyagok
 - 1.9.1. Öntött alumíniumötvözetek
 - 1.9.2. Öntött magnéziumötvözetek
 - 1.9.3. Öntött rézötvözetek
 - 1.9.4. Öntött finomeink ötvözetek
2. Formakészítés
 - 2.1. Homokformában készített öntvények
 - 2.2. Kokillaöntvények
 - 2.3. Nyomásos öntvények
 - 2.4. Héjformában készített öntvények
 - 2.5. Precíziós öntvények
 - 2.6. Pörgetett öntvények
 - 2.7. Kettősfém öntvények
3. Minták és mintasegédletek a homokformázáshoz
4. Öntvényhibák és kiküszöbölésük
5. Öntött anyagok vizsgálata
6. Méreteltérések
7. Megmunkálási adatok
8. Öntött anyagok szabványai
9. Az öntvénygyártás kooperációs kapcsolatainak tervezése és szervezete
10. Árrendszér
11. Szállítócégek

A könyv viszonylag kevés szöveges leírást, de annál több értékes táblázatot tartalmaz elég sok ábra kíséretében. Noha a tárgyalás elsősorban az NDK szakembereinek nyújt segítséget, ennek ellenére a magyar öntő és felhasználó szakemberek is sok értékes gondolatot meríthetnek belőle.

Py

HIBAIGAZÍTÁS

Lapunk 5., múzeumi célszámában sajnálatos módon több ábra felesezérlődött, mert az ábrákról külön kérésre e számban elhagytuk a cikk és ábra sorszámára utaló jelzést. E hibákért olvasóink szíves elnézését kérjük.

A Magyar Öntődei Múzeum alapítása c. dolgozatban levő 1—3. ábra (lásd 113. oldalon) az Öntődei Múzeum tervezése c. cikkhez tartozik. Helyük helyesen a 115. oldalon lett volna, jobb érthetőség kedvéért az alábbi ábraaláírásokkal:

1. ábra. Az Öntődei Múzeum rajza madártávlatból.
2. ábra. Az Öntődei Múzeum távlati rajza.
3. ábra. A helyreállított öntőcsarnok rajza.
- A 116. oldalon levő ábra helyesebb aláírása:
4. ábra. A Ganz öntőde alaprajza.

Ezzel szemben a 115. oldalon levő 3. ábrának a helye ugyanilyen sorrendben a 113. oldalon lett volna, az utóbbi oldalon levő ábraaláírásokkal.

Szerkesztőség



Kizárólagos joggal exportál:

- csővezetékeket
- acélszerkezeteket
- folyékony tüzelőanyag tárolására szolgáló tartályokat
- acélhordókat és mindenféle nyomásálló tartályokat
- szállítási és felvonó berendezéseket

A

centrozap

Lengyel Külkereskedelmi Vállalat
Katowice, Ligonia 7. Lengyelország

Telefon: 513-401

Telex: 031-416

Távírat: Centrozap, Katowice

Centrozap fenti termékek kizárólagos exportőre, foglalkozik a szállítással összefüggő mindennemű kérdéssel, gondoskodik a rendeltetési helyre történő kifogástalan szállításról.

Olajtávvezetékeket, tartályokat és acélszerkezeteket a világ szinte valamennyi országába szállítunk.

V/K „Techsznabexport”



In Mo Li

Ti

Nb

Sc

Ta

Zr

Y

Exportál és importál:

Ritka fémeket és vegyületeiket:

bárium, bór, vanádium, gallium, hafnium, germánium polikristály és egy kristály, germániumdioxid, indium, poli- és monokristályos szilícium polikristály és egy kristály, litium, nióbium, skandium, stroncium, tallium, tellur, titán, cirkónium és egyebek.

Wolfram és molibdén termékek — szálak, huzalok, rudak, hengerelt termékek technikai célokra, valamint titánból, nióbiumból és cirkóniumból készült különböző hengerelt áruk.

Ritka földfémeket és vegyületeiket:

gadolinium, holmium, dysprozium, európium, itterbium, yttrium, lantán, lutécium, neodyum, prazeodyum, samárium, terbium, tulium, cérium, erbiium és egyebek.

Ajánlatkérésekkel forduljon a következő címhez:

V/K „TECHSZNABEXPORT”
Moszkva, G-200, Szovjetunió

Telex: 239

Telefon: 244-32-85

СОДЕРЖАНИЕ

Мочи, А.: Опыт производства высокопрочного тормозного барабана С 177

В работе изложены данные исследования поверхностных трещин литых нелегированных и легированных хромом-молибденом и хромом-никелем чугуновых задних тормозных барабанов грузовика после службы одинаковой длительностью. Проводилось исследование структуры, микротвёрдости и качества поверхности тормоза. Данные исследования тормозных барабанов, легированных хромом и никелем, оказались наилучшими.

Ковач, Л.—Чонтош, И.: Одностороннее отбеливание чугуновых валков С 181

Для объяснения неравномерного отбеливания чугуновых валков в соответствующей литературе имеются различные многочисленные данные. Это явление наблюдается, в первую очередь, на верхней части поверхности валков. Причинами неравномерного отбеливания, по всей вероятности, должны являться различные условия охлаждения. Аномалистические кривые охлаждения указывают на размещение валка в одну сторону, на этих местах всегда наблюдается

уменьшенное отбеливание. Анализ данных заводских опытов показал, что одностороннее отбеливание появляется тем интенсивнее и вместе с этим неравномерность отбеливания тем больше, чем меньше среднее значение толщины отбеленной корки и чем выше число использования кокилей. Факторами, влияющие на равномерность отбеливания, являются литниковая система, выработка верхней цапфы и температура литья. Интенсивный, равномерный отвод тепла обеспечивается с помощью кокилей, имеющих перлитно-ферритную структуру.

Рау, О.: Формовочные смеси для формовки с высоким давлением С 187

Автор занимается с вопросами формовочной смеси для формовки с высоким давлением. С повышением давления уменьшается газопроницаемость формовочной смеси и поэтому необходимо добавлять небольшое количество материала, развивающего газа, кроме этого недопускается большое содержание воды. Принимая во внимание эти требования, автор излагает проблемы влажности смеси и связующих материалов в зависимости от прочности, времени смешивания и от оборудования для подготовки смеси.

INHALT

Dr. A. Mocsy: Fabrikationsversuche zur Herstellung gusseiserner Bremsstrommeln mit erhöhter Haltbarkeit S 177

Das Arbeit befasst sich mit den Prüfungen von unlegierten und mit Chrom und Molybdän, als auch mit Chrom und Nickel legierten aus Guss-eisen erzeugten hinteren Bremsstrommeln von Lastkraftwagen bzw. mit den an deren Bremsfläche, nach gleicher Inanspruchnahme entstehenden Rissen. Die Prüfungen erstreckten sich auf die Qualifikation der Bremsfläche, Gefügeuntersuchungen und Mikrohärtemessungen. Es wurde festgestellt dass die besten Ergebnisse die mit Chrom und Nickel legierten Bremsstrommeln lieferten.

L. Kovács—I. Csontos: Halbseitige Härteschichtbildung in gusseisernen Walzen S 181

Bezüglich der ungleichmässigen Härteschichtbildung sind in der Literatur viele Erklärungen findbar. Die Erscheinung tritt in erster Linie an der oberen Mantelfläche der Walzen auf. Die Ursache der ungleichmässigen Härteschichtbildung ist in den Abkühlungsverhältnissen zu suchen. Der unregelmässige Verlauf der Abkühlungskurven weist auf die einseitige Verziehung

der Walze hin, auf diesen Plätzen ist die Härteschichttiefe immer geringer. — Die Auswertung der Betriebsdaten zeigte, dass die Härteschicht umso grösser ist je kleiner die mittlere Schichtdicke und je mehrmal die Kokille benützt wurde. Die ungleichmässige Härteschichtbildung wird von Eingussystem, der Ausführungsart des oberen Zapfens und von der Giestemperatur beeinflusst. Eine gleichmässige, intensive Wärmeleitung wird durch perlitisch-ferritische Kokillen gesichert.

O. Rácz: Formsandmischungen für das Hochpress-Formverfahren S 187

Der Verfasser befasst sich mit der Frage der Herstellung von Sandmischungen, die zur Erzeugung von Formen mit hohem Pressdruck nötig sind. Da die Gasdurchlässigkeit der Formsandmischung mit steigenden Druck geringer wird, deshalb muss man eine kleine Menge gasentwickler Substanz, und nur sehr wenig Wasser den Gemisch beifügen. Diesen Forderungen entsprechend wird im Zusammenhang mit der Festigkeit der Wässerausbruch der verschiedenen Bindemittel und des zurückkehrenden Sandes erörtert, der von der Mischungsdauer und von den Einrichtungen der Sandaufbereitungsanlage beeinflusst wird.

CONTENTS

Dr. A. Mocsy: Manufacturing experiments for producing cast iron brakedrums with increased durability P 177

This paper deals with testing the crackings on the braking surfaces of rear brakedrums of trucks, made of plain cast iron and of Cr and Mo, as well as of Cr and Ni alloyed cast iron. The tests were carried out after identical working services. The tests comprised the qualification of the break surfaces, investigating the micro-structures and of measuring the micro-hardnesses. The best results were obtained by the Cr—Ni alloyed brakedrums.

L. Kovács—I. Csontos: Half-sided chill formation on cast iron rolls P 181

In the literature one can find many explanations relating to unequal chilling. This phenomenon turns up first of all on the upper superficies of the roll. The reason for unequal chilling lies in the different cooling conditions. The unregular course of the cooling curves refers to the one-sided warping of the roll, on these spots the chill-depth is always smaller. By evaluating the works-data it

was found that the one-sidedness was all the more greater as less the average chill-depth and as more the permanent mould was used. The gating system, the shaping of the upper journal and the pouring temperature have a great influence on the forming of unequal chill-depth. An uniform, intensive heat conveying is secured by the use of perlitic-ferritic permanent moulds.

O. Rácz: Sandmixtures for high-squeezed moulding process P 187

The author discusses the problem of making sand mixtures required for making moulds by the high-squeezed moulding method. As for the permeability of the moulding sand mixture decreases with increasing pressure, therefore, one has to admix a small quantity of a gas evolving agent, but only very little water. The author discusses complying in function with the claimed strength the water demands of the different binding materials and the recovered sand mixture, on which the sandmixing time and the equipment of the sand conditioning plant has a great effect.

Főszerkesztő:

Ó V Á R I A N T A L

Szerkesztő:

FELNER SÁNDOR

Másodszerkesztő:

DR. PILISSY LAJOS

Szerkesztő bizottság:

CSEH MIKLÓS, HAJAS SÁNDOR, DR. HAJTÓ NÁNDOR,
DR. NÁNDORI GYULA, PINTÉR ANDRÁS, PETŐ MÁRTON,
SZY GÉZA, TRAJKOVICS JÓZSEF, TURCSÁN JÓZSEF,
V.-NÉ DR. FARAGÓ ELZA

A rajzokat készítette: LOÓSZ JÓZSEFNÉ

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

ÖNTÖDE

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI
ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET
ÖNTÖDEI SZAKOSZTÁLYÁNAK
FOLYÓIRATA

20. évfolyam

8. szám

1969. augusztus

V. Magyar Öntő Napok Budapest, 1969. május 27—30.

Május 27-én, verőfényes tavaszi reggelen — jó két és fél évvel azután, hogy a IV. Öntő Napok rendezvényei lezárultak — az ország minden tájáról ismét összegyűltek hazánk öntőszakemberei, hogy négy napos rendezvénysorozat keretében lemérhessék a magyar öntészet elmúlt időszakban megtett fejlődését, hogy kicseréljék tapasztalataikat és hogy ezekből levonják a jövőre vonatkozóan szükséges következtetéseiket.

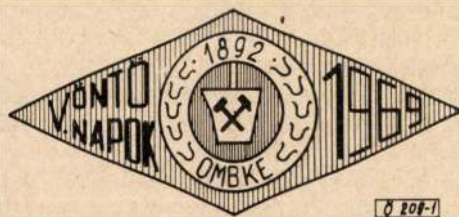
Az V. Magyar Öntő Napok szervezése a IV. után hamarosan elkezdődött. 1967. január 19-i szakosztályvezetőségi ülésen született határozat az V. Öntő Napok szervezéséről és a szervező bizottság vezetőinek kijelöléséről. A jól végzett munka elismeréseként a választás ismét *Benyovszky Móric* tagtársunkra esett, aki a munkát a tőle megszokott aktivitással és rutinnal hamarosan el is kezdte.

Az V. Magyar Öntő Napokat eredetileg 1968 augusztusában szerettük volna megtartani. A szervező munka már jelentős eredményeket ért el, amikor a felmerült nehézségek miatt az 1968. január 26-án Kecskeméten megtartott vezetőségi ülés az elhalasztás mellett volt kénytelen dönteni. Az 1968. június 13-i vezetőségi ülés rögzítette az Öntő Napok végleges időpontját azzal a határozattal, hogy a rendezvénysorozatnak a korábbiaknál jobban nemzeti jelleget kell adni. A külföldi résztvevők kisebb száma miatt született oly határozat, hogy ez alkalommal szinkrontolmácsolás nem lesz.

Időközben *Benyovszky Móric* munkahelyét változtatott és vidékre távozott. Emiatt kénytelen volt a szervező bizottság vezetéséről lemondani, amit Szakosztályunk vezetősége sajnálattal vett tudomásul. A szűk vezetőség az átszervezett bizottság irányításával *Bakó Károly* tagtársunkat bízta meg, a bizottság tagjai: *Győrök György* (helyettes vezető), *Barna László*, *Horváth József*, *Jóljárt Sándor*, *Sárközi György* és *Takácsy Anikó*.

A megnyitó plenáris ülésre a Technika Házának I. emeleti nagy előadó termében került sor. Előtte

a kupolacsarnokban minden résztvevő megkapta az előadások programját és egy kötetben az előadások magyar és német nyelvű összefoglalóját, valamint az V. Magyar Öntő Napoknak az Állami Pénzverő által tervezett és kivitelezett, nagy sikert aratott, izléses jelvényét (1. ábra).



1. ábra

Az elnökség 9 órakor foglalta el helyét: *dr. Verő József* akadémikus, egyetemi tanár, Egyesületünk alelnöke, *Lomniczy Dezső* főmérnök, Egyesületünk főtitkára, *Horváth Ferenc* vezérigazgató, Szakosztályunk elnöke, *Szász József* ny. főmérnök, Szakosztályunk alelnöke és *dr. Varga Ferenc* tudományos osztályvezető, Szakosztályunk alelnöke.

Az V. Magyar Öntő Napok eseménysorozatát *dr. Verő József* alelnök nyitotta meg:

„Kedves Tagtársak, kedves Vendégeink!

Egyesületünk elnökének, *dr. Gyulay Zoltán* egyetemi tanárnak, a műszaki tudományok kandidátusának hivatalos távolléte miatt, rám hárult az a megtisztelő feladat, hogy az V. Öntő Napok résztvevőit, kedves vendégeinket és tagtársainkat üdvözöljem.

Szeretettel köszöntöm a baráti országok testvér-egyesületeinek küldötteit Bulgáriából, Jugoszláviából, Lengyelországból, a Német Demokratikus Köztársaságból és a Szovjetunióból, valamint külföldi és hazai vendégeinket, Egyesületünk megjelent tagjait. A 2—3 évente ismétlődő nemzeti jel-

legű Öntő Napok, a sorban immáron az V., mindig fontos eseménye öntőtársadalmunknak, de az egész magyar öntészetnek. Az Öntő Napok, mint a magyar öntőszakemberek legnagyobb és legmagasabb rangú ismétlődő rendezvénye, arra szolgál, hogy ismertesse az elmúlt időszak eseményeit, fejlődését, tagjaink műszaki felkészültségének gyarapodását. Mivel az Öntő Napokon rendszeresen résztvesz a magyar öntőipar jelentős része és egyben szakembereinek széles köre, ezért ez a legjobb lehetőség a tapasztalatok kicserélésére, az új eljárások elterjesztésére. Az Öntő Napok — mint vitaforum, — hozzájárul a magyar öntészet fejlődéséhez, új gondolatokat, javaslatokat vet fel a: Hogyan tovább? kérdésre.

A magyar öntőtársadalom az ésszerűbb, gazdaságosabb öntvénytermelés előmozdításával az új gazdaságirányítási rendszer szolgálatába állította erejét. Az elhangzó előadások az e téren elért eredményekről számolnak be, de jó néhány kijelöli a jövő útját is a maga területén.

Tisztelt Kongresszus! Az V. Öntő Napoknak új jellemzője, hogy ezen első ízben kizárólag hazai szakemberek előadásai hangzanak el, egy csokorban 43 előadás. A korábbi Öntő Napokon rendszeresen jelentős számban hangzottak el külföldi előadások is, olykor, pl. a legutóbbi IV. Öntő Napokon több külföldi előadást hallhattunk, mint hazait. Most viszont mind a 43 előadás hazai szerző műve. Az elhangzó 43 előadás a korábbi Öntő Napokhoz képest számszerű csúcsot is jelent, most hangzik el a legtöbb előadás. Ez a tény egymagában is öntészetünk fejlődésének és öntő szakembereink aktivizálásának fokmérője.

Tisztelt Kongresszus! Egy másik örömdetes jelenségről is beszámolhatok. Az Öntő Szakosztályon belül legaktívabb tevékenységet kifejtő két szakcsoport, a Fémöntő és Mintakészítő Szakcsoport külön-külön önálló szekciót szervezett, az előbbi 13, az utóbbi 5 előadással. Ez is az öntészet e két ágazatának növekvő jelentőségét és fejlődését reprezentálja.

A gyakorlat és az elmélet szoros egységét jelzi az a sok elhangzó előadás, amely kutató-fejlesztő-oktató intézményeink tudományos dolgozói részéről fog elhangzani. Ezek az előadások azonban nem elvont elméleti témákat tárgyalnak, hanem a gyakorlat igényeit elégítik ki.

Tisztelt Kongresszus! Akkor, amikor az V. Öntő Napokat megnyitom, nem mulaszthatom el, hogy Egyesületünk Elnökségének elismerését és köszönetét kinyilvánítsam azoknak a tagtársainknak, akik a rendezés és szervezés hosszantartó, fárasztó munkáját önzetlenül vállalták, valamint azoknak a szerveknek és szakembereknek, akik ezt a kezdeményezést felkarolták.

Az V. Öntő Napok munkájához minden résztvevőnek sok sikert, jó munkát kívánok."

Ezt követően Horváth Ferenc szakosztályi elnök tartotta meg megnyitó előadását:

„Kedves Vendégeink, Tisztelt Tagtársak!

Az OMBKE Öntő Szakosztálya nevében az V. Magyar Öntő Napok megnyitó plenáris ülésén szeretettel üdvözölöm a megjelent kedves vendé-

geinket és tisztelt tagtársainkat. Megtisztelő kötelességemnek teszek eleget, amikor külön üdvözölöm dr. Verő József akadémikus egyetemi tanárt, Egyesületünk alelnökét, Lomniczy Dezső főmérnököt, Egyesületünk főtítkárárt, valamint jelenlétük kedves külföldi vendégeinket.

Egyesületünk életében immár hagyományává vált, hogy rendszeresen megrendezzük az öntőiparág szakembereinek összejöveteleket, a Magyar Öntő Napokat. Az Öntő Napok megrendezése, lebonyolítása, — mint az eddigi tapasztalatok mutatták —, minden esetben nagy jelentőségű esemény mind Szakosztályunk, mind az egész iparág életében, mivel itt lehetőség kínálkozik annak felmérésére, hogy milyen feladatokat kell megoldanunk és a feladatok megoldása érdekében lehetőség nyílik a szakemberek közvetlen tapasztalatcseréjére és az új, korszerű módszerek átvételére. Utalni kívánok itt az 1966. október 18—21-én megrendezett IV. Magyar Öntő Napokra, melynek keretén belül elhangzott 40 előadást mintegy 540 hazai és külföldi szakember hallgatta és vitatta meg. Az Öntő Napok eredményeinek közvetlen mérésére nem áll ugyan rendelkezésre adat, de az elmúlt időszak eredményei alapján elmondhatjuk, hogy tevékenységünk az iparág fejlődése tekintetében hasznos volt és további folytatása minden körülmények között szükséges. Ezért határozta el a Szakosztály vezetősége azt, hogy az Öntő Napokat rendszeresen, két évenként megrendezi.

A jelenlegi Öntő Napok megrendezésére, — mint Önök előtt is ismeretes —, azért került sor későbbi időpontban, mivel az iparág fejlődésének növekvő üteme szükségessé tette, hogy egy kizárólag öntődék gépesítésével foglalkozó nagy ankétot bonyolítsunk le. Ennek megfelelően 1968. október 1—4-ig megrendezésre került a „Korszerű Öntészet” című előadássorozat, ahol 5 szekcióban 17 előadás hangzott el a korszerű öntvénygyártás igényeinek megfelelő berendezésekről és a komplex gépesítési módszerekről. Ezek az előadások kizárólag külföldi előadók meghívásával kerültek lebonyolításra, figyelembe véve azt a célt, hogy iparágunk szakemberei áttekintést nyerjenek az öntészet jelenlegi nemzetközi színvonaláról.

Önök előtt is ismeretes, hogy iparágunk a III. 5 éves tervben rohamos fejlődésnek indult és elmondhatjuk, hogy ez a fejlődés folytatódik a IV. 5 éves tervidőszakban is. A felhasználó ágazatok igényei megkövetelik, hogy az öntészet megfelelő mennyiségű és minőségű öntvényeket állítson elő, tekintettel arra, hogy ennek biztosítása nélkül gépiparunk sem az export, sem a hazai igényeket kielégíteni nem tudja. A felhasználó ágazatok igényeinek kielégítése érdekében az elmúlt években jelentős eredményeket értünk el a gyártóberendezések és a gyártástechnológiák fejlesztése terén. A gyártóberendezések fejlődését igazolja az a tény, hogy országos szinten a kézforgalmazás aránya az elmúlt 10 évben 67,9%-ról 50,6%-ra csökkent, és helyette a gépi forgalmazás került előtérbe.

A gyártási módok tekintetében is jelentős fejlődés tapasztalható, hiszen a nyersforgalmazás aránya 51,8%-ról 57%-ra nőtt és új korszerű gyártási eljárások kerültek bevezetésre. Így pl. növekedett hazánk-

ban a kokillában gyártott öntvények mennyisége, a vízüveges és cementkötésű formázás aránya. Meghonosodott hazánkban a nagypontosságú öntvénygyártásra a keramikus formázási módszer. Bevezettük a hideg és meleg magszekrényes furánkötésű magkészítést és formázást. Bevezetés alatt áll a folyékony vízüveges, önkötő formázókeverékek felhasználása. Nem kizárólagosan csak a forma- és magkészítési módok fejlődéséről tudunk számot adni, mivel az olvasztási technológiában is van fejlődés. Így számos újabb forró szeles kupolóke-mence létesült és néhány öntödénkben duplex olvasztási eljárást vezettek be. Úgyszintén az öntvénytisztítás gépesítésében és egyéb öntvénygyártó technológiákban is jelentős gépesítés, fejlesztés történt.

Az előzőekben vázoltak nem jelentik azt, hogy az öntészet fejlődése kielégítő. Ugyanis mindössze mintegy 4—5 éve indult meg az iparág gyors fejlődése, mivel akkor történt meg iparágunk átszervezése és a végrehajtott koncentrálnálási folyamat eredményeképpen létrejöttek olyan bázisok, melyek messzemenően szolgálják és elősegítik öntészeti iparunk további fejlődését. Meg kell állapítanunk, hogy a felhasználó ágazatok fejlődési üteme még ma is gyorsabb, illetve megelőzi az öntödei iparágat, tehát az elkövetkezendő években fokozott feladatok megoldása vár ránk.

Ezek a feladatok röviden a következőkben foglalkozhatók össze:

— Az egyes öntvényfajták termelési felfutásakor elsődlegesen a hazai gépipar termelésalakulását kell figyelembe venni, az öntvénygyártás fejlesztése minőségi és mennyiségi szempontból mindenkor előzze meg a gépipar fejlődését.

— Az újonnan létesítendő öntödék technológiai szintjét úgy kell megválasztani és megtervezni, hogy azokban a munkakörülmények lényegesen jobbak legyenek, mint a jelenlegi öntödénk zömében. Ez azért is szükséges, hogy az öntödénkben kialakult nagyarányú munkaerő-hiány és -vándorlás megszűnjön.

— Fokozottan fel kell használni az öntödei kutatás eredményeit a gyakorlatban, ugyanakkor törekednünk kell arra is, hogy a hazánkban most már folyó öntödei szakemberképzés által nyújtott lehetőségeket minél jobban kihasználjuk.

E célkitűzések megvalósítása érdekében rendezi meg az OMBKE Öntödei Szakosztálya az V. Magyar Öntő Napokat. Szakosztályunknak feladata ugyanis a hazai szakemberek társadalmi összefogásával elősegíteni az öntészeti tudományok fejlődését és ennek ipari alkalmazását. Egyesületünk összefogja a szakemberképzésben, kutatásban és ipari gyakorlatban dolgozó szakembereket, akik az egyes rendezvényeinken közvetlenül is kicserélhetik azokat az elképzeléseiket, tapasztalataikat, melyek a hazai öntészet fejlesztését is szolgálják. A korábbiakban Egyesületünk számos esetben végzett olyan társadalmi jellegű tevékenységet, melyekkel pl. az öntőszakmérnök-képzést segítette elő. Úgyszintén foglalkozott iparfejlesztési témák, valamint egyes gyártási problémák megoldási lehetőségeinek kidolgozásával. Szakosztályunk nemcsak az országon

belül törekszik arra, hogy az egyes szakmai tapasztalatokat alkalmazzák az iparban. A nemzetközi szervezetben való részvételével és az egyes külföldi társegyesületekkel való jó kapcsolat ápolásán keresztül — a szakemberek cseréjével — lehetőséget nyújt arra, hogy nemzetközi fejlesztési tevékenységeket, gépesített gyártási módokat és korszerű eljárásokat ismerjenek meg. A hazai eredmények felmérésére és az öntészet további fejlesztésére jó lehetőséget nyújt a most megrendezésre kerülő V. Magyar Öntő Napok.

Tisztelt Tagtársak! Tisztelt Vendégeink! Az elmondottakban természetesen nem nyílt lehetőséget az iparág minden területével és problémájával részletesen foglalkozni, így csak rövid áttekintést kívántam Önöknek nyújtani. Úgy vélem azonban, hogy az előadások és az ezek kapcsán létrejövő szakmai viták során Önök megbeszélnek iparágunk valamennyi kérdését, melyhez kívánok minden résztvevőnek jó munkát és jó szerencsét."

Az Öntő Napok előadásait három napon keresztül hallgathatták az érdeklődő szakemberek. A szekciónkénti csoportosítás lehetővé tette, hogy mindenki a számára legérdekesebb, munkájához leghasznosabb előadásokat látogassa. Az öt szekció a következő volt:

- A vasolvasztás,
- B formázás és magkészítés,
- C fémöntészet,
- D mintakészítés,
- E általános technológiák.

Minden szekció a Technika Háza különtermében — elnök és titkár jelenlétében — zajlott le, akik az előadások zavartalan lebonyolítását biztosították. A kb. 300 magyar és kb. 20 külföldi hallgató mindvégig nagy érdeklődéssel kísérte az előadásokat. Az Öntő Napok nemzeti jellegére és a külföldiek kis létszámára való tekintettel szinkrontol-mácsolás nem volt, hanem a kisebb csoportokra szakadt idegen ajkú hallgatóknak a nyelvüket ismerő kollégáink segítettek az előadások megértésében.

Az Öntő Napokon szekciónként és időrendi sorrendben a következő előadások hangzottak el:

A szekció

Május 27., délelőtt:

1. Dr. Vereskői János—Tóth Levente: Összefüggés az öntöttvas dermedésekor fellépő térfogatváltozás és a kristályosodás néhány jellegzetes tulajdonsága között.

A szürketöréte öntöttvasak dermedésével és lehűlésével együttjár azok méretváltozása is. A szerzők kísérleteket végeztek különböző, de közel azonos telítési fokú öntöttvasakkal; vizsgálták ezek dermedési folyamatát, az öntési szövetet, valamint a dermedés alatti térfogatváltozást.

2. Vörös Árpád—Györök György: A folyékony öntöttvas kéntelenítése.

Részletesen tárgyalták a kupolóban olvasztott öntöttvas kéntartalmát befolyásoló és csökkentését elősegítő tényezőket. Összefoglalták a kénnek az öntöttvas kristályosodására és tulajdonságaira gya-

korolt hatását. Ismertették a kupolón kívül végzett kéntelenítés módszereit. Irodalmi adatok alapján összehasonlították a rázóüstben és pórúson dugón át gázfúvatással végzett kéntelenítés előnyeit és hátrányait. Ismertették a pórúson dugón át gázfúvatással végzett saját kéntelenítéseik eredményeit.

3. *Dr. Varga Ferenc—Kovács László:* Az öntöttvas szakítószilárdságának gyors meghatározása éknyomópróbával.

A maximum 1,3% nyúlású öntöttvas szakítószilárdsága és a két ék közé fogott próbatest elvágásához szükséges, felületegységre számított erő (éknyomószilárdság; Keildruckfestigkeit; wedge permeation strength) között összefüggés van. Az Osztrák Öntészeti Intézet által kidolgozott mérőműszerrel 38 db kupolókemencéből öntött próba éknyomószilárdságát határozták meg, melyek azt mutatták, hogy a szakítószilárdság és az éknyomószilárdság között kielégítően szoros az összefüggés. Az egyszerű és gyors éknyomóvizsgálat a gyártásközi és a minőségellenőrzésben jól használható.

Május 27., délután:

4. *Szász István—dr. Varga Ferenc:* Az oxigénfúvatás szerepe az öntöttvas metallurgiájában és hatása az öntöttvas minőségére.

A szerzők az 1,5 tonna folyékony vas befogadására és oxigénnel való kezelésére alkalmas konverter felhasználásával kísérleteket, valamint a Vasipari Kutató Intézetben elméleti kutatásokat végeztek. Ismertették a berendezést. Értékeltek a kupolókemence üzemét, az oxigénfogyasztást, a folyékony vas hőmérsékletének változását, a kísérőelemek, a gáztartalom, a nyomelemtartalom változását, a salak összetételét, a szilárdsági tulajdonságokat és az öntöttvas szövetét.

5. *Dr. Macher Frigyes—Sasgáti János:* Az 1,5 tonnás, hálózati frekvenciás indukciós kemencékkel szerzett üzemi tapasztalatok.

Az Öntödei Vállalat Soproni Vasöntödejében helyeztek üzembe először hazai gyártmányú, hálózati frekvenciás indukciós téglés kemencéket folyékony vas túlhevítésére. Az előadás ezeknek a kemencéknek tulajdonságait, valamint a használatuk során szerzett tapasztalatokat ismertette.

Május 28., délelőtt:

6. *Vörösné, dr. Faragó Elza—dr. Mocsy Árpád:* Az indukciós olvasztás metallurgiai tulajdonságainak hatása az öntöttvas minőségére.

A szerzők a túlhevítés hőmérsékletének, valamint a hőntartás hatását vizsgálták egy hazai gyártmányú középfrekvenciás ($f=2000$ Hz), 100 kg befogadóképességű, savanyú béléslű indukciós téglés kemencében különböző összetételű szilárd betétanyagokból olvasztott öntöttvas összetételére, gáztartalmára, mechanikai tulajdonságaira és szövetére. Különböző módosító anyagokkal (CaSi és komplex módosítóanyagok) az adott olvasztóberendezés által meghatározott körülmények között olvasztott öntöttvas optimális módosítási technológiáját határozták meg.

7. *Kelemen Lajos—Vörösné, dr. Faragó Elza:* Indukciós kemencében való hőntartás hatása az öntöttvas minőségére.

Az előadók különböző időtartamú hőntartás hatását vizsgálták a Csepeli Vas- és Acélöntödékben kupoló — indukciós kemence (9,6 t befogadóképességű, csatornás, hálózati frekvenciás BBC gyártmányú) duplex eljárással olvasztott szürke öntöttvas minőségére. Figyelemmel kísérték a kémiai összetétel, a mechanikai és technológiai tulajdonságok, valamint a szövet változását. Vizsgálati eredményeiket irodalmi adatokkal, valamint korábbi vizsgálati eredményekkel hasonlították össze.

8. *Dr. Varga Ferenc:* Gázmetallurgiai eljárások és hatásuk az öntöttvas tulajdonságaira.

Az irodalomban az öntöttvas gázmetallurgiai kezelésére három fő irány alakult ki: a folyékony vasnak grafitcsövön át különböző gázokkal való átöblítése, a folyékony vas gázkezelése az üst aljára helyezett pórúson anyagon keresztül és a folyékony vas módosítása vagy kéntelenítése nitrogén gázárammal bevitt szilárd, szemcsés anyagokkal. Az eljárások kombinációival is találkozhatunk. Az előadás összefoglalóan értékelte az eljárások metallurgiai előnyeit. A szerző saját kísérleteiben a folyékony vas felszínére nagy nyomással, vízhűtéses lándzsával fújt gázok metallurgiai és az anyagminőségre gyakorolt hatását vizsgálta.

Május 28., délután:

9. *Dr. Levi, J. I.—Vörös Árpád:* A folyékony öntöttvas olvasztó berendezésen kívüli kezelése.

Az előadás a folyékony öntöttvas olvasztó berendezésen kívüli kezelésének célját, jelentőségét és a lejátszódó folyamatokat tárgyalta; értékelte a keverés különböző módozatait, összefoglalta a pórúson dugón át gázfúvatással történő keverés jellemzőit és a keverés határfokát befolyásoló tényezőket. Részletes irodalmi áttekintést adott a pórúson dugón át történő fúvatás eddigi eredményeiről. Saját kísérletek alapján ismertette az üstfenékbe beépített pórúson anyagon át történő gáz fúvatásának eredményeit.

10. *Hevenes György—Narancsik Pál:* Hőtleadó tápfejtételekkel kapcsolatos vizsgálatok.

Hőtleadó tápfejtételek sorozatát állították össze, majd a laboratóriumi vizsgálatokra támaszkodva kiválasztották az üzemi kísérletekre legalkalmasabbnak látszó keverékeket. Ezek alapján próbaöntvény-sorozatot öntöttek a lehülési diagramok, illetve a lehülési tényezők megállapítására. Kísérleteikkel párhuzamosan üzemi összeállítású keverékekkel nagyméretű öntvényeken összehasonlító méréseket végeztek ugyancsak a lehülési görbék felvétele, illetve a hülési tényezők megállapítása céljából.

Május 29., délelőtt:

11. *Vörösné, dr. Faragó Elza:* A különböző eredetű nyersvasak nyomelemtartalma és öntészeti tulajdonságai közötti összefüggés.

A szerző az ón, antimón és alumínium hatását vizsgálta öt különböző eredetű öntészeti nyers-

vasra. Az ezekből olvasztott, közel azonos összetételű, 0,90 és 0,95 telítési fokú öntöttvas tulajdonságai azonos mennyiségű ón, antimón, illetve alumínium hatására a nyersvasak eredeti nyomelem-tartalmától függően változtak. Minél több az eredeti nyomelemtartalom, annál erősebben változnak az öntöttvas tulajdonságai. A vizsgálat eredményei azt mutatták, hogy különböző eredetű, C, Si, Mn, S, P tekintetében azonos összetételű nyersvasak egymástól eltérő tulajdonságait a nyomelemek okozzák. Ez a hatás az öntöttvasban is jelentkezik.

12. *Dr. Gondár Jenő*: A betétanyag méretének hatása az ivkemencék gazdaságszerű olvasztására.

A betétanyagok fajlagos felülete hatással van az anyag hőfelvételére és a korrózió útján keletkező anyagvesztésekre. A szerző bemutatott egy módszert az idevonatkozó összefüggések optimumának megállapítására. Az eredményeket összehasonlította a jelenlegi gyakorlattal, illetve az eljárás várható előnyeivel.

13. *Dr. Varga Ferenc—Görög Márton*: A nyersvas hatása a gömbgrafitos öntöttvas tulajdonságaira.

Háromféle nyersvas: szokásos kereskedelmi tisztaságú szovjet hematit, különleges ausztrál faszenes és kanadai Sorel-nyersvas hatását vizsgálták a gömbgrafitos öntöttvas tulajdonságaira. A szintetikus nyersvas nagy tisztasága, kis Mn-tartalma (0,15%) miatt kiválóan alkalmas lágyítatlanul is nagy nyúlású öntvények gyártására. A szerzők a kísérleteket villamoskemencékben és üzemi kupolókemencében olvasztott anyagon végezték és szintetikus nyersvas adagokkal megfelelő összetétel esetén a nyers próbákban mindkét esetben elérték a Göv 40 minőségi előírásait.

B szekció

Május 28., délelőtt:

1. *Rácz Ottó*: Öntödei formázástechnológiák fejlődése és irányzataik.

A nyersformázás fejlődése folyamán a homokkeverékekkel szembeni követelmények is fejlődtek. Így lehetőség nyílt nagyobb keménységű formák előállítására, ami nagyobb súlyú öntvények gyártását teszi lehetővé. A szerző a gyorsított kötőidejű cementformázás és vízüveges formázás alkalmazásának fontosabb technológiai feltételeiről, a legújabban elért eredményekről, valamint az egyes technológiák alkalmazási területeiről tájékoztatott.

2. *Dr. Nándori Gyula—Jónás Pál*: A gázképződés és a gáznyomás keletkezésének okai vas- és acélöntvények formáiban.

A vas- és acélöntvények formáiban az öntés után CO , CO_2 , H_2 -tartalmú éghetőgázkeverék keletkezik. Ezek a gázok a forma és a fém érintkezési felületén lejátszódó oxidációs folyamatok következményei. A gázképződés nedves és száraz formákban egyaránt végbemehet. A formákban képződő gáznyomás mértéke a tömörítés mértékétől és az időegység alatt felszabaduló gázok mennyiségétől függ. A gázképződés káros következményei ellen megfelelő gázátbocsátó képességgel védekezhetünk.

3. *Bakó Károly*: A meleg mag szekrényes mag-

készítés legújabb eredményei a Csepeli Vas- és Acélöntödékben.

A szerző bemutatta a meleg mag szekrényes magkészítés kialakulását öntödéjükben, ismertette ennek előnyeit és alkalmazásának fontosságát. Összehasonlította a különböző homokkeverékeket a hathengeres Diesel-motor forgattyúház magigényének szempontjából. Ismertette az alkalmazott homokkeverékek felhasználásának indítékait. Foglalkozott a megfelelő gépek kiválasztásával, a magok, valamint a mag szekrények kialakításával. Bemutatta az öntödéjükben készített magok gyártási technológiáját.

4. *Szende György—Tokár István—Szy Géza*: A keramik formázás eredményei és továbbfejlesztése.

Hazánkban a GTI dolgozta ki a keramik formázás technológiáját, ez az eljárás az öntvénygyártás egyes területein igen célszerű, gazdaságos módszer. A szerzők az alkalmazási területről, az eddigi eredményekről, a tapasztalatokról adtak ismertetést. Egyben tájékoztattak e jelentős módszer továbbfejlesztési irányairól is.

Május 28., délután:

5. *Szekerés János*: A héjformázás technológiai fejlesztése.

A nagy pontosságú öntvénygyártás szempontjából nagyon fontos a héjformázás technológiai fejlesztése. A fokozottabb minőségi követelmények miatt jobb öntvényfelületet, nagyobb hűtőhatást stb. kell biztosítani a formázóanyagoknak. A szerző ismertette a héjformázás új alapanyagainak gyanúval történő bevonását, a tűzálló szemcsék gyanútaigényét, fajlagos szilárdságát és egyéb minőségi paramétereit.

6. *Szende György—Markovics András*: A precíziós öntés formázási módszerének fejlesztése.

A precíziós öntés, mint az öntvénygyártás egyik területe, nagyfokú fejlesztési lehetőségeket rejt magában. Elsősorban a formabevonatok viselkedésére és technológiai tulajdonságaira ható főbb tényezők állnak a vizsgálatok középpontjában. A szerzők a GTI-ben kidolgozott módszerek üzemi tapasztalatait, a további kutatásokat és a továbbfejlesztési lehetőségeket ismertették.

Május 29., délelőtt:

7. *Kovács Lajos*: Vízüveges homokkeverékek lazítóanyagai.

A vízüveges homokkeverékek széles körű elterjedése különösen fontossá teszi a visszamaradó szilárdságra ható tényezők vizsgálatát. A szerző a jó minőségű öntvények gyártását elősegítő — a GTI által kidolgozott — különböző lazítóanyagok technológiai tulajdonságait ismertette. Részletesen foglalkozott az üzemi kísérletek, vizsgálatok eredményeivel.

C szekció

Május 27., délelőtt:

1. *Dr. Pilisszay Lajos—Imre János*: Hipereutektikus sziluminok gáztalanítása.

Az előadás a kísérleti anyagok, berendezés és módszer ismertetése után a pihentetéssel, hexaklóretánnal (C_2Cl_6), argonos és nitrogénes gázöblítés, gáztalanítással foglalkozott. Vizsgálták az alapgázszint változását a különböző gáztalanító műveletek során, valamint a mesterségesen elgázosított fürdők gáztartalmát. Végül a szilárdsági tulajdonságok változását tárgyalták a gáztalanítás hatására.

2. *Imre János—dr. Pilissy Lajos*: A különböző preparátumokkal szerzett tapasztalatok a hiper-eutektikus sziluminok modifikálásakor.

Az előadás témája a 17 és 20% Si-tartalmú sziluminok laboratóriumi és üzemi szemcsefinomítása, változó mennyiségű, a kereskedelemben beszerezhető készítményekkel történt. Vizsgálták az alkalmazott készítmények szemcsefinomító hatását a beadagolt mennyiség és hőmérséklet függvényében.

3. *Hajas Sándor*: A vasszennyezés hatása az öntészeti alumíniumötvözetek szövetszerkezetére és mechanikai tulajdonságára.

A vasszennyezés az α -AlSiMg ötvözet szövetszerkezetét károsan befolyásolja. A ternér AlSiFe túalakú képződmény, amely jelentősen rontja a szövetszerkezet ellenállóképességét a mechanikai terhelésekkel szemben. Mangánnal módosítva a jelzett fázis előnyösebb tulajdonságokat mutat. A szerző a szakítószilárdságokat, folyáshatárt, nyúlást és keménységet vizsgálta a vas-, illetve a vas-és mangántartalom függvényében.

Május 27., délután:

4. *Szabó József—Szanyi Jenő—Pató Ráfael*: A Qualital Könnyűfémipari Feldolgozó Vállalat fejlesztése.

A vállalat a fejlesztés előtt korszerűtlen berendezésekkel 1000 t kokilla — és homokban formázott öntvényt és 8000 t ötvözött tömböt gyártott. A fejlesztés eredményeként a termelőeszközök folyamatosan Aprca kerülnek, ahol korszerű berendezésekkel 1975-re az ország legnagyobb könnyűfémöntődjét hozzák létre, amely már 13 ezer tonna könnyűfémöntvényt (ebből 60% nyomásos öntvényt) és 20 ezer tonna ötvözött tömböt fog gyártani.

Május 28., délelőtt:

5. *Dr. Fuchs Erik*: Új elmélet az ötvözetek homogenizáló izzításának optimalizálására.

Ötvözetek homogenizáló izzítására két ok miatt lehet szükség: 1. ha az öntött szövet mikrodúsulásait kell eltüntetnünk, 2. a szegregációs nemesítés első lépcsőjeként a szövetben kivált fázisok oldása céljából. A homogenizálódás mindkét esetben diffúziós folyamat, amelyet elméleti összefüggések segítségével egységesen lehet tárgyalni. Az üzemi hőkezelések optimalizálására újszerű feloldódási és homogenizálási diagramok bevezetése javasolható.

6. *Dr. Csurbakova Tatjana*: Gyakorlati diagramok az α -AlSiOMg ötvözet oldó hőkezeléséhez.

Ismeretes, hogy az α -AlSiOMg-típusú öntészeti alumíniumötvözet jelentős kristálydúsulással dermed. A nyers öntvényeket ezért felhasználás előtt izzítani, homogenizálni kell. A homogenizáló izzítás

hatására a szövetben kivált eutektikus fázisok feloldódnak. A feloldáshoz szükséges idő a szövet sajtóságaitól és az izzítás hőmérsékletétől függ. A hőkezelés optimális paramétereinek meghatározását laboratóriumi kísérletek alapján célszerűen szerkesztett gyakorlati diagramokkal lehet megkönynyíteni.

7. *Tarján Béla*: Szilumin öntvények minőségét befolyásoló néhány tényező vizsgálata.

A szilumin öntvények minősége, szilárdsága függ az olvadék gáztartalmától, ezért a befolyásoló tényezők vizsgálata és a gáztalanítás a fémöntészet egyik súlyponti kérdése. Az utóbbi időben a kutatások a meteorológiai viszonyok és az olvadékok gáztartalma, valamint a különböző maghomokkeverékek és az öntvények minősége között is reprodukálható összefüggéseket tártak fel, melyeknek birtokában megelőző intézkedéseket lehet tenni a minőség javítása érdekében.

8. *Dr. Csák József*: Az öntés közbeni szűrés hatásának vizsgálata az Al-MG3 ötvözet tuskóinak és a belőlük készült félgyártmányoknak szerkezetére és tulajdonságaira.

Az Al-olvadékok nemesfém szennyezői sok nehézséget okoznak az öntéskor és a továbbfeldolgozás során. A fémolvadékok szennyezőinek — elsősorban oxidtartalmának — csökkentésére az utóbbi időben eredményes kísérletek folytak elsősorban külföldön. A szerző e témakörben végzett kísérleteit és ezek eredményeit ismertette.

Május 28., délután:

9. *Bodnár Béla*: Nagyméretű könnyűfém forgattyúházak gyártása.

Nagyméretű öntvények gyártásakor rendkívül fontos a kis selejttel folyó termelés. A szerző ismertette az általuk kikísérletezett fémöntészeti technológiát; a minta és magszekrény műanyagból való készítését, a magkészítést, az összerakást, az olvasztást és az öntési eljárások alkalmazási lehetőségeit.

10. *Karácsonyi Károly—Pádár Béla*: Nehézfém-öntvények gyártása nagy szilárdságú ötvözetből.

Az előadás röviden ismertette a nagy szilárdságú öntvények műszaki-gazdasági jelentőségét és az eddigi alkalmazási területeit. Információt adott a kidolgozott ötvözetek előállításának, formázásának, a tápláló és beömlőrendszer technológiájának fő vonásairól és az üzemi eredményekről. Rámutatott az új ötvözetesalád öntéstechnikai, mikro-ötvözési és hőkezelési problémáira.

Május 29., délelőtt, Csepel:

A C (fémöntő) szekció utolsó három (11—13. sorszámú) előadását nem a Technika Házában, hanem Csepelen tartotta. Ez a három, kifejezetten gyakorlati jellegű előadás ugyanis üzemplátogatást igényelt, amit a Csepeli Fémű igazgatósága készséggel lehetővé tett. A megjelent külföldi és hazai fémöntőket a Formaöntőde Gyáregység vezetői, *Buzánszky Albin* és *Vitányi Pál* tagtársak fogadták. Az előadásokat követő élénk vita után került sor 3 csoportban a nehéz- és könnyűfém formaöntőde megtekintésére, mikoris elsősorban a nagy

héjmagok készítése, az automata Röper-féle szén-savazóhoz kapcsolt magkészítő sor, a forgattyúsházak kokillaöntése, az új SWS-féle osztrák gyártmányú indukciós kemence, a nehézfém hajócsavarok gyártása és végül a nehézfém öntöde színdinamikus kifestése keltette fel a látogatók érdeklődését és elismerését.

11. *Magyar Lajos—Pádár Béla*: Nagyméretű sárgaréz hajócsavarok méretpontos gyártásának technológiája.

A nagyméretű sárgaréz hajócsavarokat korábban mintával, vagy sablonformázással gyártották, majd az agyrészen keresztül öntötték, zuhanóöntéssel. A lapátok alsó és felső részén 10—12 mm ráhagyást alkalmaztak. Az új technológia lényeges változásokat hozott: a formát vízüveges magokból képezik ki, az öntés pedig dagadó rendszerű. Így a ráhagyást 3—4 mm-re lehetett csökkenteni.

12. *Buzánszky Albin*: Nagyméretű héjmagok felhasználásának tapasztalatai könnyűfém forgattyúsházak gyártásában.

A nagyméretű alumínium forgattyúsházak gyártásában nagy problémát okozott a kb. 1000 mm hosszúságú bonyolult víz- és olajtérmagok készítése. A magokat héjhomokból állítják elő. A szerző ismertette a magokkal kapcsolatos kísérleteket, különös tekintettel a gázosodásra és a magok eltávolítására.

13. *Simonyi Lajos*: A Csepeli Könnyűfém Formaöntöde fejlesztése.

A Csepeli Könnyűfém Formaöntöde az ország legnagyobb ilyen jellegű öntödéje, amely a múltban homok-, kokilla- és nyomásos öntvényeket gyártott. A közeljövő fejlesztési tevékenysége során a Könnyűfém Formaöntödét könnyűfém forgattyúsházakat gyártó célüzemmé szervezik át.

D szekció

Május 29., délelőtt:

1. *Pénzes Imre*: A termelékenység növelésének módszere a mintakészítésben, különös tekintettel az esztergálás műveleteinek gépesítésére.

Az öntészeti és gépészeti technológiák fejlődése megkívánja a mintakészítés fejlesztését. Ezt a célt szolgálja az Öntödei Vállalat mintakészítő üzemében működő korszerű, nagyteljesítményű csúcsesztergapad. Megfelelő forgácsolási technológiával a gép fa-, alumínium-, öntöttvas- és acélmunkadarabok megmunkálására egyaránt alkalmas.

2. *Papp Lajos*: Nagyméretű öntőminták készítése a Ganz-MÁVAG-ban.

A szerző ismerteti a mintakészítésben a műanyag meghonosításával kapcsolatos eddigi tevékenységet. A műanyag előnyei és hátrányai a hagyományos anyagokétól eltérő tulajdonságokban gyökereznek. Hosszas kísérletező munkával elérték, hogy ma már bármilyen méretű öntőmintagarnitúrát el tudnak készíteni a következők szerint: műanyag-minták fával kombinálva; műanyag-minták fémmel kombinálva; teljes műanyag-minta garnitúrák.

3. *Kovács Vilmos*: Műanyag-öntőminták szerepe a nagyszorozatú öntvénygyártásban.

A szerző a mintakészítés területén napjainkig elért eredmények alapján foglalkozott a fejlesztés irányelveinek, az öntödék gépesítésének mind nagyobb arányú figyelembevételével. Bemutatta a nagy pontosságú mesterminták, műanyag mag-szekrények, egyedi öntvények polisztirol mintáinak gyártási technológiáit, valamint kitért a hazai epoxigyantákkal elért eddigi eredményekre.

4. *Buzgó Béla*: A mintakészítő szakmunkásképzés jelenlegi helyzete és korszerűsítése.

A mintakészítő szakmunkásképzés fejlődése hosszú folyamat a felszabadulástól napjainkig. A szerző ismertette az általános feladatokat, az ifjú szakmunkások helyzetének alakulását, a munkásvándorlás okait. Beszámolt az oktatás főbb jellemzőiről, hiányosságairól, a korszerűsítés igényéről, az univerzális szakmunkásképzésről, az iskolai tankönyvek és szemléltető eszközök helyzetéről.

Május 29., délután:

5. *Regdon Imre*: Öntőminták korszerű raktározása és tárolása.

A tárolás az öntőminták élettartama szempontjából döntő fontosságú tényező. Időben kell meghatározni a tárolás módját, szakszerűen kell megoldani mozgatásukat, szállításukat. A minták kialakítása során figyelembe kell venni a szállítás lehetőségeit is. Komoly figyelmet kell fordítanunk a területileg központosított mintaraktárak problémáira.

E szekció

Május 29., délelőtt:

1. *Tóth András*: Öntödéink fejlesztési irányzatai.

A szerző bemutatta öntödéink eddigi történetét, majd foglalkozott a jelenlegi hazai fejlesztési célkitűzésekkel, összehasonlítva azokat a fejlett ipari országok ilyen irányú tevékenységével.

2. *Dr. Schubert András*: A szerszámgépöntvények gyártásának egyes kérdései.

A minőségi vasöntvény a nagy pontosságú szerszámgépgyártásban döntő jelentőségű, megkívánja az együttműködést a géptervező és öntőtechnológus között. A szerző többek között az anyagminőség megválasztásának, az öntési feszültségnek, a nyomelemeknek kérdéseivel foglalkozott; behatóan boncolgatta a tisztítás, megmunkálás problémáit. Kitért az öntvények javítására, a feszültségcsökkentő hőkezelésre.

3. *Zana Dezső*: Az öntöttvas korszerű minősítő módszerei és alkalmazásuk gyakorlati tapasztalatai.

Az öntvényekkel szemben támasztott követelmények állandó növekedésével az öntöttvas minősítő módszereinek fejlődése is szükségszerű. A szerző az öntöttvas szakítószilárdságára vonatkozó, a telítési szám alapján történő ismert számításokat tárgyalta. Részletesen foglalkozott a korszerű vizsgálatokhoz szükséges műszerekkel, a mérési eredmények és a szilárdsági tulajdonságok közötti összefüggésekkel.

4. *Szilágyi Imre*: Automatikus formázóhomok előkészítőmű a Csepeli Vas- és Acélöntödékben.

Az előadó ismertette a Csepeli Vas- és Acélöntödék 1. sz. vasöntödéjében megvalósított formázóhomok előkészítőművet, kialakításának előzményeit, feladatát, feltételeit. Tárgyalta az egyes berendezések szerepét, fejlesztésének szempontjait és az üzemvitel kérdéseit, valamint a szerzett tapasztalatokat és a továbbfejlesztés lehetőségeit.

5. *Prókay Pál*: A gömbszéntes öntöttvas beömlő- és táplálórendszere számításának elvi alapjai.

A táplálórendszer kialakítása elsősorban a dermedés közbeni morfológiai és méretváltozástól függ. A dermedés irányításának módja a megfelelő kémiai összetétel tartása, a megfelelő formaszilárdság, a megfelelő dermedési sebesség. A szerző részletesen foglalkozott az elosztó- és bekötőcsatornák méreteivel, a túlyukacossággal, valamint az oxidhártya képződéssel.

Az V. Magyar Öntő Napokon elhangzott előadások közül a közérdeklődésre számot tartókat lapunk hasábjain is közöljük. A teljes előadásanyagot az Öntő Napok résztvevői a nyomdai lehetőségek szerint megkapják.

A rendezvénysorozat első napjának estéjén a Technika Háza első emeleti kupolatermében a külföldi vendégek, az előadók, az Egyesület, illetve a Szakosztály vezetőségi tagjai, valamint más meghívott vendégek tiszteletére álló fogadást adtunk. Kb. 100 résztvevő jelent meg, akik között gyorsan baráti eszmecsere alakult ki. A külföldi vendégeket 28-án este az Öntödei Szakosztály vezetősége a Vár egyik éttermében vacsorán látta vendégül, ahol magyar népi muzsika mellett kellemesen érezték magukat.

Május 30-án négy autóbuszon utazott, kb. 140 fővel meglátogattuk a ZIM Kecskeméti Kádöntödét, ahol a meleg hangulatú fogadtatás után csoportvezetők szakszerű irányításával megtekintettük az automatikus kádogyártást. Vendégeink elismeréssel adóztak a korszerű öntöde vezetőinek a

jól szervezett munka és annak eredményessége láttán. Az Aranyhomok Szállodában elköltött ebéd után a külföldi vendégek Bugacra látogattak, majd a magyar résztvevőkkel a Helvéciai Állami Gazdaságban találkoztak újra, ahol kellemes hangulattal borkóstoló után az egész társaság autóbusszal az esti órákban érkezett vissza Budapestre.

Az V. Magyar Öntő Napok rendezvényei hasznosnak mondhatók mind a hazai szakemberek ismeretbővülése szempontjából, mind pedig nemzetközi kapcsolataink erősödése tekintetében. Az előadások résztvevői sok kísérleti és gyártási tapasztalatról, valamint számos elméleti anyagról hallottak, melyeket saját gyakorlatukban hasznosíthatnak. A hallgatók érdeklődésére és a legtöbb előadás időszerűségére jellemző, hogy számos résztvevő szólt hozzá a kialakult vitákban és ez nemegyszer okozott a programban időeltolódást. Az előadások kedvező légköre készítette a külföldi résztvevőket is arra, hogy programon kívül előadásokat tartsanak, így:

Dr. Prof. Vascenko (SZU.): A folyékony vas gázzal való kezelési módjairól és a gázkezelés hatásáról;

Dr. Liesenberg (NDK): A folyékony vas karbon-egyenértéke és gázoldó képessége közötti összefüggésekről;

Ing. Markosz Boton (Bulgária): Alumíniumforgács átolvasztásához használt sókeverékek nedvesítőképességének vizsgálata optikai módszerrel; előadásában külföldi eredményekről hallhattunk.

A Szakosztály vezetősége bízik abban, hogy az V. Magyar Öntő Napokon elhangzott előadások és tapasztalatcserék hasznára válnak a magyar öntészetnek. Az V. Magyar Öntő Napok értékelése után Szakosztályunk vezetősége hamarosan hozzalát a VI. Magyar Öntő Napok megszervezéséhez, amelyre előreláthatólag 2—3 év múlva kerül sor.



Halmi Pál 1929—1969

Munkásszülők gyermekeként 1929. október 6-án született Cegléden. Rövidre szabott életútjára a szinte töretlennek mondható felemelkedés volt jellemző, hiszen az 1948-ban kiváló minősítéssel megszerzett lakatos szakmunkás bizonyítványa birtokában szakértettséggel, majd a Budapesti Műszaki Egyetemen 1955-ben fejezte be tanulmányait. Már tanulmányai során főmechanikusként dolgozott. 1954-ben a Kőbányai Vas- és Acélöntödékben vállalt munkát. Nevéhez fűződik az acélöntödékben létesített homokmű üzembehelyezése, illetőleg az ezzel kapcsolatban felmerült problémák megoldása, mellyel felhívta képességeire a figyelmet és hamarosan műszakvezetői beosztást bíztak rá. Számos műszaki és öntvénygyártási szakmai feladat megoldásában jeleskedve több ízben részesült elismerésben, így többek között 1965-ben „Kiváló kohász” miniszteri kitüntetéssel. 1968 januárjától gyáregységvezetői beosztásban dolgozott.

Legfontosabb emberi tulajdonságaként a közvetlenségét emeljük ki, amely hozzásegítette ahhoz, hogy beosztottjaival és feljebbvalóival jó munkakapcsolatot tudott kialakítani.

Munkatársai és barátai körében kialakult rokonszenv vezette mindazokat, akik február 27-én a pestlőrinci köztemetőben utolsó útjára kísérték és mondtak sírjánál utolsó

Jó szerencsét!

Fokozott tartósságú öntöttvas fékdobok gyártási kísérletei

Dr. MOCSY ÁRPÁD

Vasipari Kutató Intézet

DK 669.131.6 : 621—592.131; 620.1

A dolgozat az ötvözeten, krómmal és molibdén-nel, valamint krómmal és nikkellel ötvözött öntöttvas tehergépkocsi hátsó fékdobok fékfelületi repedésvizsgálatával foglalkozik azonos üzemi használat után. A vizsgálatok a fékfelület minőségéből, szövetvizsgálatból és mikrokeménységmérésből álltak. Megállapították, hogy a krómmal és nikkellel ötvözött fékdobok adták a legjobb eredményeket.

1. Bevezetés

Ismeretes, hogy az utóbbi egy-két évtizedben a közúti gépjárműgyártásban igen jelentős fejlődés ment végbe. Növekedett a rakterület, nőtt a szállítandó teher, s egyidejűleg megnövekedett a gépjárművek sebessége is. Ez a fejlődés természetesen csak a gépjárművek szerkezetének gyökeres megváltoztatásával vált lehetségessé, ezért növelték a motorok teljesítményét, a biztonságos közlekedés érdekében pedig új rendszerű fékberendezésekre (pl. légfék) tértek át. Nyilvánvaló, hogy a szállítandó teher és a sebesség növekedése a fékberendezést is fokozottan igénybe veszi, s a fékdobok kielégítő tartóssága csak jobb minőségű öntöttvas felhasználásával biztosítható.

2. A fékdobok gyakoribb meghibásodása és okai

Az öntöttvas fékdobok üzem közbeni meghibásodását *Angus, H. T.* [1] foglalta össze. Ezek a következők:

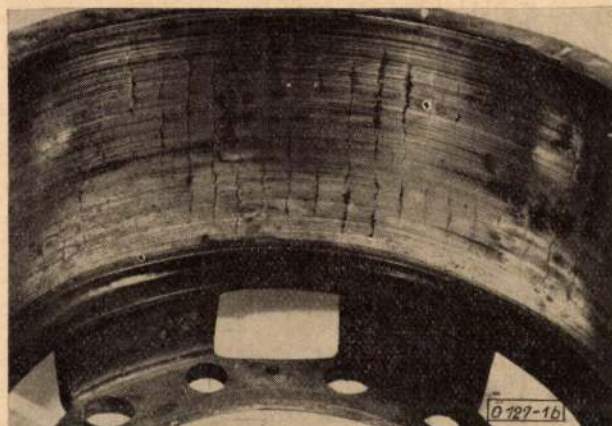
a) *Erős kopás vagy fékfelületi bemaródás;* ez a 200—240 kp/mm² Brinell-keménységű perlités öntöttvasból készült fékdobokon csak különleges igénybevételkor szokott előfordulni.

b) *Hő okozta hajszálrepedések;* a fékfelület huzamosabb ideig tartó kritikus hőigénybevételekor jelentkeznek. A kritikus hőmérséklet kb. 760 °C, az eutektoidos átalakulás kezdőhőmérséklete. A meghibásodás oka: a 760 °C alatti folyamatos igénybevétel hatására a grafitlemezek oxidálódnak, ami legtöbbször szövetváltozással, szemcsés perlit képződésével jár. A meghibásodás elsősorban az önt-

vény konstrukciójától függ és főleg sűrűn lakott városokban, vagy hosszú lejtős utakon közlekedő gépkocsik fékdobjain jelentkezik, ahol a fékezés nem különösen erős, de elég gyakori ahhoz, hogy a fékdob hőmérsékletét növelje. Minthogy a súrlódó rész hővezető képessége aránylag csekély, a fékfelületen hőtorlódás jelentkezik, úgyhogy ott 500 °C-ot meghaladó, de 760 °C-nál kisebb hőmérséklet képződik. Bár a meghibásodás mértéke elsősorban az egész fékberendezés szerkezeti kiképzésétől függ, valamelyest csökkenthető, ha olyan stabil szövetet állítunk elő, amelynek keménysége a nagyobb hőmérséklet elérésekor sem csökken rohamosan. Ez kis szilíciumtartalommal, továbbá 3,3%-nál nagyobb karbontartalmú öntöttvas esetén króm-molibdén ötvözéssel biztosítható.

c) *Hirtelen nagy terhelések hatása;* az így képződő melegrepedések külön csoportot képeznek; a fékfelületről ugyanis a legkedvezőbb hővezetési feltételek között sem lehet a hirtelen fékezéskor felhalmozódó igen nagy hőmennyiséget oly módon elvezetni, hogy közben a fékfelület 760 °C-ot meghaladó hőmérsékletre fel ne melegedjék. A súrlódáskor képződő hőenergia ugyanis túl nagy az öntöttvas hővezető képességéhez viszonyítva. Ilyenkor a súrlódó felület vékony rétege martensit képződése közben beedzódik. Ha a súrlódó erő igen nagy, könnyen előfordul, hogy a fékfelület hőmérséklete még a 950 °C-ot is meghaladja, míg az öntvény többi része aránylag hideg marad. Az ilyen melegrepedésekkel tehát mindig együtt jár a felületi martensitképződés, s ez annak a jele, hogy a hőmérséklet jóval a kritikus (760 °C) fölé emelkedett.

A fékfelületi repedések kialakulását természetesen nagymértékben befolyásolja az öntöttvas összetétele. Különös jelentősége van a karbontartalomnak, illetve az ettől függő grafitmennyiségnek. A nagy grafittartalom ugyanis igen előnyös a melegrepedések megakadályozására, noha velejárója a szilárdság csökkenése. A nagy mennyiségű grafit csökkenti a hőmérséklet-gradienst, egyrészt a hő-



1a—b ábra. Öntöttvas tehergépkocsi-fékdob tartós üzemi használat után
a) fékdob, b) fékfelület

vezető képesség növelésével, másrészt a súrlódó felületek jobb kenőhatásával, amely csökkenti a be-
maródást, s ezáltal a helyi felmelegedések veszé-
lyét. A nagy grafittartalmú öntöttvas rugalmassági
modulusa is kisebb, s csökken a helyi felmelegedé-
sek okozta termikus feszültségek nagysága is.
A nagy, 3,8—4,0% karbontartalmú öntöttvas hasz-
nálatát újabban a „Leyland” cég vezette be nagy
terhelésű gépkocsik fékdobjainak gyártására [2].

A fékfelületi repedések csökkentésére ezenkívül
szóba jöhetnek mindazok az ötvözőelemek, ame-
lyek a perlit stabilitását növelik. Ilyenek elsősor-
ban a nikkel, a króm és a molibdén, illetve ezek va-
riációi [3, 4].

3. A kísérletek ismertetése

A fékdobokon tartós üzem hatására fellépő fék-
felületi repedéseket az *1a—b ábrák* szemléltetik. Az
ábrák egy tehergépkocsi ötvözetlen öntöttvasból
készült hátsó fékdobját mutatják, ahol jól láthatók
a fékezés irányára merőlegesen elhelyezkedő meleg-
repedések. A fékfelület szövete a futtatási színű, be-
edződött részeken martensit volt.

A fékfelületi repedésképződés csökkentésére kí-
sérleteinket ötvözetlen, krómmal és nikkellel, ill.
krómmal és molibdénnel ötvözött öntöttvassal vé-
geztük. A kísérleti fékdobok nagy teljesítményű
tehergépkocsik hátsó fékdobjai voltak. Összetéte-
lük a következő:

Sorszám	C%	Si%	Mn%	P%	S%	Ni%	Cr%	Mo%
1.	3,10	1,66	0,92	0,070	0,086			
2.	2,90	1,90	0,71	0,057	0,017	1,40	0,21	
3.	2,86	2,28	0,79	0,064	0,040		0,26	0,46

A szakítószilárdság és a fékdobokon mért Bri-
nell-keménység átlagértékei:

Sorszám	Szakítószilárd- ság, kp/mm ²	Brinell-kemény- ség, kp/mm ²
1.	29,9	180
2.	35,2	224
3.	37,8	217

Mindhárom fékdob szövete közel azonos meny-
nyiségű grafitot és perlitet tartalmazott. A grafit
G10 mennyiségű, Gh₅ hosszú és Gel eloszlású leme-
zekből állt, az MSZ 5716—67 szerint minősítve.
A perlit P100 mennyiségű, finom lemezes eloszlású
volt.

Az 1. számú ötvözetlen fékdob betétjét kupoló-
kemencében, a 2. és 3. számú ötvözött fékdobokét
villamos ívkemencében olvasztottuk meg.

A fékdobokat kísérleti gépkocsiba (autóbusz) épí-
tették be, és 25 000 km-es próbaüzem után a fék-
felületet, a fékfelület szövetét és mikrokeménységét
értékeltek.

4. A kísérletek értékelése

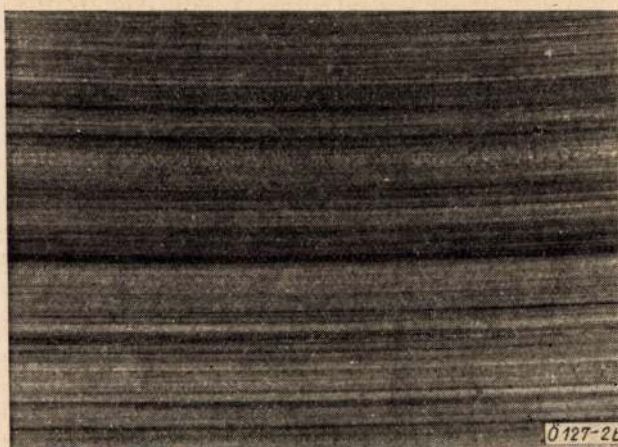
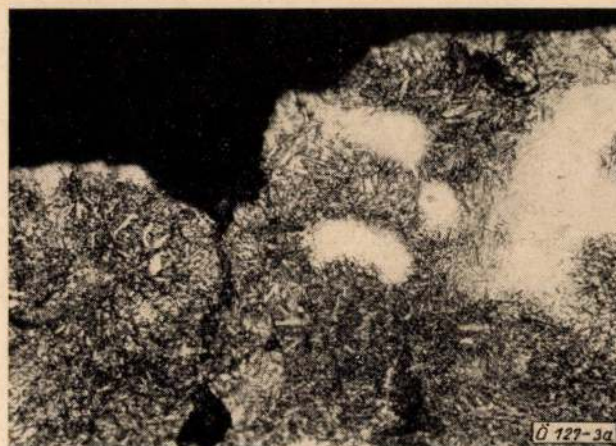
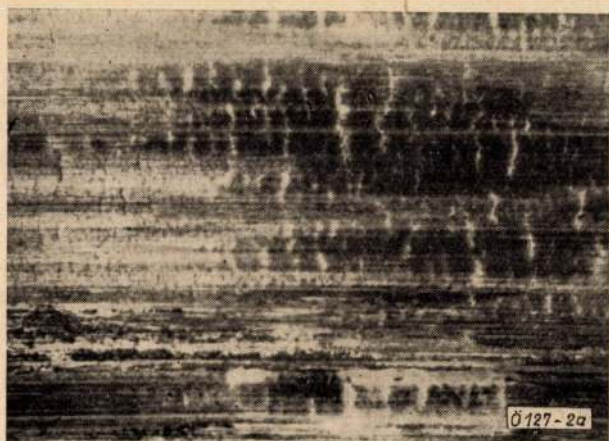
A fékdobok 25 000 km-es próbaüzem utáni fék-
felületét a *2a—c ábrák* szemléltetik. Az 1. számú,
ötvözetlen fékdob fékfelülete (*2a ábra*) egyenlőtlen
foltokban beedződött, és az edzett felületeken sok
repedés képződött. A 2. számú, krómmal és nikkellel
ötvözött fékdob fékfelületén (*2b ábra*) repedés,
ill. beedződésre utaló felületi elszíneződés nem volt.
A 3. számú, krómmal és molibdénnel ötvözött fék-
dob fékfelületén (*2c ábra*) edzési foltosság nem for-
dult elő, viszont a fékfelületet közel egyenletes el-
oszlású, sűrű hajszálrepedések hálózta be.

A meghibásodott, 1. és 3. számú fékdobok, to-
vábbá az ép, 2. számú fékdob szövete és mikroke-
ményisége jó összefüggést adott a fékfelület minő-
ségével. A *3a ábrán* az 1. számú fékdob szövete a
fékfelületre merőleges metszetben látható. A felvé-
tel egy beedződött foltról készült, ahol a grafitlap-
pok erősen oxidálódtak és a szövet tús martensit

volt. A *3b ábra* a 2. számú, króm-nikkeles fékdob
fékfelületi szövetét szemlélteti. A grafitlapok széle-
in kezdődő oxidáció látható, a szövet lemezes perlit.
A *3c ábrán* bemutatott 3. számú, króm-molibdénés
fékdob fékfelülete erősen oxidálódott grafitlapok-
ból és szemcsés perlitből állt.

A fékfelületek mikrokeménységét szovjet gyárt-
mányú mikrokeménységmérő készüléken 100 g/15
mp terhelésű durimet tüvel mértük. Az eredménye-
ket a *4. ábra* szemlélteti. A martensites szövetű, 1.
számú fékdob mikrokeménysége a fékfelület köze-
lében a legnagyobb: 950 kp/mm², és csak 0,4 mm
mélységben csökkent a lemezes perlitre jellemző
300 kp/mm² körüli értékre. A 3. számú, szemcsés
perlites szövetű fékdob mikrokeménysége már lé-
nyegesen kisebb, a maximum a fékfelülettől mért
0,1 mm távolságban volt, viszont a keménység las-
sabbant csökkent, mint a martensites szövetű fék-
dobban. Végül a 2. számú, krómmal és nikkellel
ötvözött fékdob mindvégig a lemezes perlitre jel-
lemző 300 kp/mm² körüli mikrokeménységű volt.

A vizsgálati eredmények a repedésképződés me-
chanizmusáról is felvilágosítanak. Durvább repe-
dések mindenekelőtt a foltszerűen beedződött fe-
lületeken képződnek, amit a forgácsolási körülmé-
nyek és az anyagminőség együttesen befolyásol. Ha
a fékfelület megmunkálását pl. simítófogással fe-
jezik be és a köszörülést elhagyják, a fékfelület
hullámossá válik, mert a simító szerszám könnyen
berezeg. A kezdeti fékezéskor ilyenkor a fékfelület
és a fékbetét nem a teljes felületen érintkezik egy-
mással, hanem a megmunkálás minőségétől füg-
gően csak kisebb felületen. A fékezéskor képződő
súrlódási hő tehát viszonylag kis felületekre kon-
centrálódik, ami helyi túlmelegedést okoz, s ha a
fékdob anyagminősége nagyobb hőterhelést nem
bír el, foltszerű beedződés lép fel. A martensitképző-
dással járó nagymérvű fajterfogatváltozás és a
grafit oxidációja okozza ezek után a beedződött
felületek durva repedéseit. Ez a folyamat jellemzi
az 1. számú ötvözetlen fékdobot.



2a—c ábra. Tehergépkocsi-fékdobok fékfelülete 25 000 km-es kísérleti üzem után

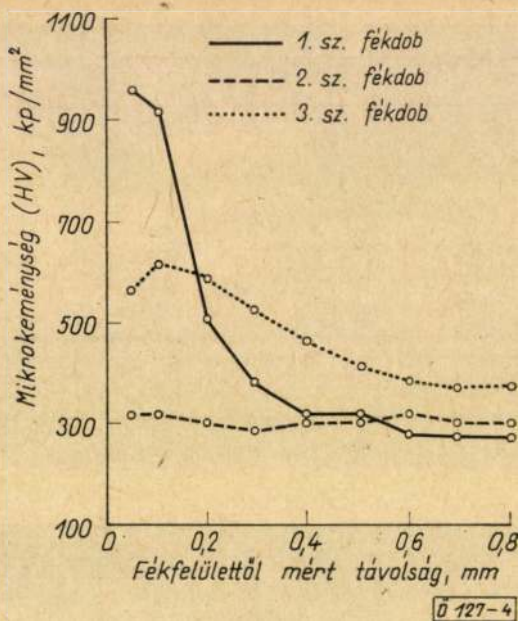
a) ötvözetlen, b) 1,4% Ni-lel és 0,2% Cr-mal ötvözött, c) 0,26% Cr-mal és 0,46% Mo-nel ötvözött öntöttvasból gyártva

3a—c ábra. Tehergépkocsi-fékdobok fékfelületi szövete 25 000 km-es kísérleti üzem után

a) ötvözetlen, b) 1,4% Ni-lel és 0,2% Cr-mal ötvözött, c) 0,26% Cr-mal és 0,46% Mo-nel ötvözött öntöttvasból gyártva. N=300 ×

Ha az öntöttvasat olyan ötvözőkkel ötvözzük, amelyek növelik a perlités átalakulás hőmérsékletét, az így gyártott fékdobok már kevésbé érzékenyek a helyi túlmelegedés okozta szövetváltozásra, ezért az edzési foltosság s a velejáró martensitképződés elmarad. A fékfelület és a fékbetét összekopása végbemegy anélkül, hogy nagyobb mérvű repedés képződne. Az ötvözők minősége és mennyisége azonban már eleve meghatározza, hogy az öntöttvas szövete mennyire stabil az ismétlődő sza-

kaszos hőigénybevétellel szemben, továbbá, hogy milyen irányban befolyásolják az öntöttvas repedési hajlamát. A karbidstabilizáló ötvözők, mint pl. króm és molibdén együttes használata kétségtelenül növeli az eutektoidos átalakulás hőmérsékletét, azonban jelentősen növeli az öntöttvas rugalmassági modulusát is, ami a termikus repedésképződés szempontjából hátrányos. A 3. számú fékdob esetében a króm- és molibdéntartalom elegendő ahhoz, hogy az edzési foltosság ne jelentkezzen, másfelől



4. ábra. Tehergépkocsi-fékdobok féklületétől mért mikro-keményisége

viszont kedvezőtlenül befolyásolta a repedési hajlamot, amit a kis karbontartalom még jobban elősegít, s így bekövetkezik az az eset, hogy a féklületen a szemcsés perlit kisebb fajtfogatváltozással

járó képződése miatt egyenletes eloszlású hajszál-repedések jelennek meg, bár beedződés nélkül.

Végül, ha az öntöttvasat olyan ötvözőkkel ötvözzük, amelyek a perlit stabilitását folyamatos hőigénybevétel esetén is biztosítják, s egyben a termikus feszültségeket, tehát a repedési hajlamot sem növelik, akkor a fékezések során szövetátalakulás nem fordul elő, legfeljebb a grafitlapok oxidációja indul meg. Következésképp a szövet lemezes perlit marad és repedések sem képződnek. Ezzel az esettel állunk szemben a 2. számú, krómmal és nikkellel ötvözött fékdobnál.

Összefoglalva megállapíthatjuk, hogy a féklületi repedések mindig a fékezéskor támadó súrlódási hő okozta szövet- és fajtfogatváltozások következményei, s kialakulásukat nagyban befolyásolják a megmunkálás körülményei, különösen a féklület simasága, továbbá az öntöttvas ötvözőelemei közül azok, amelyek a perlit stabilitását növelik. Azonos forgácsolási technológia és felhasználási tulajdonságokkal a legjobb eredményt az 1,4% Ni-lel és 0,2% Cr-mal ötvözött fékdobok adták.

IRODALOM

- [1] Angus, H. T.: B. C. I. R. A. Journal, 1962. 5. sz. 610—627. old.
 [2] Foundry Trade Journal, 1964. 2484. sz. 81—82. old.
 [3] Ott, G. E.: Giesserei, 1961. 8. sz. 223—233. old.
 [4] Johnson, C. S.: The British Foundryman, 1964. 3. sz. 127—129. old.

Szakosztályi hírek

Az Öntödei Vállalat öntvénytermelésének országos jelentősége és az ennek előállításához alkalmazott műszaki létszáma alapján elhatározta, hogy szervezetben fogja össze szakembereit, amelyhez jó lehetőséget kínál az OMBKE Öntödei Szakosztálya keretében megalkatható Öntödei Vállalati Helyi Csoport.

Az alakuló ülést 1969. április 10-én az Öntödei Vállalat Kőbányai Vas- és Acélöntödéjének kultúrtermében tartották meg.

Az ülésen részt vett közel 100 fő között

Horváth Ferenc szakosztályi elnök,
 Dr. Varga Ferenc elnökhelyettes,
 Dr. Pilóssy Lajos szerkesztő is jelen voltak.

Az alakuló ülésen elnöklő Trajkovics József megnyitó szavaiban kiemelte a vállalat műszaki alkalmazottainak összefogása, illetőleg a szakmai kollektívában található adottságok jobb kihasználása szükségességét, elsősorban a műszaki fejlesztés és a gyártási problémák könnyebb megoldásáért. Kihangsúlyozta azt, hogy az új gazdaságirányítási rendszer kívánta többletkövetelmények teljesítéséhez a termelőegységek műszakijainak kölcsönös segítsége, tapasztalateseréje elengedhetetlen és ezt az egyesületi rendezvények nagyban elősegítik.

Az ülés előadója, Felner Sándor az egyesületi alapszabályokban foglaltakra utalva ismertette az Egyesület célkitűzéseit és tevékenységét. Röviden felvázolta a területileg tagolt vállalatban belüli az alakuló helyi csoport szervezeti felépítését és a munkatervbe építhető legfontosabb feladatokat. Utóbbiak közül említést érdemelnek:

- az egyes termelőegységekbe beépített új technológiai berendezések, kikísérletezett és meghonosított technológiai eljárások bemutatása,
- a fejlesztési elképzelések és tervek ismertetése és ezek vitája,

— hazai vagy külföldi előadókkal szakelőadások szervezése ismeretbővítés céljából,

— a gyártás vagy egyes gyártmányok műszaki problémáinak megoldására vitaindító előadások tartása,

— hazai és külföldi tanulmányutak szervezése. Tekintettel arra, hogy az egyesületi élet a tagok szakmai fejlődésének, szervezett ismeretbővítésnek és a vállalat eredményeiben mutatkozó fejlődésnek egyaránt jó lehetőséget ad, kérte a tagok jó szervező és aktív egyesületi munkáját.

Az előadás elhangzása után javaslat hangzott el a helyi csoport vezetőségi tagjainak személyére, nevezetesen:

Deák Attila elnök,
 Trajkovics József elnökhelyettes,
 Csermák Pál titkár,
 Barna László titkárhelyettes,
 Szy Géza,
 Vida László,
 Tokár István,
 Grosz Béla tagok személyében.

A jelenlevők a javaslatot egyhangúlag elfogadták. A helyi csoport vezetősége a termelőegységekben létrejövő kisebb szervezetek választott vezetőivel fog bővílni.

Az alakuló ülés hivatalos részének befejezése után a résztvevők — felhasználva az adott lehetőséget — kisebb csoportokban szakmai problémákról beszélgettek, ismerkedtek egymással és a tagok toborzásáról, valamint az egyesületi munka kérdéseiről társalogtak.

A megválasztott vezetőség és a soroksári egyesületi tagok jó munkáját bizonyítja, hogy május 15-én az Öntödei Vállalat Soroksári Vasöntödéjében szakmai bemutatóval összekapcsolt alakuló ülést tartottak.

F. S.

Féloldalas kérgesedés öntöttvas hengereken

KOVÁCS LÁSZLÓ Vasipari Kutató Intézet,

CSONTOS ISTVÁN Lenin Kohászati Művek

DK 669.131.2.018.255:621.746.019

I. Irodalmi áttekintés

A kéregöntvények kérgesített rétegének vastagságát a vas összetétele és a lehülés sebessége határozza meg. Egy öntvényen belül — ha azt egy üstből öntötték és a dúsulásoktól eltekintünk —, a vegyi összetétel állandónak vehető. Az öntvény kéregvastagságának változása tehát elsődlegesen a hűlési viszonyokkal függ össze.

Egy kéreghenger egész palástjára kiterjedő egyenletes lehülési sebesség, tehát teljesen egyenletes kéregvastagság gyakorlatilag nem biztosítható. Kisebb eltérések a kéregvastagságban a henger felhasználhatóságát nem korlátozzák. Nagyobb eltérések azonban a hasznosítható kéregvastagságot csökkentik, azonkívül az egyenlőtlen belső feszültségeloszlás hengertöréshez vezethet [1].

A hengerek kéregegyenlőtlensége két irányban jelentkezik: 1. az öntési helyzet szerinti függőleges irányban és 2. a kerületen vízszintes metszetekben.

Az első azzal jellemezhető, hogy a hengertest két végén általában a kéregvastagság kisebb, mint középen, továbbá, hogy az öntési helyzet szerinti felső végén kisebb, mint alul. A második jelenség főleg a hengertest felső végén tapasztalható, és megjelenési alakját tekintve egyoldalas, kétoldalas és hullámos (lóhere alakú) kéregeloszlás lehetséges (1. ábra).

A következőkben elsősorban a kerület mentén, jelentkező kéregegyenlőtlenséggel foglalkozunk.

A hengertest felső végén fellépő egyenlőtlen kéregeloszlás a hengergyártók által régóta ismert és gyakran tapasztalt jelenség, melyre általános, egyértelmű magyarázatot eddig nem találtak. Annyi bizonyos — amint arra Kőrös B. [3] rámutatott —, hogy az egyenlőtlen kéreg nem szorosan vett me-

tallurgiai tényezők eredője, hanem azt a henger függőleges elhelyezkedése a kokillában és öntés után a henger körül uralkodó hőmérsékleti viszonyok egyenletessége határozza meg.

Az egyoldalas kéreg (1a ábra) kézenfekvő magyarázata, hogy a henger a megszilárdulás közben a vastagabb kergű oldal felé eldől, ami által itt egyoldalúan erőteljesebb lehülés következik be.

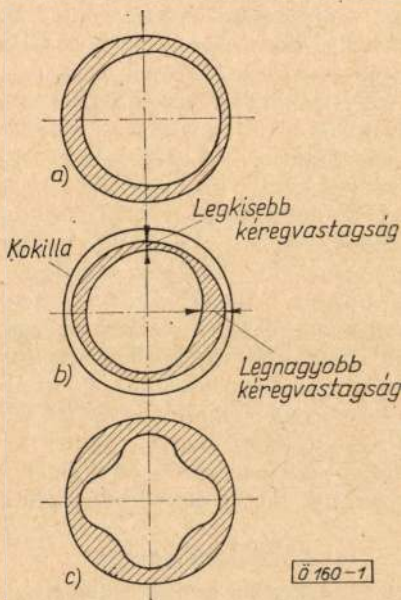
A kétoldalas kéregeloszlást a henger ovális zsugorodásával hozzák összefüggésbe [2]. Elméleti megfontolások alapján a zsugorodásnak ott kellene nagyobb lennie, ahol nagyobb a kéregvastagság. Ezzel szemben a tapasztalat azt mutatja, hogy a henger a kisebb kergű oldalakon van belapulva, tehát itt kisebb az átmérője (1b ábra). Schüz, E. [4] szerint a henger ovalitása nem függ össze a kéregegyenlőtlenséggel. Az általa vizsgált hengereknek közel 1/3-a oválisan zsugorodott. Az $\varnothing 650 \times 1400$ mm-es hengerek egymásra merőleges átmérőjének különbsége maximum 2 mm volt. Többnyire az egész hengertest egyenletesen ovális volt.

Hogy az ovális zsugorodást mi okozza, még nem tisztázták. Schüz, E. [4] megfigyelései szerint figyelemre méltó, hogy az ugyanabból az üstből öntött hengerek mind egyformán erős ovalitást mutattak. Magri, D. [5] szerint az ovális zsugorodás inkább a kisebb C-tartalmú hengerekben fordul elő. Goebel, H. [2] közli egy német öntőde tapasztalatait, mely szerint a hengerek különösen akkor oválisak, ha a felső csap és a test átmérője között nincs nagy különbség és a felső csap kúposága kicsi. Ilyenkor a felső csap hatást gyakorol a hengertest felső részének zsugorodására. Ovális zsugorodásra hajlamosabbak a nagyméretű és a szokásosnál nagyobb kergű hengerek.

A hullámos kéregeloszlásra (1c ábra) az irodalomban még kevesebb magyarázat található. Részben az ovális zsugorodásnál idézett lehetőségeket említik, másrészt feltételezik, hogy a lassú öntésnek vagy a foszfortartalomnak van szerepe.

Goebel, H. [2] szerint az ovális és a hullámos kérgesedés azzal függ össze, hogy a vas viszonylag kis hőmérséklettel ér a hengertest felső részébe. Kőrös B. [3] $\varnothing 675 \times 1300$ mm-es hengerek közepvonalaiban végzett mérései azt mutatták, hogy az 1250°C -on beömlő vas a felső csapba érve csak 1100°C -os, ami már közel van a megdermedéshez. Tehát a felső csap alatt a kokilla fala mentén a hengernek már szilárd kérge van, amikor alul még folyékony vas ömlik bele. A viszonylag kis hőmérsékleten a lehülési sebesség csekély változása is nagymértékben befolyásolhatja a kérgesedést. Hasonlóképpen a kéreg növekedésével is fokozódik a hűlési sebesség változásának hatása a kérgesedésre. Ezért a vastagabb kergű hengerek hajlamosabbak az egyenlőtlen kérgesedésre [5].

Az egyenlőtlen kéreg kialakulásában fontos szerepe van a kokilla és a henger között kialakuló



1. ábra. Az egyenlőtlen kérgesedés megjelenési formái hengereken [2]

légrésnek, amely a felmelegedő kokilla hőtágulása és az öntvény zsugorodása következtében keletkezik és rosszabb hővezetőképessége miatt a kokilla hűtőhatását csökkenti.

A légrés tulajdonképpen gázkeverékkel van kitöltve. *Wozniacki, J.* és *Gawronski, J.* [6] vizsgálatai szerint a gázban jelentős mennyiségű CO és H₂ található még akkor is, ha a kokilla nincs bevonva. A bevont kokilla mentén keletkező gázrészben különösen sok volt a hidrogén, mely a 6. percben megközelítette a 40 térf. %-ot. A gáz hővezetőképességét lényegében a hidrogéntartalma határozza meg, mivel ennek hővezetési tényezője kb. tízszer nagyobb, mint a levegőé. A gázrész hővezetőképessége azonban mindenképpen lényegesen rosszabb, mint a kokilláé. Pl. 1000 °C-on a hővezetési számok a következők:

gázrész	0,10 kcal/m. h. °C,
bevonat	0,18 kcal/m. h. °C,
kokilla	38,00 kcal/m. h. °C.

A légrés *Linacre, E. T.* [7] szerint több tényező kölcsönhatásából ered: 1. A kokillába öntött vas felmelegíti azt, és a hőtágulás következtében a kokilla belső átmérője nő. 2. A kokilla belső fala mentén szilárd kéreg keletkezik, mely zsugorodik. 3. A folyékony vas ferrosztatikus nyomása következtében a szilárd kéreg kúszik, tehát kiterjed. Öntés közben a ferrosztatikus nyomás állandóan nő, de közben a kéreg vastagsága, s így a zsugorodás is növekszik. 2—5 perc elteltével a zsugorodás jut túlsúlyba és az öntvény elválk a formától. 4. A légrés kialakulásában szerepe van az öntvény és a kokilla közti súrlódásnak, mely a zsugorodást gátolja. A légrés a kokilla alsó részén kezd kialakulni, majd fokozatosan felfelé halad.

Keller, J. D. és *Arant, N. R.* [8] vizsgálatai cáfolják, hogy kezdetben tökéletesen érintkezik a megszilárduló öntvény a kokillával, és hogy a légrés egy idő után hirtelen keletkezik. A vas nem érintkezhet tökéletesen a kokillával azért, mert a bevonatlan kokilla felületén is van adszorbeált levegő vagy más gáz. Tökéletes érintkezés csak akkor lehetséges, ha a vas nedvesíti a felületet. Ez megvalósulhat azáltal, hogy a beömlőrendszerrel örvénylő mozgásra készített folyékony vas eltávolítja a kokillafelület egyes részeiről a gázfilmet, illetve a fekecsréteget, itt a kokilla hőelvonása megnövekszik és a kérgesedés egyenlőtlen lesz.

A légrés egyenlőtlen vastagságát *Wozniacki, J.* és *Gawronski, J.* [6] a kokilla nem egyenletes deformációjával magyarázza. A kokilla gyorsabb felmelegedése nagyobb hőtágulást idéz elő. A fekecsréteg vastagságának növekedésével csökken a hőátadás intenzitása, kisebb és egyenletesebb lesz a kokilla deformációja.

Keller, J. D. és *Arant, N. R.* [8] is nagy jelentőséget tulajdonít a fekecsrétegnek. Ez a réteg bizonyára vastagabb a mélyebb helyeken és a megmunkálási barázdákban. A durvábban megmunkált felületen az átlagos rétegvastagság valószínűleg nagyobb. *Magri, D.* [5] szerint a szórással felvitt, érdes bevonat gátolja az egyenlőtlen kérgesedést. Feltételezi, hogy a hosszirányú zsugorodás miatt a kéreg az érdes bevonat ferde felületeivel

tovább marad érintkezésben, késlelteti a henger teljes elválását a kokillától, mely az egyenlőtlen kérgesedést okozhatja.

Linacre, E. T. [7] a légrés változásának két fő okát a kokilla belső érdességében és az öntvény felületének ráncosodásában látja. Utóbbi főleg a kimaródott kokillában és túl kis öntési hőmérsékleten jelentkezik.

Schüz, E. [4] mérései azt mutatták, hogy a hengerek radiális zsugorodása a kéregvastagsággal arányos. A hengerek többségénél lábazatképződést tapasztalt: az öntési helyzet szerinti alsó végén a hengertest átmérője nagyobb, mely azzal magyarázható, hogy a ferrosztatikus nyomás itt a zsugorodást gátolja. Ugyanakkor a hengertest felső része behúzódik, ott ahol a hengerben lunkerképződés várható, tehát ez a behúzódás „külső lunker”-nek tekinthető. Ez a magyarázata, hogy ezen a helyen szokatlanul nagy, 2,7%-os zsugorodás mérhető. *Schüz* szerint a felső rész egyenlőtlen kérgét valószínűleg az okozza, hogy a felső csapban és a tápfejben sokáig folyékonyan marad a vas, amely a hengertestet közepén — vagy a középvonalán kívül — táplálja, és ezáltal a lehülést késlelteti, illetve egyenlőtlené teszi.

Valamennyi idézett szerző fontosnak tartja a kokilla pontosan merőleges helyzetét és ezáltal a zsugorodó henger centrikus elhelyezkedését a kokillában, különösen az első percekben, amikor a kéreg kialakul. Ilyenkor már néhány tized milliméter excentricitás is jelentős eltérést okozhat a hűlési sebességben. *Breitenbach, W.* [1] felhívja a figyelmet arra, hogy öntéskor a henger gyakran a beömlőcsatorna felé hajlik. Ezért itt a ferrosztatikus nyomás nagyobb és a kokilla hűtőhatása erőteljesebb, mint az ellentétes oldalon, és a kéreg egyoldalú lesz. Ezért ügyelni kell arra, hogy a beömlőcsatorna az alsó résszel mereven legyen kapcsolva.

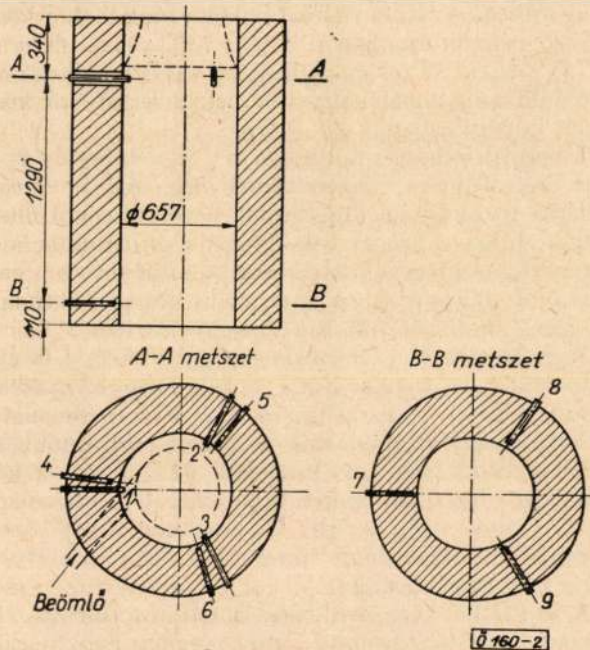
A lehülési sebesség a kokilla hővezetőképességétől is függ. A kokillában előforduló pórusok, lunkerok a hővezetőképességet helyileg csökkentik és egyenlőtlen kérgesedést okoznak. Ugyanilyen hatásúak a kokillában használat közben keletkező termikus repedések és kitöredezések is [9]. Igen lényeges, hogy a kokillát használatba vételekor a fekecsmaradványoktól, revétől és rozsdától gondosan megtisztítsák. Mivel ezek hővezetőképessége rossz, ezért csökkentik a kérgesedést. A fémtiszta felület azért is elengedhetetlen, hogy az új fekecsréteg jól megtapadjon. Az öntés közben leváló fekecsréteg nemcsak a lehülési sebességet változtatja meg, hanem felületi hibát is okozhat [10].

Az egyenlőtlen lehülést és így az egyenlőtlen kérgesedést okozhatja az is, hogy a formák az öntőgödörben túl közel vannak egymáshoz. Kerülni kell a formának olyan öntőgödörbe való helyezését, ahol már leöntött formák hülnek, és ügyelni kell arra, hogy az összerakott és öntésre váró formák ne legyenek kitéve egyoldalú légáramlásnak [1, 11].

2. Saját méréseink

A henger és a kokilla hőmérsékletének megállapítására öntés közben méréseket végeztünk. Az első méréshez az $\varnothing 630 \times 1220$ mm-es lemezhen-

gert választottuk azzal a megfontolással, hogy a nagyobb méretű hengeren a hőmérsékleteloszlás változása jobban értékelhető. A mérőhelyek elrendezését a 2. ábra mutatja. A hengertest hőmérsékletét annak felső végétől 50 mm távolságban kijelölt síkban 3 helyen mértük. A KOR 5-ös csővel védett termoelemek a kokillában kiképzett 40×8 mm-es résen át nyúltak be a hengerbe 20 mm mélységig. A kokilla hőmérsékletét fent ugyanabban a síkban, lent pedig a kokilla alsó véglapjától 110 mm-re kijelölt síkban, 3–3 helyen mértük, a kokilla belső falától 5 mm távolságban. A kompenzációs vezetékek mérőhelyváltó kapcsolón át Habicht-gyártmányú műszerhez csatlakoztak. Az átváltás 6 másodpercenként történt, tehát az azonos mérőhelyeken a leolvasások 1' 06'' időközszel követték egymást. Az öntési hőmérséklet 1250°C , az öntési idő 36 sec volt.

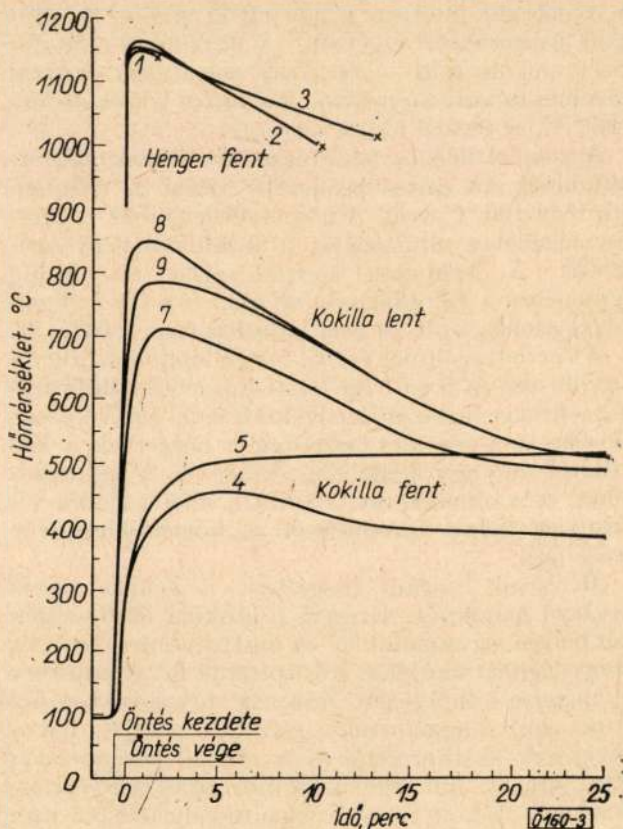


2. ábra. A mérési helyek elrendezése

A hőmérsékletgörbék a 3. ábrán láthatók. A hengerbe nyúló termoelemek a zsugorító erők hatására a 2., 10., ill a 14. percben elszakadtak, ezért a mérést itt tovább folytatni nem lehetett. A henger hőmérsékletét mutató görbék kevés eltéréssel azonos lefutásúak, a maximális hőmérséklet az egyes mérőhelyeken csak kevéssé tér el.

A kokilla felső részének hőmérsékletét mérő termoelemek közül a (6) számú hibás beépítés miatt nem volt használható. A másik két mérőhely görbéi szembetűnő eltérést mutatnak. A (4) mérőhelyhez tartozó hőmérsékletgörbe a 6. percben elért maximum után csökken, szemben az (5) mérőhely görbéjével, mely lassan tovább emelkedik. A (4) mérőhely hőmérsékletcsökkenését a légrés egyoldalú kialakulásával lehet magyarázni: ezen a helyen kisebb a hőátadás a henger és a kokilla között, ezért a kokilla hőmérséklete csökken.

A kokilla alsó részének hőmérséklete az öntés utáni 10–15. percig lényegesen nagyobb, mint a felső részé. A formába alul beáramló nagy tömegű



3. ábra. Egy $\varnothing 630 \times 1220$ mm-es henger és kokillájának lehűlési görbéi

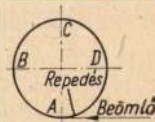
fém a kokilla alsó részét erősen felmelegíti. A hőmérsékletkülönbség a kokilla alsó és felső része között az öntés befejezése utáni 2. percben 300°C körül van. A hőmérsékletgörbék maximumai között jelentős a különbség. Legnagyobb hőmérsékletet ért el a (8) mérőhely, mely a tangenciálisan beáramló folyékony fém irányába esik. Legkisebb a maximum viszont a (7) mérőhelyen, mely a beömlő mögött van. Később az alsó rész hőmérséklete csökken és a 20. percben az alsó és felső rész hőmérsékletkülönbsége gyakorlatilag kiegyenlítődik.

A henger az (1) és (2) mérőhely között hosszában megrepedt. A hengerből a repedés és a vele átellenes alkotó mentén próbát vettünk. A próbák vegyi összetétele eltérést nem mutatott. A szövétük annyiban tért el, hogy a repedés mentén a cementit durvább, de a foszfideutektikum nem több, mint az átellenes oldalon.

A kéregvastagságot a megoldalazott hengertest két végén mértük (1. táblázat). A közepes kéregvastagság alul 32, felül 30 mm. A repedés körzetében a kéregvastagság 15 mm-re csökken. Ha a repedéstől eltekintünk, a kéreggyenlőtlenség alul 14%, felül 39%.

1. táblázat

Mérés helye	Tiszta kéreg, mm				Max. eltérés	
	A	B	C	D	Közép-érték mm	%
Alul	30	36	31	32	32	14
Fent	22	28	36	34	30	39



A második mérést $\varnothing 360 \times 400$ mm-es, ikeröntésű hengereken végeztük. A kokilla hőmérsékletét alul és felül mérő 3—3 termoelem ezúttal 480 mm-re volt egymástól. Az öntés hőmérséklete 1260°C , az öntési idő 34 sec volt.

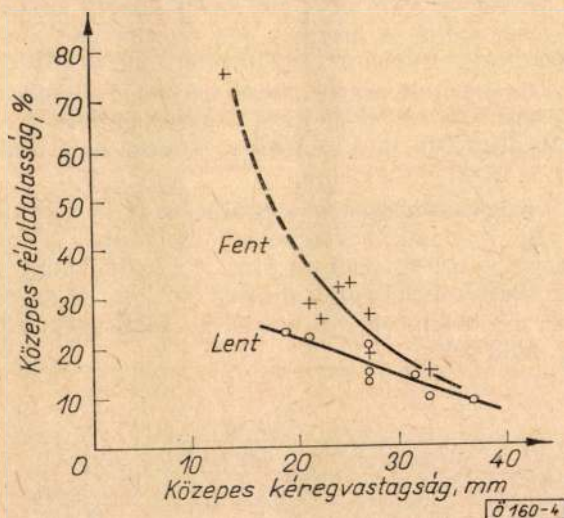
A kokilla alsó és felső része közti hőmérsékletkülönbség az öntés befejezése utáni 2. percben mintegy 100°C volt. A hőmérsékletgörbék a henger féloldalas elhúzódnását a kokillától nem mutatták. A hengerek kéregeloszlása viszonylag egyenletes, a féloldalasság az alsó és a felső végen közel azonos volt és nem haladta meg a 13%-ot.

A kísérleti eredményekből megállapítható, hogy a kokilla alsó és felső vége közti hőmérsékletkülönbség a henger hosszának növekedésével nő. A kéregeloszlás és a repedés összefügg a hengernek a kokillától való egyoldalú elhúzódnásával. A legkisebb kéreg és a repedés ott található, ahol a légrés viszonylag gyors növekedését a hőmérsékletgörbe esése jelzi.

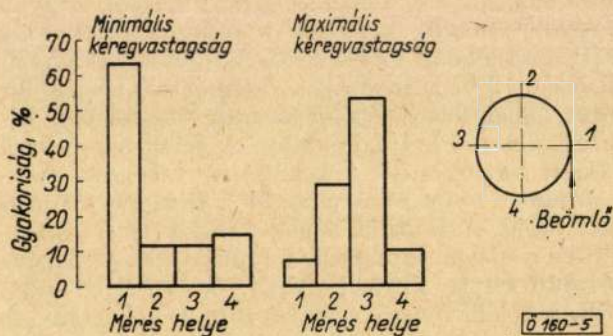
Méréseink során vizsgáltuk a kokilla öntés közbeni helyzetét. Evégett a kokilla felső végén két helyen, egymástól 90° -ra matt üvegre rajzolt és megvilágított skálákat erősítettünk fel. A mintegy 5 méterre elhelyezett irányzó távcsövekkel az öntés előtt megcélzottuk a skálák 0 pontját. Így a távcsövek szálkeresztje és a skálák középpontja által kitűzött két, egymásra merőleges célegyeneshhez képest a kokilla esetleges elmozdulását 0,5 mm pontossággal lehetett mérni. A forma összerakása utáni függőleges helyzetét vízmértékkel ellenőriztük. Öntés közben a kokilla helyzete csak jelentéktelen mértékben változott, az elmozdulás maximuma 1 mm volt, ami kb. 2 ívpercenek felel meg. Ezért ennek hatását az egyenlőtlen kérgesedésre ki lehetett zárni.

3. A hengerek gyártási adatainak elemzése

A féloldalas kérgesedés okának vizsgálata során feldolgoztuk 103 henger gyártási adatait. A hengerek abba a 8 típusba tartoztak, melyek különösen hajlamosak voltak a féloldalas kérgesedésre. A vizsgált hengerek átmérője 240 és 650 mm, hossza 400 és 2100 mm között változott.



4. ábra. Összefüggés a közepes kéregvastagság és a közepes féloldalasság között



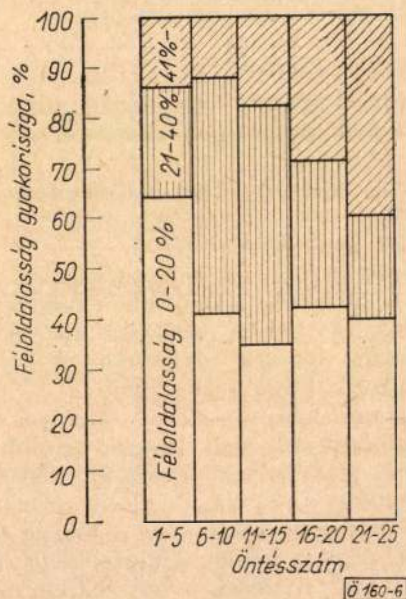
5. ábra. A féloldalasság gyakorisága a beömlőrendszer helyzetéhez viszonyítva

A féloldalasságot a kéregvastagság maximális eltéréseinek a maximális kéregvastagságra vonatkoztatott %-ával jellemeztük. A féloldalasság a hengerek alsó részén ritkán haladta meg a 20%-ot, a felső részen azonban elérte a 75%-ot is. Schütz, E. [4] adataival összhangban azt találtuk, hogy a féloldalasság annál nagyobb, minél kisebb a közepes kéregvastagság (4. ábra).

A beömlőrendszer helyzete és a féloldalasság között összefüggést állapítottunk meg. Az 5. ábrán látható gyakorisági diagramok egyértelműen mutatják, hogy a henger felső végén a minimális kéregvastagság leggyakrabban a beömlőrendszer oldalán jelentkezik, míg a maximális kéregvastagság az ezzel szembeni oldalon a leggyakoribb.

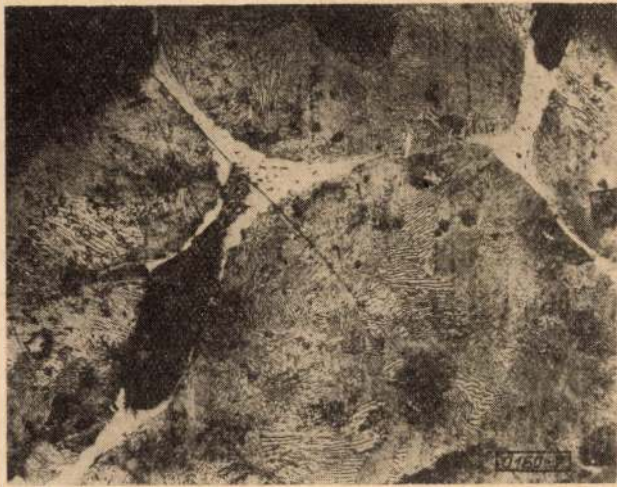
Megvizsgáltuk a féloldalasság gyakorisága és az öntésszám — vagyis, hogy a kokillába hányadik öntést végzik — összefüggését (6. ábra). Megállapítható, hogy az 5. öntésig a 20%-ot meg nem haladó féloldalasság gyakorisága 64%, az ennél többször használt kokillákba öntött hengereké viszont csak 40% körüli. Ugyanakkor a 40%-nál nagyobb féloldalasságú hengerek száma az öntésszám növekedésével nő.

A kokillák kérgesítő hatása tehát a használat közben egyenlőtlenebbé válik, mert repedések,



6. ábra. Összefüggés a féloldalasság gyakorisága és a kokilla öntésszáma között

kitöredezések keletkeznek, és ezeket vastagabb fekecsréteg tölti ki. A használt kokillák szövete túlnyomórészt perlitese, hajlamosak a repedésre. A 7. ábra egy perlitese kokilla szövetét mutatja a belső felületen a 2. öntés után. A foszfideutektikum szigetekben üregek láthatók, melyek kristályközi repedésekbe mennek át.



7. ábra. Kokilla szövete a belső felületen a 2. öntés után

4. Javaslatok

A vizsgálatok igazolták, hogy a féloldalas kérgeedés okát elsődlegesen a termikus viszonyokban kell keresni.

A mérések megmutatták, hogy a hengerkokilla öntési helyzete alós és felső vége között jelentős hőmérsékletkülönbség van, ami az alsó öntésből következik. Mivel a nagyobb kéregvastagság mindig ott keletkezik, ahol az időegységre eső hőelvonás a legnagyobb, a várható az lenne, hogy a legnagyobb kéregvastagság a felső csap közelében alakul ki. A gyakorlat azonban azt mutatja, hogy a kéreg az alsó részen mindig nagyobb, holott itt a kokilla hőmérséklete a legnagyobb.

A felső rész kisebb és egyenlőtlenebb kéregvastagsága a felső csap kialakításával függ össze. Az eddigi technológia szerint a felső csapnak — ellentétben az alsóval — nincs vállrésze, a hengertest fokozatosan megy át a csapba (8a ábra). Azonkívül a legtöbb esetben a tápfej túlméretezett. A 8b ábrán látható megoldásnál a csap határozott vállrészrel csatlakozik a testhez. Ennek a megoldásnak több kedvező hatása van:

1. Csökken a felső csap redukált falvastagsága, amely a dermedési idővel arányos.
2. Nagyobb és egyenletesebb lesz a kéreg a felső részen.
3. Csökken a folyékony vas felhasználás.
4. Csökkenthető a hengertest hosszirányú megmunkálási ráhagyása.

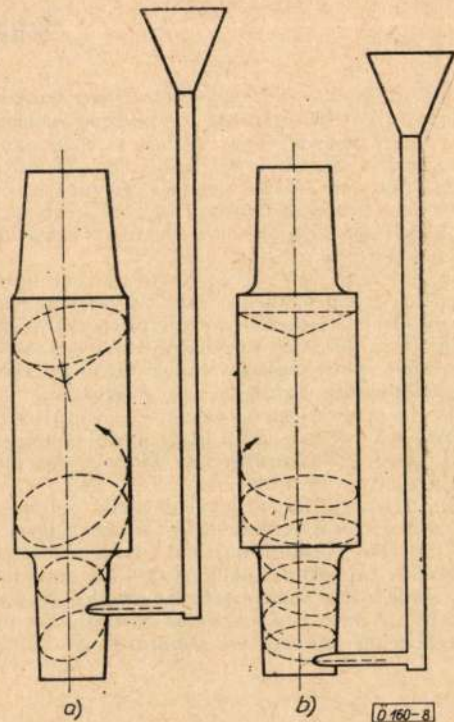
A vizsgálatok azt is megmutatták, hogy a féloldalasság összefügg a beömlőrendszerrel is. Közismert, hogy a tangenciális megvágás célja az, hogy a folyékony vas forgómozgással töltsen meg a kokillát, és a kialakuló forgáskúp (pontosabban forgáspárolloid) alján gyűljenek össze a vasnál kisebb fajszámú szennyezők. A forgáskúp és a hen-

ger elméleti középvonalának egy egyenesbe kell esnie.

A 8a ábrán látható megoldásnál a formatöltés első perceiben az alsó csapban örvénylés alakul ki. Ezt elősegíti az, hogy a megvágás nem a csap alsó végén csatlakozik, továbbá a nyomómagasság túl nagy és ennél fogva az öntési sebesség is nagy. Ilyenkor a forgáskúp meredek csavarvonal mentén emelkedik, mely egyenlőtlen kérgeedést és repedést idézhet elő. A 8b ábrán látható megoldás — mely szerint a megvágás a csap alján van és a nyomómagasság is kisebb —, elősegíti a forgáskúp kedvező kialakulását, tehát a csavarvonal emelkedési szöge jobban megközelíti az ideális helyzetet.

Az örvénylő áramlás elkerülésére kívánatos a folyékony vas viszkozitásának csökkentése. Mivel a viszkozitás fordítva arányos a hőmérséklettel, az öntési hőmérsékletet — különösen a hosszú hengerek esetében — növelni kell. Ugyancsak növelni kell az ötvözött (különösen a krómmal ötvözött) hengerek öntési hőmérsékletét, mivel az ötvözők növelik az öntöttvas viszkozitását. Ugyanez érvényes a kis C-tartalmú hengerekre is. A lemez-hengerek kívánatos öntési hőmérséklete 1280—1300 °C.

Az egyenletes és intenzív hőelvonás érdekében igen fontos a hengerkokilla szövete. A tisztán perlitese alapszövetű kokilla nem megfelelő, mert egyrészt a perlit hővezetőképessége kisebb ($\lambda=0,12$ cal/cm·sec. °C), mint a ferrit ($\lambda=0,18$ cal/cm·sec. °C) [12], másrészt hajlamosabb a hőokozta repedésre. A tisztán ferritese kokilla viszont — bár hővezetőképessége jó — kimaródásra hajlamos. Legkedvezőbb a kb. 60% perlitet és 40% ferritet tartalmazó alapszövet.



8. ábra. A felső csap és a beömlőrendszer helytelen (a) és helyes kialakítása (b)

A kokilla hővezetőképessége az alapszöveten kívül a grafit alakjától és méretétől is függ. A grafit hővezetése anizotrópiát mutat. A hővezetőképesség hosszirányban 0,42 cal/cm·sec. °C, míg keresztirányban 0,27 cal/cm·sec. °C. A jó hővezetőképesség szempontjából tehát a durva lemezes grafit az előnyös. A gyakorlat igazolta, hogy a kupolókemencéből gyártott, nagyobb C-tartalmú kokillák jobb hővezetőképességűek, mint a lángkemencéből gyártottak.

Összefoglalás

Az egyenlőtlen kérgesedés jelensége elsősorban a hengerek palástjának felső végén jelentkezik. Az egyenlőtlen kérgesedés okát az eltérő lehülési viszonyokban kell keresni. A lehülési görbék rendellenes lefutása a henger egyoldalú elhúzóására utal, ezeken a helyeken mindig kisebb a kéreg. Az üzemi adatok feldolgozása azt mutatta, hogy a féloldalasság annál nagyobb, minél kisebb a közepes kéregvastagság és minél többször használták a kokillát. Az egyenlőtlen kérgesedésre hatással van a beömlőrendszer, a felső csap kiképzése és az öntési hőmérséklet. Egyenletes, intenzív hővezetést a perlités-ferrites kokillák biztosítanak.

IRODALOM

[1] *Breitenbach, W.*: Hartgusswalzen, ihre Fehler und deren Ursachen. *Giesserei*, 18. (1931) 10. sz. 206—209. old.

- [2] *Goebel, H.*: Hartguss und Walzenguss. In: Handbuch der Giesserei-Technik. Springer-Verlag. Berlin, 1960. I. kötet, 2. rész, 189—341. old.
- [3] *Kőrös B.*: Meleghengerek öntészeti kérdései. *Bányászati és Kohászati Lapok*, 81. (1948) 3. sz. 76—84. old.
- [4] *Schüz, E.*: Über die wissenschaftlichen Grundlagen zur Herstellung von Hartgusswalzen. *Giesserei*, 42. (1922) 43. sz. 1610—17. old., 48. sz. 1773—81. old.; 52. sz. 1900—06. old.
- [5] *Magri, D.*: La fabbricazione dei cilindri in ghisa per laminatoio. *Fonderia Italiana*, 9. (1960) 2. sz. 49—58. old.; 3. sz. 95—108. old.
- [6] *Wozniacki, J.—Gawronski, J.*: Wplyw pokrycia ochronnego i szczeliny gazowej na wymiane ciepla miedzy odlewem a forma metalowa. *Prace Inst. Odlewn.*, 15. (1965) 3. sz. 177—200. old.
- [7] *Linacre, E. T.*: Ingot and mould. The process of gap formation. *Iron and Steel*, 25. (1952) 1. sz. 3—7. és 16. old.
- [8] *Keller, J. D.—Arant, N. R.*: The air gap in permanent-mold casting. *Blast Furnace*, 46. (1958) 9. sz. 957—965. old.
- [9] *Scharffenberg, E.*: Über den Härtegrad von Hartgusswalzen. *Giesserei*, 20. (1933.) 33/34. sz. 346—52. old.
- [10] *Meyer, R.*: Der Hartguss. W. Knapp Verlag. Halle/Saale, 1954.
- [11] *Reményi F.*: Hengergyártási tanulmányút. *Öntöde*, 8. (1957) 1/2. sz. 9—15. old.
- [12] *Spetzler, E.—Vincent, A.*: Erfahrungen mit Kokillen aus Gusseisen mit Kugelgraphit. *Stahl u. Eisen*, 85. (1965.) 16. sz. 982—990. old.

Szakosztályi hírek

Egyesületünknek a Lengyel Öntödei Szakemberek Egyesületével kötött korábbi szerződése értelmében a Przeglad Odlewnictwa és az Öntöde c. szaklapok közti szerkesztőcsere keretében április hó 18—26 között vendégül láttuk dr. *Jur Piszak* urat, a lengyel testvérlap főszerkesztőjét, a krakkói Öntészeti Kutató Intézet igazgatóját és helyettesét, *Zigniew Ulman* urat, a fenti kutatóintézet tudományos csoportvezetőjét.

Vendégeink már néhány nappal korábban hazánkban tartózkodtak, részt vettek a Salgótarjánban rendezett, lengyel öntödei berendezésekkel foglalkozó konferencián.

Április 18-án délután megtekintették a Vasipari Kutató Intézetet, pontosabban ennek Öntödei Osztályát. Este operalátogatás szerepelt a programban.

Április 19-én, szombaton délelőtt a Gépipari Technológiai Intézetet kereste fel a lengyel delegáció, délután Visegrád, 20-án Balatonfüred és Tihany látónivalóiban gyönyörködhetek vendégeink.

Hétfőn, 21-én délelőtt Egyesületünk helyiségében a lengyel szerkesztők a Kohászat főszerkesztőjével, az Öntöde szerkesztőbizottsági tagjaival és a Szakosztály szűk vezetőségének tagjaival találkoztak és baráti beszélgetést folytattak a lapszerkesztésnek mindkét felet érdeklő problémáiról. A korábbi szerződés szellemének megfelelően mindkét fél egyetértett abban, hogy kölcsönösen

hasznos és szükséges az eddigi szerkesztői cserelátogatás, a cikk- és híryanágyesere rendszerének fenntartása.

Kedden a Szegedi Vasöntödét tekintették meg vendégeink, amit szakszerű vezetés mellett városnézés követte.

A tömött program után szerda délelőttre a delegáció pihenő napot kért, délután még egy megbeszélés volt Egyesületünkben főtítkárhelyettesünk jelenlétében. A megbeszélés tárgya a kölcsönös egyesületi cserelátogatások lebonyolítása volt. A budapesti programot este búcsúvacsera zárta le.

A magyarországi látogatás utolsó két napját a fertődi kastély, a Soproni Vasöntöde és Sopron város nevezetességeinek megtekintése töltötte ki.

Az egy hét alatt folytatott sok hasznos eszmecsere csak még jobban aláhúzta az ilyen szerkesztőcsere rendszerességével és szükségességével kapcsolatos igényt. Abban a reményben vettünk búcsút lengyel kollegáinktól, hogy sok szép élménnyel és gyümölcsöző gondolat-gazdagodva térhettek vissza hazájukba.

Egyesületünk vezetősége nevében e helyről is köszönetünket szeretnénk kifejezni mindazoknak, akik segítségünkre voltak a lengyel szerkesztő-delegáció vendéglátásában.

Py

Nagykeménységű formák homokkeverékei

RÁCZ OTTÓ okl. gépészmérnök

DK 621.742:621.744.4—987

A szerző a nagynyomású formázáshoz szükséges homokkeverékek előállításának kérdésével foglalkozik. Minthogy növekvő nyomással csökken a formázóhomok-keverék gázátbocsátó képessége, ezért csekély mennyiségű gázfejlődést okozó anyagot, így kevés vizet szabad a homokhoz adagolni. E követelménynek megfelelően taglalja az igényelt szilárdság függvényében a különböző kötőanyagok és a visszaható homokkeverék vizigényét, melyet a homokkeverés ideje és a homokfeldolgozómu berendezései is befolyásolnak.

Vas- és acélöntődékben formázás céljára ma is a legelterjedtebb kötőanyag a bentonit és a felhasználásával kifejlesztett nyersformázás. E technológia széles körű alkalmazását elsősorban kedvező tulajdonságainak, valamint a használatához szükséges olcsó kötőanyagoknak köszönheti.

Az öntvénygyártást viszont az utóbbi évek folyamán egyre inkább a szebb öntvényfelület, a kisebb forgácsolási méretrahagyás és súly, továbbá a nagyobb méretpontosság igénye jellemzi. Ezeknek az igényeknek a kielégítését a formázógépek gyártásában bekövetkezett fejlődés is lehetővé tette. Így a Szovjetunió tapasztalatai szerint a közepes és nagy nyomással működő sajtológépek lehetővé tették a 40 kg súlyhatárig terjedő öntvénygyártásban oly formák előállítását, amelyekkel az öntvények nyers súlya átlagosan 15–20%-kal, a forgácsolási megmunkálás pedig 30%-kal csökkenthető. A nagy öntvény súly-megtakarítás nyilván annak a következménye, hogy az öntés során fellépő metallosztatikus nyomás már nem tudja a formafelületet tovább tömöríteni. A formadeformáció elkerülésére, nagy formatömörségre kell tehát törekedni, ami egyben feltétele a méretpontos öntvénygyártás megteremtésének. A kis mérettűréssel gyártott öntvények nemcsak a forgácsoló üzemekben jelentenek nagy megtakarítást, hanem a formaváltozás okozta öntvényduzzadásból eredő szivódási hibák megszűnése az öntődékben is számottevő előnyt eredményez. E törekvések jegyében valósul meg a közeljövőben hazánkban is, — a temperöntvény-gyártás céljaira — a nagynyomású sajtoló formázás, közepes nyomástartományban (6–16 atü) dolgozó formázógépsorral.

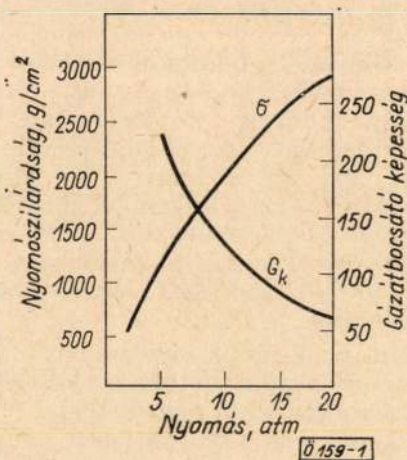
A nagynyomású formázógépek beállítása azonban önmagában véve nem elégséges a technológia bevezetéséhez. Az öntődei gépek fejlődésével párhuzamosan — a megváltozott követelményeknek megfelelően — lépést kell tartani a nagynyomású formázáshoz szükséges homokkeverék előkészítésének is.

Jelen beszámoló célja — irodalmi és laboratóriumi vizsgálataink alapján — összefoglalni a nagynyomású formázóhomok keverékeivel kapcsolatos igényeket.

A nagy nyomás hatása a formahomok tulajdonságaira

A hagyományos rázó formázógépek formahomokjainak ellenőrzéséhez elegendő, ha a szabványos próbatesteket 3–5 ütessel tömörítjük ahhoz,

hogy megfelelő következtetéseket vonhassunk le minőségükről. Figyelembe véve azonban, hogy az ütessel végzett tömörítés hatása eltér a sajtolástól, a jobb azonosíthatóság céljából autoemelőlőből átalakított és nyomásmérővel ellátott szerszámmal, sajtolással készítettük vizsgálati próbatestjeinket. A különböző homokkeverékekből előállított próbatestek tulajdonságai ugyan jelentősen eltérnek egymástól, azonban a nyomószilárdság és gázátbocsátó képesség görbéinek jellege mindig azonos volt (1. ábra).



1. ábra. A nyomásváltozás hatása a homokkeverék nyomószilárdságára és gázátbocsátó képességére

Az ábra görbéiből kitűnik, hogy a nyomószilárdság a sajtolóerővel csak kb. 15 atm-ig növekszik lineárisan. Figyelemre méltó a gázátbocsátás rohamos csökkenése. Míg a szilárdság 5 atm-tól 20 atm-ig kétszeresére növekszik, a gázátbocsátó képesség eközben átlagosan 1/4-ére csökken.

Az ábra alapján megállapítható, hogy a legnagyobb veszélyt a gázátbocsátó képesség nagy csökkenése jelenti, mert öntéskor a formában keletkező gázok sokkal lassabban tudnak eltávozni, s ezért fokozottabb a gázhólyagosságból eredő öntvényselejt lehetősége.

A formahomok okozta gázhólyagosság ugyan számos egyéb tényezővel, így az öntési hőmérséklettel, az öntvény súlyával és falvastagságával és ezek függvényében a formafal felmelegedésével és az öntvénykéreg kialakulásával is szorosan összefügg. A kis gázátbocsátó képesség miatt azonban a nagynyomású formázás fontos előfeltétele az öntés során gázt fejlesztő anyagok mennyiségének, elsősorban a forma nedvességtartalmának a csökkentése.

Laboratóriumi vizsgálataink fő célja ezért annak megállapítása volt, hogy a nyersformázáshoz számbevehető különböző hazai homokok és kötőanyagok nagy nyomás alkalmazásakor mennyire befolyásolják a homokkeverék szilárdságát, keménységét, tömöríthetőségét és főleg az optimális nedvességtartalmat.

Szilárdságvizsgálatok a nedvességtartalom függvényében

A nagy nyomású formázás egyik alapvető problémája a keverék vízszükségletének a meghatározása. A formázóhomok-keverékek kialakítása, vagy új anyagok értékelése során az adagolandó vízmennyiséget kell a legmondosabban megválasztani. A homokkeverékben a víz a bentonittal, kőszénliszttel vagy a többi adalékkal egyenrangú alkotórész, mert ez határozza meg elsősorban a formázási jellemzőket. Az optimálistól eltérő vízmennyiség tehát döntően befolyásolja a keverék szilárdsági tulajdonságait és képlékenységét.

A kis nyomású, illetőleg rázó-formázó eljárás gyakorlatában öntödénk a homok és kötőanyag költségeinek a csökkentésére előszeretettel használják az olcsó, nagyobb agyagtartalmú bányahomokokat. Bár ezek a homokok megfelelő nedvességtartalommal külön kötőanyag-adagolás nélkül is rendelkeznek bizonyos kötőképeséggel agyagtartalmuk függvényében, alkalmazásukkor mégis figyelembe kell venni, hogy a bányahomokok agyagja többnyire nem a legjobb kötőképeséget nyújtó agyagtípus és szennyezett is. Így hazai előfordulásaink közül csak a bieskei homok agyagja tartalmaz jó kötőképeséget biztosító kb. 50% montmorillonitot.

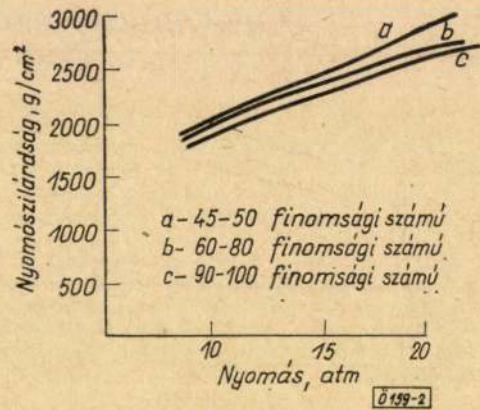
Hátránya, hogy tűzállósága viszonylag kicsi és változó mennyiségben tartalmaz elsősorban vasoxid és kalciumkarbonát szennyezést.

A többi, nagyobb agyagtartalmú bányahomokunk kötőképesége is viszonylag csekély, mert a bennük levő agyagok nem elég tiszták és homogének. Így jelentős mennyiségű földpátot, mészpátot, dolomitot és csillámot is tartalmaznak, melyek többnyire durva részecskékből állnak, s önmagukban nincs kötőképeségük. A homok/agyag rendszerben jelenlévő különféle szennyező anyagok csökkentik a homokkeverék tűzállóságát, kohézióját és növelik a nagy szilárdság biztosításához szükséges vízmennyiséget. Ezért a nagyobb agyagtartalmú bányahomokok nem alkalmasak nagy nyomású formázás céljaira; helyettük célszerű nagyobb SiO_2 - és kis agyagtartalmú homokok használata.

Háromféle mosott-osztályozott homokkal végzett kísérlet alapján megállapítottuk (2. ábra), hogy legnagyobb szilárdságot a 45–50 finomsági számú, majd sorrendben a 60–80-as, a legkisebbet pedig a 90–100-as finomsági számú homok adta, bár az eltérések nem lényegesek.

A szemcsenagyság csökkenésével bekövetkező szilárdságeseést a finomabb homok fajlagos felületének növekedése igazolja. Így az azonos súlyú, 200-as finomsági számú szemcsék felülete hatszor nagyobb, mint 40-es finomsági számú szemcséké.

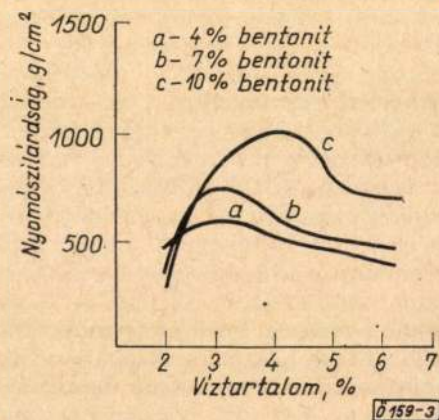
Meg kell jegyeznünk azonban, hogy a szemcsefinomságra történő hivatkozás önmagában véve pontatlan a fajlagos kötőanyag-igény szempontjából is, mert e tényezőkön kívül fontos a homok ásványi és granulometriai összetétele, valamint sarkossági tényezője is. Különösen a homokkeverék vízigénye szempontjából lényeges az ásványi eredet, mert mint Hofmann tanulmányában megállapítja



2. ábra. A homokminőség hatása a sajtoló próbatestek szilárdságára

[1, 2], a monokristályos szemcsékhez viszonyítva a polikristályos homokok pórusos szemcseszerkezetük miatt kb. egy százalékkal több vizet igényelnek a homok/bentonit rendszer optimális szilárdságához. Tekintettel arra, hogy mosásra és osztályozásra alkalmas agyagszegény homokelőfordulásaink is tetemes mennyiségű polikristályt tartalmaznak, a bentonitos homokkeverékek vízigényének meghatározásakor e tényezőt is figyelembe kell venni.

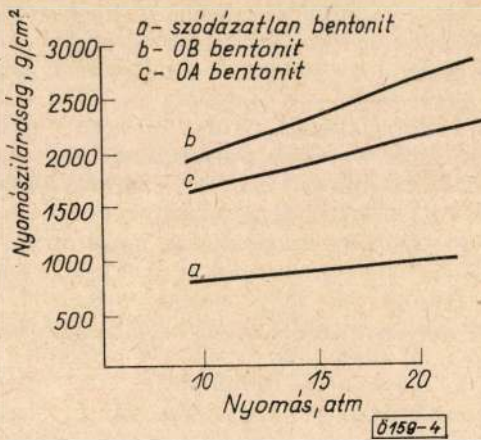
A szilárdság és vízigény összefüggésében kétségkívül fontos szerepet játszik a kötőanyag mennyisége (3. ábra). Az ábra adataiból kitűnik, hogy növekvő kötőanyagmennyiséggel a homokkeverék vízigénye is növekszik.



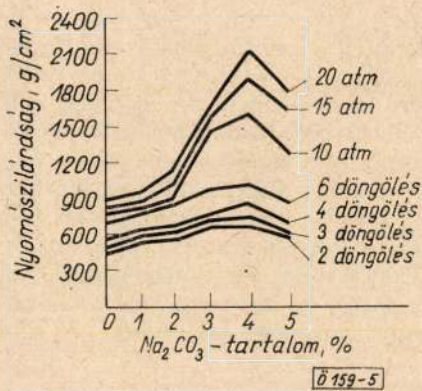
3. ábra. A szilárdság és vízigény változása a bentonitmennyiség függvényében

A kötőanyagmennyiség, következésképpen a vízigény csökkentése céljából nagy gondot kell fordítani a bentonittípus megválasztására (4. ábra). Vizsgálataink szerint a magyar bentonittípusok közül legjobb szilárdságot az optimálisan szódadózott „OB” bentonit biztosítja.

Az optimális szódatartalom különösen fontos a nagy nyomású formázás gyakorlatában. Igazolja ezt a megállapítást az a mérésorozat, melynek során szódadózatlan Ca-bentonitból kiindulva e bentonittípust változó mennyiségű szódával kezeltük és különböző atmoszféra nyomáson készített próba-



4. ábra. A bentonit minőségének hatása a homokkeverék szilárdságára. A keverék összetétele: 100 s. r. homok, 7 s. r. bentonit, 3,6 s. r. víz



5. ábra. A szódatartalom és a nyomás hatása a 100 s. r. homok (f. sz. = 50–70), 7 s. r. bentonit és 3,5 s. r. víz összetételű homokkeverék nyomószilárdságára

testek készítésével ellenőriztük a szilárdságváltozást.

Az 5. ábra szemlélteti e mérésorozat eredményeit, melynek alapján megállapítható, hogy csekély mennyiségű szóda adagolása nagy nyomáson csupán kis szilárdságnövekedést eredményez. Rohamos szilárdságnövekedés csak 3–4% szóda adagolásakor jelentkezik és kb. 4% szódamennyiségnél kapjuk a maximális szilárdságot. Az optimálisnál több szóda alkalmazásakor ismét rohamosan csökken a szilárdság. Levonható továbbá az a következtetés is, hogy sajtoláskor az optimális szódatartalom sokkal nagyobb mértékben növeli a szilárdságot, mint döngöléskor.

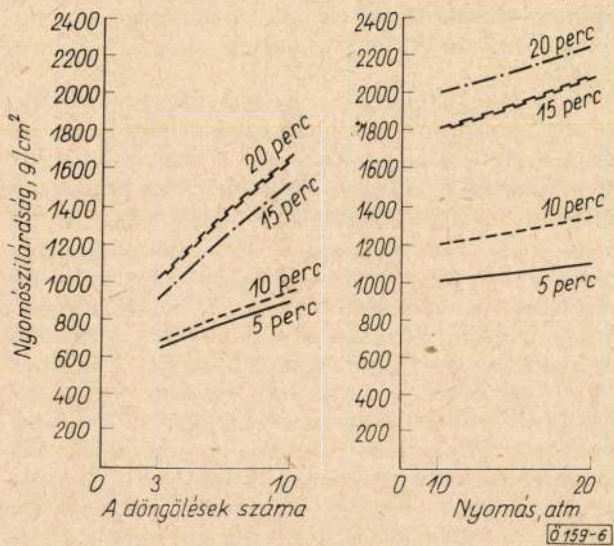
A formahomokkal kapcsolatos igényeket a keverékhez adagolt bentonit önmagában rendszerint még nem elégíti ki. Az öntvényfelület minőségjavítására és a homok hőtágulása által okozott hibák elkerülésére vas- és temperöntvények készítésekor ezért kőszénlisztet vagy szénhidrogén származékokat, az acélöntészetben pedig dextrin adagolnak a homokhoz.

Vizsgálataink szerint a bentonitos homokkeverékhez adagolt 4% kőszénliszt a nyomószilárdságot 10–15%-kal növeli, ezzel egyidejűleg a homokkeverék nedvességtartalmát kb. 0,4%-kal kell növelni, hogy optimális szilárdságot kapjunk. Jó

megközelítéssel kimondhatjuk, hogy ahány százalék kőszénlisztet keverünk a homokba, annak vízigénye ugyanennyi tizedszázalékkal növekszik.

Hazánkban a legjobban elterjedt keményítőszármazék kötőanyag a dextrin. Használatának nagy előnye, hogy kis mennyiségben is nagymértékben növeli a bentonitos homokkeverék szilárdságát, számottevő hátránya azonban a nedvességtartalom iránti érzékenysége. Ha a nedvesség az optimálisnál kisebb, akkor a homokkeverék erősen szárad. Nagyobb víztartalomnál pedig a nagymérvű ragadás miatt nem használható. Az optimális körüli vízadagoláskor megfigyelhetjük, hogy a keverékben rendkívül gyorsan ragadós, szivacszerű rögek képződnek. Az 5 perces kollerozással készült dextrines homokkeverék a képződött rögek miatt nehezen tömöríthető. A próbatesteken szemmel jól látható rögek szivacszerű szerkezete nagy mennyiségű nedvességet zárhat magába. Ez nagymértékben megakadályozza a vékony bentonit-víz film kialakulását a homokszemcsék felületén, mely feltétele az optimális szilárdság kialakulásának.

A csomós rögek megszüntetéséhez és az egyenletes nedvességtartalom-eloszlás biztosításához elengedhetetlenül szükséges az alapos kollerozás, a keverési idő növelésével.



6. ábra. A keverési idő hatása a dextrines homokkeverék szilárdságára. A keverék összetétele: 100 s. r. homok, 7 s. r. bentonit, 1 s. r. dextrin és 4,2 s. r. víz

A leírtakat jól mutatják a 6. ábra görbéi. A rossz tömöríthetőséget jelzi, hogy a döngölőütések számának növelésével viszonylag csekély a szilárdságnövekedés, ha a keverési idő rövid. Feltűnő, hogy a 10 perces keverési idő sem eredményez említésre méltó változást a szilárdságban, ezzel szemben 15 perces keverés és 10 döngölő ütés közel megkétszerezi a szilárdságot. Hasonló eredményeket adnak a sajtolással készített próbatestek is.

A keményítőalapú kötőanyagok, így a dextrin is, homokkal keverve csak víz jelenlétében kötőképesek. A homok/bentonit rendszerhez adagolt dextrin jelentős mennyiségű többletvizet igényel. Vizsgálataink szerint 1% dextrin közel 1%-kal növeli a homokkeverék vízigényét. A dextrin

okozta nagymérvű szilárdságnövekedés tehát csak többletvíz adagolással hasznosítható, további fel-tétele pedig a homokkeverés időtartamának jelen-tős meghosszabbítása.

Üzemi homokkeverékek

Az új homokból kialakított keverék nedvesség-tartalmát befolyásolja az adagolt bentonit meny-nyisége, továbbá az egyéb kötőanyagok vízigénye.

A laboratóriumi mérések alapján maximális szilárdságot biztosító, vizet tartalmazó, friss ho-mokból készített keverékek azonban nem alkal-masak formázásra, mert a kisebb víztartalom miatt a formák felülete gyorsan szárad és a homok-szemcsék könnyen leperegnek. Ezért a teljesen új homokból készített mintahomok-keveréket sem szabad az optimális szilárdságot eredményező víz-tartalommal készíteni, hanem az ennél lényege-ssen nagyobb, gyakorlat szerint kialakított, a for-mázhatóság igényelte nedvességtartalmat kell figyelembe venni.

Költséges volta miatt ma már ritkaság teljesen új homokból készített mintahomok használata. A mintahomok túlnyomó mennyiségben visszate-rő homokot tartalmaz, sőt az egységes homokkal dolgozó, korszerű homokfeldolgozó rendszerben a frissítésre szolgáló új homok mennyisége az önt-vények súlyának függvényében csak 0,5–5%-ig terjed.

A folyékony fém hőhatásának kitett visszate-rő homok azonban sok vonatkozásban eltér az új ho-moktól. Az eltérést elsősorban a homokban gyár-tott öntvények súlya, a folyékony fém hőmérsék-lete és a frissítés mértéke határozza meg.

Hő hatására a bentonit — szódázottsága függ-vényében — kristályvizét elvesztve, egyben kötő-képességét is teljesen elveszti. A kiégett agyag a folyékony fém hőhatására megolvad, s a homok-szemcsékhez szilárdan tapadva azokat körülbur-kolja (oolitosodási folyamat), részben pedig bal-lasztként, por alakban marad vissza a homokke-verékben. Hasonlóan jelentős porképződést, ille-tőleg szennyezést okoz a 400 °C felett kiégtő kőszén-liszt hamuja is. További számottevő porképződés forrása a kvarchomok hő hatására bekövetkező porlódása. E téren messzemenően figyelembe kell venni homokelőfordulásaink kedvezőtlen sajá-tosságait, mert míg a jó öntészeti homokok 90% felett tartalmaznak monokristályos szemcséket, hazai agyagszegény homokjaink csupán 50–70%-os mennyiségben tartalmaznak monokris-tályt, a fennmaradó rész pedig polikristály. Poli-kristályos szerkezetű homoknak viszont nagy hát-ránya, mint erről irodalmi közlemények is beszá-molnak, hogy 600 °C-t meghaladó hőmérséklet hatására a szemcsék könnyen szilánkokra pattan-nak szét, s ezzel a visszate-rő homokkeverék por-tartalmát jelentős mértékben növelik.

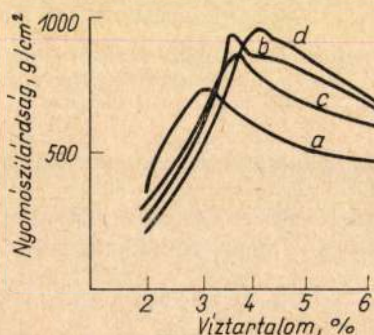
További kedvezőtlen tényező e téren, hogy a magyar homokok, a Bányászati Kutató Intézet vizsgálatai szerint, főként a finom szemcsetar-tományokban tartalmazzák a monokristályokat, a durvább szemcsefrakciók pedig inkább polikris-tályosak. Így éppen a gázátbocsátás szempontjából

legértékesebb durvább szemcsék hajlamosak az öntési hőigénybevétel hatására a szétporlásra, nagy-mértékben rontva ezzel a homokkeverék gázátbo-csátó képességét.

Nem véletlen tehát, hogy az üzemi nyersfor-mázó homokkeverékek portartalma igen nagy le-het. Vizsgálataink szerint 100–1200 kg súlyú önt-vények gyártásakor nagy hőigénybevételnek kitett bentonit-szénporos adalékkal és maximum 5% új homokkal frissített homokkeverékben a por- és iszap-tartalom 24–28% között változott, de a pár dekától 20 kg súlyú öntvényeket gyártó öntő-dékben sem ritka a 20–25% por-, illetőleg iszap-tartalom a visszate-rő homokban.

Jellemző, hogy a képződött finom szemcsék vegyelemzése során 50–60% SiO₂-tartalom volt kimutatható, mely bizonyíték a polikristályos ho-mokok porlódási hajlamára.

A gázátbocsátás romlásán kívül nem hanyagolható el az a tényező sem, hogy a nagy portartalom jelentős mértékben növeli a homokkeverék vízigé-nyét. Ezirányú vizsgálataink során igyekeztünk reprodukálni a homokkeverékben öntés során végbemenő folyamatokat. A mérések alkalmával 7% bentonitot tartalmazó homokkeverék szilárd-ságát vizsgáltuk a nedvességtartalom függvényé-ben. E keverékhez külön-külön és együttesen to-vábbi 7%, 800 °C-on 4 órán át izzított, tehát kötő-képességét teljesen elvesztett bentonitot és homok-fűvóban keletkezett 7% mennyiségű, hasonlóan 800 °C-on 4 órán át hevített 0,06 mm alatti szem-csenagyságú kvarcport kevertünk (7. ábra).



Keverékösszetételtek:

- | | |
|--|---|
| a - 100 sr. homok
7 sr. bentonit | c - 100 sr. homok
7 sr. bentonit
7 sr. kvarcpor |
| b - 100 sr. homok
7 sr. bentonit
7 sr. izzított bentonit | d - 100 sr. homok
7 sr. bentonit
7 sr. izzított bentonit
7 sr. izzított kvarcpor |

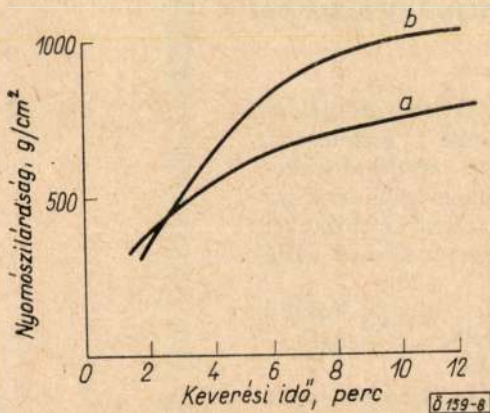
Ö 159-7

7. ábra. Kötőképességét veszített agyag és kvarcpor hatása a homokkeverék vízigényére

Az ábra adataiból megállapítható, hogy a tiszta homok/bentonit keverék maximális szilárdsága kis nedvességtartományban van. A kiégett agyag és kvarcliszt egyaránt növeli a keverék szilárdsá-gát, de ezzel párhuzamosan a vízszükséglet is nö-vekszik; legtöbb vizet pedig az izzított kvarcliszt és bentonit együttes adagolásával készített ho-mokkeverék igényli. A mérési eredmények helyt-

állóságát az üzemi tapasztalatok is igazolják. A nagy portartalmú homokkeverékek csak az esetben nem morzsolódnak, és a formák a mintáról csak akkor emelhetők le károsodás nélkül, ha portartal-
muk arányában nedvességtartalmukat növeljük. Ennek megfelelően 20–25% portartalmú homok-
keverékek erős tömörítéskor is legalább 5% ned-
vességtartalmat igényelnek.

Azonos gyártmányprofil feltételezve, az öntési
hőhatásra bekövetkező homokporlódást és kötő-
anyagkiegést, valamint az ezzel kapcsolatos több-
letvízigényt csak kevéssé lehet befolyásolni. Fon-
tos azonban, hogy a homokkeverékbe adagolt kö-
tőanyag mennyiségét optimális szinten tartsuk.
Számos öntődében a helytelen üzemi gyakorlat
vagy a homokfeldolgozó berendezések szűk kapa-
cитета miatt rövid a keverési idő. Minthogy a
műhelyben a formák készítéséhez megfelelő homok-
szilárdság szükséges, a rövid keverési idő okozta
szilárdságcsökkenést több kötőanyag adagolással
ellensúlyozzák. A nagyobb kötőanyagmennyiség
természetszerűen — mint azt a 3. ábra is mutatja
— jelentős víztöbblet adagolását igényli. Jellemző
példaként lehet megemlíteni az egyik nagyüzem-
ben végzett ellenőrző mérés eredményét, ahol a
formázógéptől elvitt és már a homokfeldolgozóban
megkevert homok szilárdsága további 3 perces la-
boratóriumi keverés után közel kétszeresére növe-
kedett. A feldolgozási idő fontosságát és a szilárd-
ságra gyakorolt hatását jól tükrözi a 8. ábra.



8. ábra. A keverési idő hatása a szilárdságra. A keverékek
összetétele: a — 100 s. r. homok, 7 s. r. bentonit, 4 s. r. víz;
b — 100 s. r. használt üzemi homok, 5 s. r. víz

Figyelembe kell venni azonban, hogy a keverés
hatékonysága nemcsak a kollerkeverőben végbe-
menő folyamat eredménye. A rögtörés és szítálás
lehetővé teszi a keverési idő csökkentését és ezzel
a keverőgépek kapacitásának jobb kihasználását;
a jobb tömöríthetőség céljából pedig a megkevert
homokot lazítani kell. Az így feldolgozott homok
csomósodásának elkerülésére gondoskodni kell ar-
ról is, hogy a homok a különböző tartályokba való
szállítás közben ne essen le túl magasról; ehhez cél-
szerű az összes homoktárolóba a homok alsó és
felső szintjét jelző műszert beépíteni.

E kiegészítő homokfeldolgozó berendezések nem-
csak a kötőanyag jó hasznosíthatósága szempont-
jából szükségesek. Nem feledkezhetünk meg
ugyanis arról, hogy a nagy hatásfokú keverőgépek-

ben a keverési idő növelése a homok felmelegedé-
sének veszélye nélkül nem valósítható meg. A me-
leg homok tapadása a mintához csak nagyobb víz-
adagolással szüntethető meg. Figyelembe véve,
hogy a szítálás, rögtörés, lazítás nagyban elősegítik
a homok hűlését, e berendezések beiktatása feltét-
lenül fontos a nagynyomású formázás homokfel-
dolgozó rendszerében; ahol pedig az öntés folyamán
átadott hő vagy egyéb okok miatt a homok hőmér-
séklete nem csökken 30 °C alá, gondoskodni kell
további hűtőberendezések beiktatásáról is.

Következtetések

Jelen tanulmányunkban laboratóriumi mérések
és irodalmi értékelés alapján a nagynyomású for-
mázásra alkalmas homokkeverék kialakításával
foglalkoztunk. Megállapítottuk, hogy az optimális
szilárdsággal párosuló kis víztartalom biztosítását
nagyértékben befolyásolják a homokkeverék
összes alkotója, a rendelkezésre álló homokfeldol-
gozó berendezések és a keverési technológia.

A nagynyomású technológia alkalmazásakor, a
rázással vagy döngöléssel végzett tömörítéssel
szemben a mintahomok kisebb szemcsefinomságú,
tehát durvább homokkal frissíthető, mert az erő-
sebb tömörítés hatására kevésbé jelentkezhetnek
penetrációból eredő hibák. A durvább szemcséjű
homok jobb gázáteresztést biztosít. A homok dur-
vításának a penetrációs jelenség fellépése szab felső
határt; ezt a tömörítés mértékén kívül az öntvény
alakja és súlya is befolyásolja. A homokkal kap-
csolatos további követelmény, hogy ez minél ke-
vesebb 0,06 mm-nél kisebb szemcsét és agyagot
tartalmazzon, mert ezek az alkotók a vízigényt
ugyancsak növelik. Frissítésre célszerű tehát olyan
mosott és osztályozott homokot használni, mely-
ben a finom szemese- és agyagtartalom együttesen
sem haladja meg az 1–2%-ot.

Hazai bentonit típusaink közül kötőképeség
szempontjából legmegfelelőbbnek az „OB” jel-
zésű bentonit bizonyult. Figyelembe véve azonban,
hogy a nagynyomású sajtolással előállított formák
szilárdságát a homokkeverékbe adagolt bentonit
optimális szódátartalma erősen befolyásolja, nem
annyira a forgalomba hozott bentonit kereskedelmi
elnevezése a lényeges, hanem az, hogy az üzem is
ellenőrizze, hogy az általa használt bentonit op-
timális mennyiségű szódát tartalmaz-e.

A köszénliszt ugyancsak növeli a homokkeverék
vízigényét, azonban szürke- és temperöntvények-
hez feltétlenül szükséges az alkalmazása a homok-
tágulásból eredő hibák és az öntvényfelület javítá-
sa céljából. Legkisebb adagolandó mennyiségét
elsősorban az öntvényprofil által igényelt kívánal-
mak határozzák meg. A keményítő-származékok
növekvő vízigényükkel egyidejűleg jelentős fajla-
gos szilárdságnövekedést is eredményeznek. Alkal-
mazásuk fontos előfeltétele az intenzív homokke-
verés.

IRODALOM

- [1] Hofmann, F.: A homok granulometrikus és ásványi
összetételének hatása a formázóhomokra. Giesserei,
46. (1959) 3. sz.
- [2] Hofmann, F.: Nátriumbentonitokkal végzett kísér-
letek üzemi feltételek között. Giesserei, 57. (1964)
19. sz.

Könyvismertetés

Prof. Dr. Ing. Bayerl—Dr. Martin Quarg: Taschenbuch des Chemietechnologen. (Vegyésztchnológusok kézikönyve.) 3., átdolgozott kiadás, 807 oldal, 292 ábra, 83 táblázat. Kiadta VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie Lipcsében, 1968-ban.

„A beruházásokat megelőző előkészítő munkáknak az a célja, hogy a technológia, az építkezés és a gazdaságosság egységét optimálisan biztosítsa. Abban a munkaközösségben, melyre üzemtelepítő feladatokat bízunk, nemcsak az eljárás-technika mérnökeit, gépész- és építész-mérnököket és a szabályozás-technika szakembereit kell bevonni, hanem a kémia, a fizika, a matematika és a gazdaságtan tudósait is. Nekik akar ez a kézikönyv segíteni, hogy közös nyelvezeten beszélhessenek.”

A kézikönyv előszavának e kezdősorai nagyon jól jellemzik a művet.

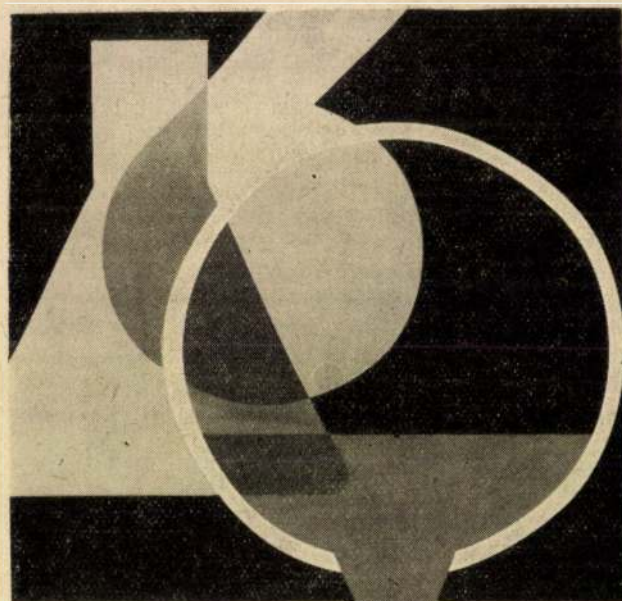
Állandóan fejlődő bányászati és kohászati iparunknak is nap mint nap hasonló tervező-telepítő feladatokat kell megoldania. Ebben a munkájában igen nagy segítségére lehet ez a kivételes értékű kézikönyv. Nemcsak az üzem-mérnököt segíti napi problémáiban, de odakívánczik a tervezőintézetek, sőt felsőbb hatóságaink asztalára is.

A kézikönyv fejezetei:

1. A kémiai technológia, mint a kémiai üzem telepítésének bázisa
2. Az egyes kémiai műveletek (unit operations) elméleti alapjai (83 oldal) (a sok közül pl.: szűrés, ülepités, flotálás, granulálás, kristályosítás, szitálás, zsugorítás stb.)
3. A fizikai-kémia — röviden (53 oldal)
4. A technikai termodinamika — röviden (39 oldal)
5. A technikai reakciók kinetikája (30 oldal)
6. Az automatizálás technikája (100 oldal)
7. A kémiai eljárások rövid jellemzése (összesen kb. 400 db, egyenként külön irodalmi hivatkozással) (pl. az Acheson-eljárás, CIBA-eljárás, Krupp—Lurgi-eljárás stb.)
8. Füstgáz és szennyvíz (pl. toxikus anyagok megengedett határai a levegőben (tábl.), szennyvizek osztályozása szennyezettségük alapján, a szennyvíztisztítás módszerei stb.)
9. Elektronikus számítóberendezések a kémiai iparban
10. Gazdaságosság-számítás
11. Hálós terv készítése
12. Találmányi ügyek a Német Demokratikus Köztársaságban (41 oldal)
13. Irodalmi összeállítás a kémiai technológusoknak
14. Gépek és eljárások jelképei és sémái
15. Technikai-tudományos mennyiségek rövidítése, jelentése és átszámításai
16. Rövid kémiai (szervetlen és szerves) nevezéktan
17. A kémiai technológia szakkifejezései németül, angolul, oroszul (135 oldal) (benné külön angol és orosz kifejezések, a kézikönyv oldalszáma való utalással).

Már a fejezeteinek összeválogatásából is látszik, hogy a kézikönyv nagyon is élő szükségletet elégít ki, amit az egyes fejezetek tudományosan tömör, de világos kidolgozása csak igazol.

H. A.



**Jobb minőséget,
selejtcsökkenést,
nagyobb
gazdaságosságot
érhet el kémiai-
technikai, öntödei
készítményeinkkel**

Szállítunk:

Nehéz- és könnyűfémek olvadáskainak kezeléséhez szükséges készítményeket. Öntödék és acélművek számára exoterm keverékeket, öntöttvashoz ötvöző adalékokat, formák, magok és kokillák bevonásához szükséges anyagokat, acélművek számára salakképző adalékokat.

Információt nyújt:

Chemie-Export-Import

DDR-1055 Berlin

Storkower Str. 133

Telex: 011 2171

Német

Demokratikus Köztársaság

VEB Fachanstalt

für Gießereien

DDR-8252

Coswig/Bez. Dresden

Német

Demokratikus Köztársaság

Európa legrégebbi
specializált üzeme.



HIRDESSZEN A

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

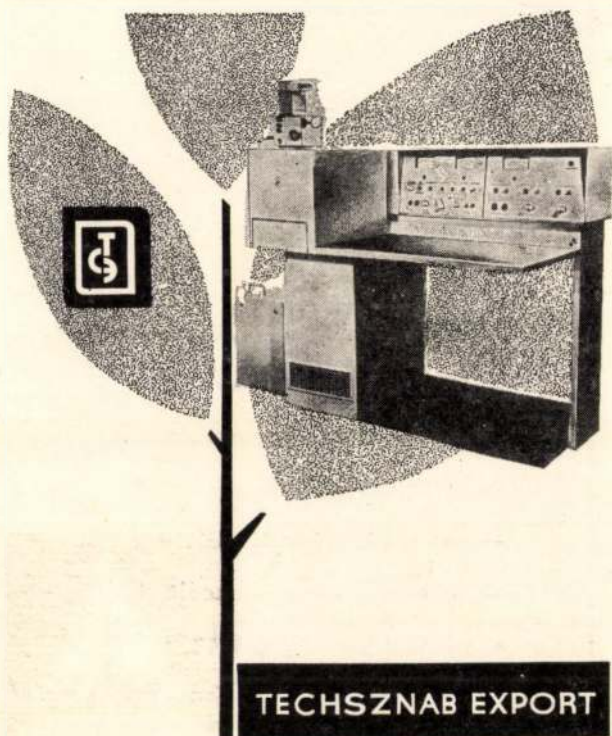
KOHÁSZAT

c. folyóiratban

A hirdetések az alábbi címre küldendők:

LAPKIADÓ VÁLLALAT, BUDAPEST VII., LENIN KÖRÚT 9—11

MIR-I. típusú röntgen kontraszt mikroszkóp



Ajánlatkéréseiket a következő címre várjuk:

V/O „TECHSZNABEXPORT”

Moszkva, G-200, Szovjetunió

Telefon: 244-32-85,

Telex: 239

- Alkalmazható:
a metallográfiában
fizikai kémiában
biológiában
- Élesfókuszú röntgencső 0,5+1,0 mikron felbontóképességgel
- Röntgennagyítás 10X+150X
- Csekély súly

centrozap Külkereskedelmi Vállalat

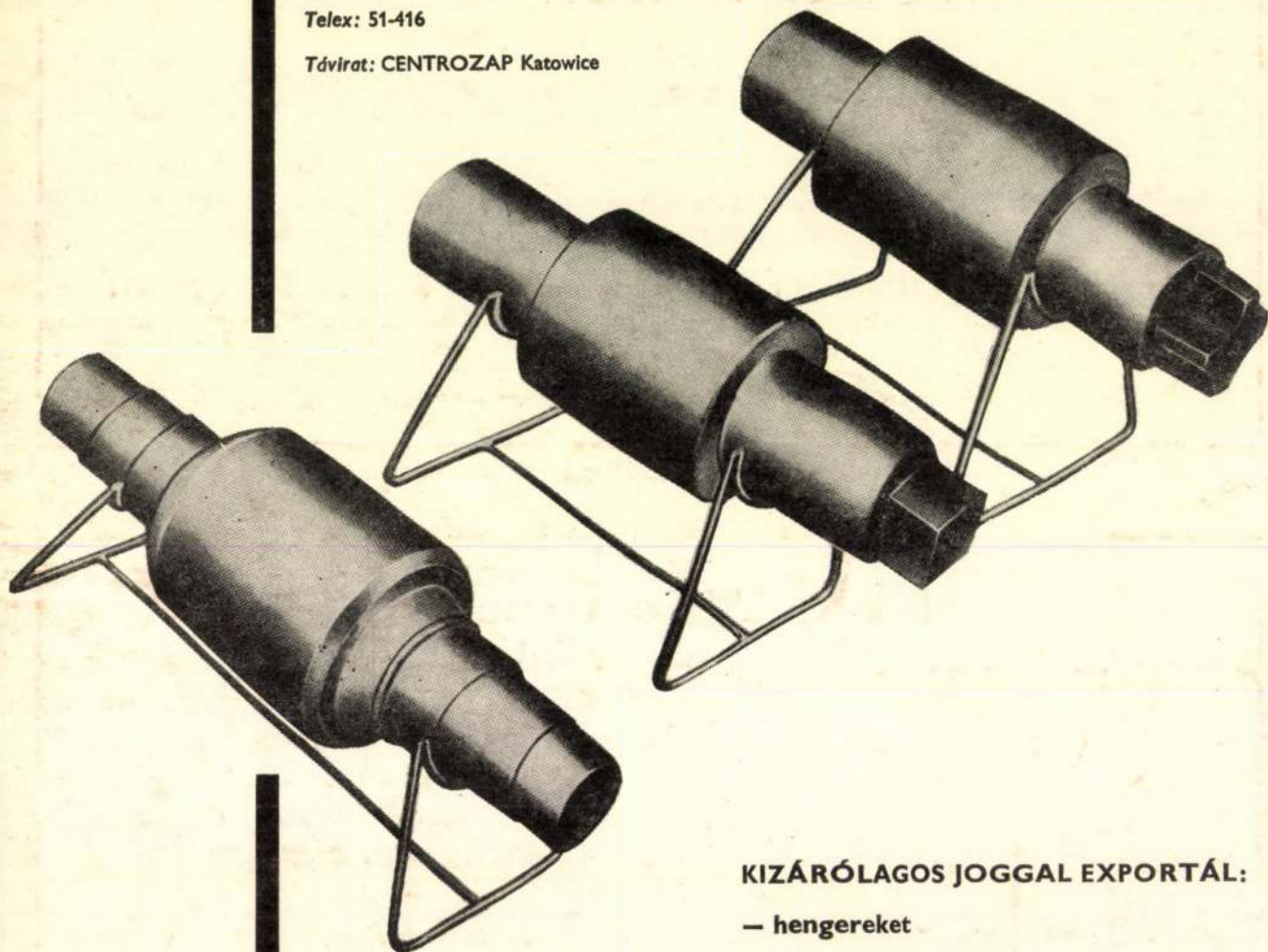
Katowice — Ligonja 7 — Lengyelország

Postafiók: 825

Telefon: 513-401

Telex: 51-416

Távírat: CENTROZAP Katowice



KIZÁRÓLAGOS JOGGAL EXPORTÁL:

- hengereket
- félig nemesített öntöttvasat
- hőkezelt öntöttvasat
- gömagrafitos öntöttvasat
- öntöttacélt
- normál kovácsolt acélt
- hőkezelt kovácsolt acélt
- páros kikötőcölöpöket



СОДЕРЖАНИЕ

Влияние увеличения объема при за-
твердевании серого чугуна на пористость от-
ливки С 193

Дендритная пористость является частным случаем отливок из серого чугуна, которая вызывается повышением объема на 0,7—0,9% и больше при затвердевании. В работе изложены характерные данные линейной усадки. Прочностные характеристики, определённые с помощью стандартных образцов, находятся во взаимосвязи с характерными данными кривой линейной усадки. Сырые формы, в некоторой мере уменьшают расширение при эвтектической кристаллизации, однако, не могут компенсировать. Сила, освобождающаяся расширением чугуна, увеличивает объем формы и затвердевание чугуна происходит при увеличении объема. В результате этого пористость возникает тогда, когда

объем литья после затвердевания больше объема модели и образующаяся корка тормозит питание.

Вёрещ, Ф. Э.: Влияние сурьмы на кристаллизацию и свойства серого чугуна 199

На основе данных исследования структуры чугуна, стабильности перлита, микротвёрдости металлической основы, внутрикристаллического распределения сурьмы, дендритной ликвации, а также и некоторых механических и технологических свойств установлено, что наличие небольшого количества (уже некоторой сотой доли процента), сурьмы в чугуне значительно влияет на кристаллизацию и свойства чугуна. Сурьма препятствует графитизации и сильно перлитизирует структуру. Значительно повышает твёрдость чугуна и в количестве больше 0,1%-а значительно снижает прочность и увеличивает склонность чугуна к отбеливанию.

INHALT

Dr. Gy. Nándori: Die Wirkung des bei der Erstarrung des Gusseisens auftretenden Volumenzuwachses auf die Porosität der Gusstücke S 193

Die interdendritische Porosität ist eine häufig auftretende Fehlererscheinung, welche durch die bei der Erstarrung auftretende, im 0,70—0,90% grösseren Volumenzuwachs verursacht wird. Der Verfasser beschreibt die charakteristischen Daten der Kurven der linearen Schwindung. Die an den standard Probekörpern messbaren Festigkeitseigenschaften sind im Zusammenhang mit den kennzeichnenden Daten der linearen Längenänderung. Die nassen-Formen können im kleinen Masse die Grösse der bei der eutektischen Kristallization auftretenden Expansion verringern, jedoch aber nicht verhindern. Das Volumen des Formhohlraumes wird durch die Expansion der Gusseisen ausgeübte Kraft vergrössert, die Erstarrung des Gusseisens findet während des Volumenzuwachses statt. Deshalb kann man mit der Porositäterscheinung nur dann rechnen, wenn

am Ende der Erstarrung das Gussvolumen grösser ist als das Modellvolumen und die entstehende Gushaut die Speisung verhindert.

Frau Vörös, dr. E. Faragó: Die Wirkung des Antimons auf die Kristallization und Eigenschaften des Gusseisens S 199

Auf Grund von Untersuchungen des Gusseisen gefüges, weiter der Perlitstabilisation, der Mikrohärtte, die Verteilung des Antimons innerhalb des Kristalls, die dendritische Anreicherung als auch auf Grund der Prüfungen einiger technologischen und mechanischen Eigenschaften, konnte man feststellen, dass Antimon schon in einigen hundertsten Prozenten die Kristallisation und die Eigenschaften des Gusseisens bedeutend beeinflussen. Antimon verhindert die Graphitisierung und hat eine intensive perlitisierende Wirkung. Antimon erhöht beträchtlich die Härte der Gusseisens und verhindert bei einem Anteil über 0,1% stark die Zerreiissfestigkeit und befördert die Neigung des Gusseisens zur Weisserstarrung.

CONTENTS

Dr. Gy. Nándori: Influence of the increase of volume during the solidification of grey-cast iron on the porosity of castings P 193

The interdendritic porosity is a frequent defect of grey-iron castings which is caused by the 0,70—0,90 per cent greater volume increase during the solidification. The paper describes the characteristic data of the linear shrinkage curves. The on the standard test pieces measurable strength properties are related with the characteristic data of the linear elongations. The magnitude of the enlargement during the extrusion which occurs during the eutectic crystallisation are a little reduced by the green-moulds, but they can't prevent it. The volume of the mould cavity increases by the exerted force during the expansion of the cast-iron, meanwhile the solidification of the grey-iron is completed. Therefore we can only then count on the occuring of porosity, when at the end of the solidification the volume of the

casting is greater, than the volume of the pattern, and the formed casting skin prevents feeding.

Mrs. Vörös, dr. E. Faragó: The effect of antimony on the crystallisation and properties of cast-iron P 199

By examining the microstructure of cast-iron, further by testing the stability of the pearlite, the microhardness, the distribution of antimony inside the crystal, the dendritic segregation as well as on the base of investigating some technological and mechanical properties of the cast iron, it can be ascertained that antimony has even then a very significant influence on the crystallisation and properties of grey-iron if present in a some hundredth per cent. It prevents the graphitisation in the cast-iron and has an intensive pearlitising effect. It significantly increases the hardness of cast-iron, and in a quantity over 0,1 per cent it decreases considerably the tensile strength and increases the cast iron tendency for white fracturing.

Főszerkesztő:

ÖVÁRI ANTAL

Szerkesztő:

FELNER SÁNDOR

Másodszerkesztő:

DR. PILISSY LAJOS

Szerkesztő bizottság:

CSEH MIKLÓS, HAJAS SÁNDOR, DR. HAJTÓ NÁNDOR,
DR. NÁNDORI GYULA, PINTÉR ANDRÁS, PETŐ MÁRTON,
SZY GEZA, TRAJKOVICS JÓZSEF, TURCSÁN JÓZSEF,
V.-NÉ DR. FARAGÓ ELZA

A rajzokat készítette: LOÓSZ JÓZSEFNÉ

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

ÖNTÖDE

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI
ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET
ÖNTÖDEI SZAKOSZTÁLYÁNAK
FOLYÓIRATA

20. évfolyam

9. szám

1969. szeptember

A szürke öntöttvas dermedésekor fellépő térfogatnövekedés hatása az öntvények pórusosságára¹

Dr. NÁNDORI GYULA tanszékvezető egyetemi tanár
Nehézipari Műszaki Egyetem

DK 669.131.6 : 620.171

A dendritközi porozitás a szürkevasöntvények gyakori hibája, amelyet a dermedésekor fellépő, 0,70–0,90%-nál nagyobb térfogatnövekedés okoz. A dolgozat ismerteti a vonalas zsugorodás görbéinek jellemző adatait. A szabványos próbatesteken mérhető szilárdsági tulajdonságok összefüggésben vannak a lineáris hosszváltozás jellemző adataival. A nedves formák kis mértékben csökkenthetik az eutektikus kristályosodásnál fellépő tágulás nagyságát, de megakadályozni nem tudják. A formaiüreg térfogatát az öntöttvas tágulása által kifejtett erő megnöveli, az öntöttvas dermedése térfogatnövekedés közben fejeződik be. Ezért akkor számíthatunk a porozitás megjelenésére, ha a dermedés végén az öntvény térfogata nagyobb, mint a minta térfogata és a kialakult öntvénykéreg a táplálást megakadályozza.

A pórusosság a szürkevas öntvények jellegzetes hibája. Hengeres alakú, különböző falvastagságú részekben kis nagysággal is gyakran megfigyelhetők olyan foltok, dendritágak közötti üregek, amelyek csak forgácsoláskor kerülnek felszínre. Ezek az öntvény dermedése közben keletkeznek, amikor a primer dendritágak közötti teret az eutektikum a dermedés végén nem tudja kitölteni.

A szürke öntöttvas megdermedésekor a lehülés arányos fajtérfogatcsökkenés és az eutektikum-ból kristályosodó grafit fajtérfogatnövekedése egy időben megy végbe, ezért a dermedés folyamán végbemenő térfogatváltozás elemzése bonyolult feladat. Általánosan elfogadott az a vélemény, hogy a grafitosan kristályosodó öntöttvasak dermedése mindig térfogatnövekedéssel kezdődik [1–4].

Több éves kutatómunkánkban a térfogatnövekedés nagyságának és az ezt befolyásoló tényezők hatásának vizsgálatára az általánosan elterjedt [5–8] lineáris hosszváltozást mérő módszert választottuk. A hosszváltozás tényezőinek a jelölése is ma már általánosan elfogadott. A tágulás jelö-

lésére a d betű használatos, f a teljes perlitpont előtti, b a valódi perlitpont előtti zsugorodás jele.

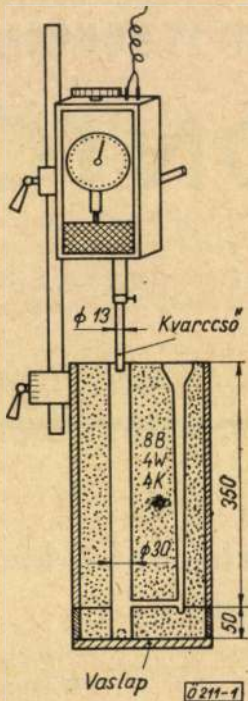
A vonalas hosszváltozás mérése a hagyományos térfogatzsugorodáshoz képest számos előnyt nyújt. A hosszváltozást a dermedés hőmérsékletén mérjük és nem a már lehült próbatesten. A mérés szabványos próbatesten végezhető, tehát a mérési adatok kapcsolatba hozhatók az öntöttvas szilárdsági tulajdonságaival [9]. Különböző nyersvasak és a betétanyagok térfogatváltozásának hatása átválasztás után ezzel a módszerrel könnyen értékelhető [10].

Az öntvények dermedésekor fellépő térfogatváltozás a falvastagságtól is függ [11]. A szabványos próbatesteken (átmérő 30 mm, hossz 350 mm) mérhető hosszváltozás perlitpont előtti nagyságát a 0,001–0,1%-ban jelenlevő nyomelemek is jelentősen befolyásolják [12], különösen az Sb-, As-, Pb- és a S-tartalom [13].

A dermedéssel kapcsolatos térfogatváltozás makrojelenség, amelynek nagyságából fontos következtetéseket vonhatunk le a kristályosodás módjára, a grafitosodás mértékére. Különösen fontos az a mérőszám, amely azt mutatja, hogy az öntvény a megdermedés végén a forma üregénél nagyobb, vagy kisebb. A vonalas zsugorodás mérése az öntödék fontos technológiai próbája, mert az öntöttvas tömörsége, pórusossága a dermedésekor keletkező térfogatváltozás nagyságával van összefüggésben.

Az öntvény eltérő falvastagságú részeiben a megdermedés, térfogatváltozás, zsugorodás, a szövet kialakulása nem egyidejűleg megy végbe, ezért a térfogatváltozás sebessége a falvastagság függvényében ugyancsak hasznos felvilágosítást nyújt a belső feszültségek és repedések okainak megállapítására. A vonalas zsugorodás adatai az öntöttvas minőségétől és a forma hűtőhatásától függő hosszváltozás sebességére is választ adnak.

¹ Az előadás a 36. Nemzetközi Öntő Kongresszuson, Belgrádban hangzott el.



1. ábra. Függőleges elrendezésű zsugorodásmérő készülék. A próbapálcát nedves formázókeverékbe öntik

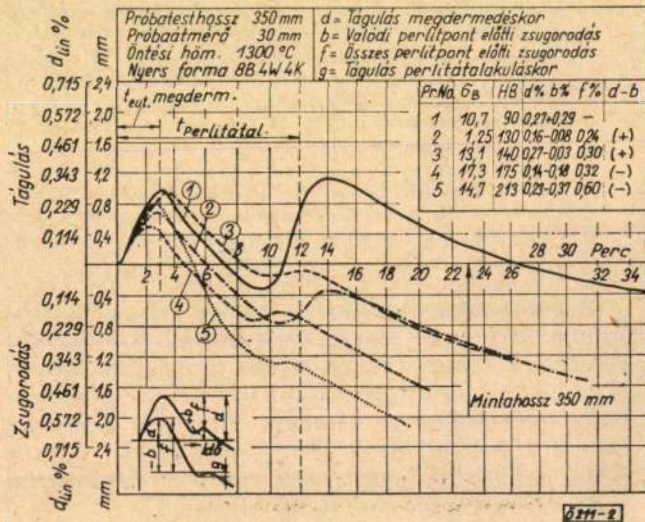
Az öntöttvas eutektikus duzzadásának mérése a lineáris hosszváltozás módszereivel

A lineáris hosszváltozás mérésére üzemi körülmények között célszerűbbnek látszik a függőleges elrendezés (1. ábra).

A mérésekhez normális összetételű nedves formázókeveréket (8% bentonit, 4% víz, 4% kőszénliszt) használunk, és előkísérletekkel határozzuk meg azokat a feltételeket, amelyek a függőleges és vízszintes elrendezéssel mérhető hosszváltozás különbségét 5%-os hibahatáron belül tartják. A vízszintes és függőleges helyzetű próbatestek hosszváltozása között 30–40% eltérés is mérhető [14], mivel a függőleges elhelyezés — az egyoldalú mérés és a forma változó keménysége miatt — az eutektikus duzzadásra kevésbé kedvező. Ezt az eltérést a függőlegesen öntött próbatest hosszának módosításával lehet kiegyenlíteni, ha a bekötőcsatorna alatti rész hosszúságát célszerűen választjuk meg.

A szürke öntöttvasak dermedésekor mérhető térfogat-, illetve hosszváltozás a kristályosodással

és a szövet kialakulásával szorosan összefüggő jelenség. A 2. ábrán három azonos és két különféle származású nyersvas vonalas hosszváltozási görbét láthatjuk. A vízszintes elrendezésű módszer eredményeiből megállapítható, hogy az eutektikus duzzadás 0,1–0,28% között változott. Ez a nagy Si- és kis S-tartalmú nyersvasakra általában jellemző. Az eutektoidos átalakulással járó térfogatváltozás azonban már jelentős különbséget mutat. A nyersvasak összetételét és a mérési adatokat az 1. táblázat tartalmazza. Az eutektoidos átalakulás közben kiváló grafit mennyisége a térfogat növekedésével és a Brinell-keménység változásával arányos. A grafitkiválás térfogatnövekedést okoz. Az átalakulást a hosszváltozás görbéi érzékenyen jelzik. A hosszváltozás görbének jellegzetes szakaszait a 2. ábrán külön is feltüntettük. A grafitos kristályosodást az jellemzi, hogy teljes dermedésig a próbatestek térfogata növekszik. A 30 mm átmérőjű próbatest teljes dermedési ideje az ábra szerint megközelítően 2,5–3 perc. Eközben csupán hosszúság-, ill. térfogatnövekedés mérhető, tehát a dermedés végén a próbatest a forma térfogatánál nagyobb. Ez általában minden grafitosan dermedő öntöttvasra jellemző. Az eutektikus duzzadás d és a valódi perlitpont előtti zsugorodás b különbsége ($d-b$) megmutatja [9], hogy a próbatest az eutektoidos átalakulás hőmérsékletén a forma üregénél nagyobb vagy kisebb.



2. ábra. Különböző nyersvasak hosszváltozási görbéi

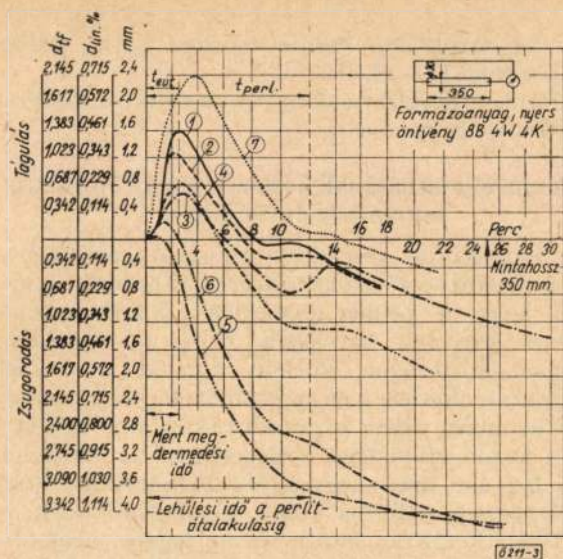
1. táblázat
Különböző nyersvasak kémiai, mechanikai tulajdonságai és a perlitpont előtti zsugorodás jellemző adatai

A próba száma	C, %	Si, %	Mn, %	P, %	S, %	Cu, %	σ_B kp/mm ²	HB, kp/mm	d_{lin} %	b_{lin} %	f_{lin} %	$d-b$
1. Nyersvas	3,56	2,74	0,66	0,14	0,019	0,01	10,7	90	0,27	+0,29	—	nb
2. Nyersvas	3,53	2,64	0,70	0,117	0,019	0,02	12,5	130	0,16	-0,08	0,24	(+)
3. Nyersvas	3,82	2,80	0,57	0,150	0,029	0,23	13,1	140	0,27	-0,03	0,30	(+)
4. Nyersvas	3,54	2,33	0,58	0,094	0,039	Pb 0,05	17,3	175	0,14	-0,18	0,32	(-)
5. Nyersvas	3,80	2,54	0,64	0,094	0,030	Pb Sn Sb As 0,5%	14,7	213	0,23	-0,37	0,60	(-)

d eutektikus duzzadás

b valódi perlitpont előtti zsugorodás

f összes perlitpont előtti zsugorodás



3. ábra. Különböző öntöttvasak hosszváltozási görbéi, fehér töretű öntöttvas (5, 6) rendkívül nagy duzzadás a S-tartalom növekedésekor (7), porózus fékdob anyag (1)

Ennek a $(d-b)$ zsugorodási tényezőnek a nagyságából a Brinell-keménységre [9] és a szövet minőségére is következtethetünk. A ferrites nyersvasak másodlagos duzzadása a primér, eutektikus duzzadásnál nagyobb lehet (2. ábra, 1. görbe), a nyomelemek a másodlagos duzzadást minimálisra csökkenthetik (5. görbe), ezt a csökkenést azonban a Brinell-keménység növekedése kíséri. Az azonos minőségű nyersvasak jellegzetes térfogatváltozását a 2. ábra adataival jellemezhetjük.

Az ipari öntvények anyagai összetételükben és tulajdonságaikban eltérnek a nyersvasaktól (2. táblázat). A 3. ábrán hét különböző öntöttvas hosszváltozási görbét tüntettük fel olyan sorozatban, amelyben a nem duzzadó fehér töretű öntöttvas és az abnormálisan nagy duzzadást mutató szürke öntöttvas adatai összehasonlíthatók. Az abszcisszán az eutektikus kristályosodás és a perlités átalakulás végéig eltelt idő, az ordinátán a hosszváltozás adatai olvashatók le.

A fehértöretű öntöttvasak dermedése közben is számíthatunk némi duzzadásra (3. ábra, 5–6. görbék), de a szürke öntöttvasak térfogatnövekedése igen jelentős lehet (3. ábra, 1, 3, 7. görbék).

A 7. görbe olyan próbatest hosszváltozását mutatja, amely a dermedés alatt közel 2,2–2,3 mm-t nyúlt meg és ez az eutektikus kristályosodás közben közel 2%-nyi térfogatnövekedésnek felel meg. A szürke öntöttvas térfogatnövekedése eutektikus kristályosodás közben tehát nagyobb lehet, mint a fehér töretű öntöttvas térfogatsökkenése. Különösen keletkezésénél nagyobb térfogatról indul meg. Ha a forma üregéhez képest a duzzadás maximumánál az öntvény dermedése befejeződött és szilárd állapotban meginduló zsugorodás a formaüregnél nagyobb térfogatról indul meg. Ha a forma kitöltése után a dermedés a legnagyobb térfogaton megy végbe és az öntvénykéreg kialakulása miatt táplálás nem lehetséges, akkor a keletkező anyagihiány, pórusosság, süllyedés, felületi horpadás ennek a duzzadásnak a nagyságával arányos.

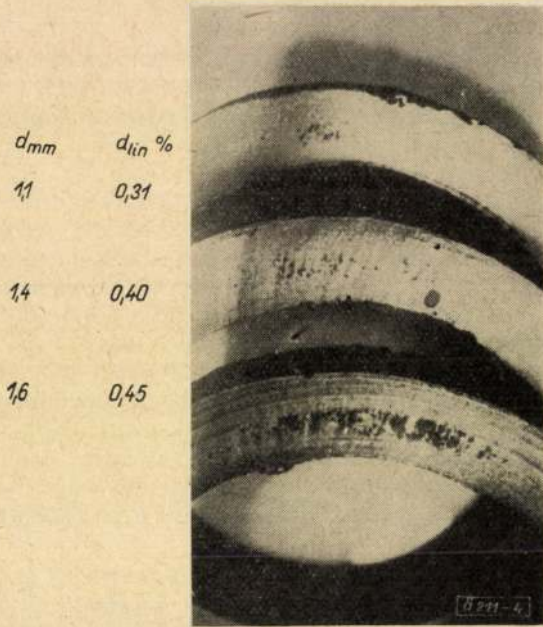
Ez az arányosság a vonalas hosszváltozás mérésével és egy technológiai próba segítségével kimutatható. Egy 50 kg-os indukciós kemencében olvasztott öntöttvas dermedés alatti vonalas hosszváltozását az 1. ábrán bemutatott készülék segítségével mértük. Ugyanebből az anyagból 100 mm magas, 100 mm külső átmérőjű excentrikus perselyeket öntöttünk. Az öntés hőmérséklete mindig 1300 °C volt. A perselyeket lehűlés után szétvágtuk. A pórusosság a vastagabb falrészben jelentkezett (4. ábra), ha a lineáris duzzadás az általunk mért próbatesten a 0,8 mm-nél nagyobb volt. Az összehasonlító mérések szerint a technológiai próbatestben a porozitás fokozódó mértékben jelentkezett, ha az eutektikus duzzadás a próbatesten a 0,8–1,0 mm, a százalékban kifejezett térfogatnövekedés 0,7–0,9%-nál nagyobb volt ($d_{lin}\% = 0,25-0,30$). Ezt az összefüggést vázlatosan az 5. ábra mutatja. Az $a \cdot x$ -görbe mutatja a pórusok nélkül dermedő öntöttvasak közelítően maximális eutektikus duzzadását, a $b \cdot x$ -görbe olyan öntöttvasra jellemző, amelyben a pórusosság megjelenésével számolhatunk, a $c \cdot x$ -görbe pedig a fehér töretű öntöttvasokban keletkező fogyási üregek jelenlétére nyújt magyarázatot.

Az eddig elmondottak is arra utalnak, hogy az eutektikus duzzadás folyamatos mérése a pórusok-

2. táblázat

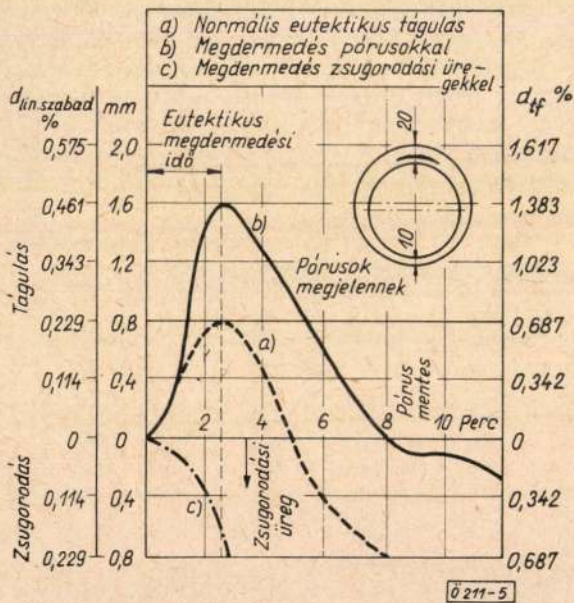
Különböző öntöttvasak kémiai, mechanikai tulajdonságai és a perlitpont előtti zsugorodás jellemző adatai

A próba száma	C, %	Si, %	Mn, %	P, %	S, %	σ_B , kp/mm ²	HB, kp/mm ²	d_{lin}	b_{lin}	f_{lin}	$d-b$
1. Lendkerék	2,98	1,04	0,44	0,160	0,118	28,8	240	0,45	-0,01	0,46	(+)
2. Kompresszorház	2,95	1,19	0,52	0,170	0,137	32,2	244	0,36	-0,07	0,43	(+)
3. Nyersvas	3,63	2,54	0,75	0,107	0,019	11,3	110	0,19	-0,11	0,30	(+)
4. Esztergaagy	3,15	1,44	0,72	0,150	0,125	33,3	246	0,23	0,38	0,61	(-)
5. Mn adagolva	3,08	1,12	2,10	0,160	0,058		fehér töret	0	1,05	1,08	(-)
6. Fekete temper	2,93	0,92	0,44	0,170	0,127		fehér töret	0,07	0,88	0,95	(-)
7. GG 25+S adagolt	3,50	1,31	0,36	0,128	0,248		a szélén fehér, a magban szürke töret	0,68	+0,03	0,65	(+)



4. ábra. Porózus foltok kísérleti perselyeken, amelyeket a függőleges elrendezésű zsugorodásméréssel párhuzamosan öntenek

tól mentes öntvények biztonságos gyártásának fontos feltétele. Az eutektikus térfogatnövekedés okozó tényezők még nem ismeretesek és ezt a folyamatot a gyakorlatban nem kísérjük kellő figyelemmel. Hiányosak az ismereteink a térfogatnövekedés szabályozásának eszközeiről, módjairól is. Ha vonalas hosszváltozás mérésének módszere az öntődékben elterjed, számtalan új összefüggés és törvényszerűség válhat ismertté. Az üzemben elegendő csupán a kezdeti duzzadást függőleges módszerrel mérni, ez pedig 2—3 perc alatt elvégezhető. Tehát gyors és igen hasznos felvilágosítást kapha-



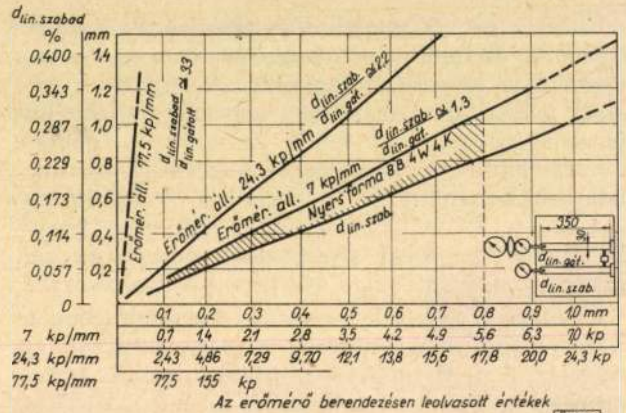
5. ábra. A vonalas tágulás nagyságának határértékei az öntöttvas porozitási hajlamának megállapítására. Jobbra fent hengerpersely vázlatos rajza, a pörusosság helyének megjelölésével

tunk az eutektikus dermedés ideje alatt végbenő térfogatnövekedésről.

A forma ellenállásának hatása a szürke öntöttvas eutektikus duzzadására.

A forma ellenállásának hatása a szürke öntöttvas eutektikus duzzadására

Az eutektikus duzzadás nagyságára elsősorban a fém kristályosodási tulajdonságai hatnak. Ismeretes, hogy a primér duzzadás a S-tartalommal egyenes arányban növekszik [13] és a feles töretű kéreghengeranyagok szürkén dermedő részeinek térfogatnövekedése igen nagy mértékű [15]. Ismeretesek azonban olyan közlemények is, amelyek szerint a forma ellenállása csökkenti a fémekben keletkező fogyási üreg nagyságát. Feltételezik, hogy öntés közben a forma ürege megnagyobbodik, és ezért keletkezik az öntöttvasban fogyási üreg [16, 17]. Az ilyen fogyási üreget nevezik látszólagos fogyási üregnek (Scheinbarelunker) [18]. Az ilyen jellegű kérdések vizsgálatára irányuló kísérleteink-



6. ábra. Összefüggés a szabad és gátolt vonalas tágulás nagysága között. A szabad tágulás akadályozása rugós erőmérővel a szürke öntöttvasak tágulási erejének mérésére

ben azt igyekeztünk megállapítani, hogy az eutektikus kristályosodáskor fellépő tágulás milyen erővel csökkenthető, illetve szüntethető meg. H. Smets, W. Weiss, K. Orth [19] a tempervasak térfogatváltozásánál fellépő erőt az egyoldalról mérő berendezésükhöz kapcsolt rugós erőmérővel vizsgálták. Ennek alapján feltételeztük, hogy az eutektikus duzzadáskor a tágulás által létrejött erő nagysága is mérhető. Olyan vízszintes elrendezésű készüléket szerkesztettünk (6. ábra jobb alsó sarok), amelyben az egyik rúd dermedéskor szabadon változtatja a hosszát, a vele egyidejűleg öntött másik rúd, pedig csupán az erőmérő ellenállását leküzdve tud tágulni. A tágulás különbségét és a tágulás nagyságával arányos erőt a rugós erőmérő órájáról olvastuk le. A mérési eredményeket a 6. ábra mutatja. A méréseket három különböző rugóállandóval rendelkező erőmérővel végeztük, amelyeken a rugóerő 77,5 kp/mm, 24,3 kp/mm és 7 kp/mm. A nagy rugóállandó esetén az eutektikus tágulást 20—40 kp erővel csökkenthettük nulla körüli értékre. A második rugóval a szabad duzzadást közel a felére csökkenthettük. Az ábrán külön feltüntettük azt a területet, amelyet az erősen

döngölt nyersformák fejthetnek ki az eutektikus tágulással szemben. A mérésekből megállapítható, hogy a nyersformák 0 és 30% közötti értékkel csökkenthetik a szabad eutektikus duzzadás nagyságát. A duzzadáskor fellépő erőt a nyersformák csökkenthetik, de megszüntetni nem tudják. A forma töltése közben mérhető térfogatnövekedést elsősorban az eutektikus duzzadás által kifejtett erő okozza, és ez az erő arányos a lineáris tágulás nagyságával. A kevésbé szilárd, puha formák természetesen kisebb mértékben állnak ellen a tágulást okozó erőnek. Ezzel kívántuk alátámasztani azt a megállapításunkat, hogy a szürkevasöntvények porozitását elsősorban az eutektikus duzzadás növekedése okozza. Ha az eutektikus térfogatnövekedés egy bizonyos határt túllép és a dermedés ezen a megnövekedett térfogaton fejeződik be, akkor a térfogathiány az öntvényben a forma ürege és a megnövekedett öntvénytérfogat különbségével arányos. Ezt a folyamatot különféle keménységű homokformák akadályozhatják, de megszüntetni — különösen a nedves formák — nem tudják.

Számítások

A 30 mm átmérőjű 350 mm hosszú próbatest vonalas hosszváltozásának adataiból képezett összefüggések kapcsolatba hozhatók az öntöttvas mechanikai tulajdonságaival.

A lineáris hosszváltozás akár táguláskor, akár zsugorodáskor:

$$\pm \Delta l = \frac{l_1 - l_0}{l_0} \cdot 100 \quad (1)$$

A Brinell-keménység egyenesen arányos a teljes perlitpont előtti zsugorodással:

$$HB = 322f + 52 \quad (2)$$

Ennek a nagysága a fajlagos vonalas tágulási együtthatóból is számítható [13]. Az α_{lin} értéke egyenesen arányos az f -el:

$$\alpha_{lin} = 24,1 \cdot 10^{-6} f \quad (3)$$

A perlites öntöttvas f -értéke lényegében az austenit vonalas tágulási együtthatójával arányos. Mivel a 2. egyenletből

$$f = \frac{HB}{322} - 0,16$$

$$\alpha_{lin} = (0,075 HB - 3,85) \cdot 10^{-6} \quad (4)$$

Ha pl. a próbatest keménysége $HB = 200$ kp/mm², az $\alpha_{lin} = 11,5 \cdot 10^{-6}$. A lágy, ferrites öntöttvas keménysége $HB = 120$ kp/mm², az $\alpha_{lin} = 4,15 \cdot 10^{-6}$, mivel az austenit átalakulásával járó zsugorodást a másodlagosan kiváló grafit csökkenti.

$$\pm \Delta l_{vp} = d - b \quad (5)$$

Zsugorodási tényező (f) arra ad felvilágosítást, hogy az öntvény a perlitpontig hűlve a mintánál, a forma üregénél nagyobb, vagy kisebb. A rendkívül nagy duzzadással dermedő öntöttvasaknál ez az érték pozitív, normális gépvasaknál mindig negatív. A zsugorodási tényező és a szövet közötti összefüggés

$$f = -0,06 \Delta l_{vp} + 0,4 \quad (6)$$

a 2. összefüggést helyettesítve

$$HB = -193,2 \Delta l_{vp} + 180 \quad (7)$$

Normális tágulást és perlitpont előtti zsugorodást mutató öntöttvasaknál $d = b$, ezért $HB = 180$

kp/mm². A keményebb, erősebben zsugorodó öntöttvasak Δl_{vp} értéke negatív. A 7. egyenlet szerint tehát a keménység nő. A 6. egyenlet átalakítása után:

$$d + b = -0,6(d - b) + 0,4$$

$$d\% = 0,25(1 - b) \quad (8)$$

A lágy, ferrites öntöttvasak valódi perlitpont előtti zsugorodása $b = 0$, ezért a normálisan kristályosodó — csak grafitot és ferritet tartalmazó — öntöttvasak maximális duzzadása 0,25%, a fehér töretű öntöttvasak valódi perlitpont előtti zsugorodása 1%. A $b = 1$, ezért $d = 0$, tehát nincs mérhető eutektikus duzzadás. Az eutektikus grafit mennyiségének csökkenésével a d értéke is csökken.

Következtetések

Szürke öntöttvas térfogatnövekedés közben dermed, ezért az öntvényekben keletkező pórusosság a rendellenesen nagy eutektikus duzzadással magyarázható. A vonalas zsugorodás adataiból a pórusosság várható mértékére következtethetünk. Ha az eutektikus duzzadás nagysága a szabványos 30 mm átmérőjű próbatesten 0,8—1,0 mm-nél nagyobb ($d_{lin} = 0,25—0,30\%$) az öntvényekben az utoljára dermedő részeken a dendritközi porozitás megjelenik. Ez a vonalas hosszváltozás 0,75—0,90% térfogatnövekedésnek felel meg. Az ipari öntöttvasok ezt a határt gyakran túllépik, így a kéntartalom növekedése különösen elősegíti a rendellenesen nagy eutektikus duzzadást. Az eutektikus duzzadás rendkívül változó és a kristályosodás morfológiájával összefüggő folyamat. A normálisan kristályosodó öntöttvasak duzzadása az eutektikus grafit mennyiségével arányos. Ettől a szabálytól elég gyakori eltérésre eddig kielégítő magyarázatot nem találtunk. A perlitpontig való lehűléssel járó összehúzódás azonban szabályos folyamat. Az eddig mérhető zsugorodás (f) és a (HB) keménység között egyenes összefüggés állapítható meg (2. egyenlet). Ezek az összefüggések adnak magyarázatot arra a jelenségre, hogy pórusos és nem pórusos öntvények HB -keménysége és szövete azonos lehet. A teljes perlitpont előtti zsugorodás nagysága mind a két ötvözetben azonos, különbség csupán a dermedéskor keletkezett térfogatnövekedésben van. A nagyobb, ill. kisebb eutektikus duzzadással dermedő öntöttvasok perlitpontig való lehűlése, a teljes perlitpont előtti zsugorodása azonban azonos lehet, és ennek azonos HB -keménység és azonos szövet a következménye.

Ezért a szürke öntöttvasak dendritközi porozitástól mentes előállításának fontos feltétele az eutektikus duzzadás nagyságának ismerete. Az eutektikus duzzadás kristályosodás közben olyan erőt fejt ki, amelyet a hagyományos nedves formázókeverékek 0—30%-kal csökkentenek, de azt megszüntetni nem tudják. Az eutektikus duzzadás által kifejtett erő a tágulás nagyságával egyenesen arányos, a dermedés közben növekvő formatérfogat ennek a tágulási erőnek következménye. Az eutektikus kristályosodáskor fellépő térfogatnövekedés és ennek ereje a kristályosodás morfológiájával van — eddig ki nem derített — kapcsolatban.

- [1] *Sauerwald F.*: Z. Anorg. Allg. Chemie (1924) 327. old. (1925) 273. old. *Pivovarsky E.*: Gusseisen. Springer Verlag (1953) 455 old.
- [2] *Nicholas K. E.*—*Hughes C. H.*: British Foundrymen (1958.) 429. old.
- [3] *Patterson W.*—*Koppe W.*: Giesserei Techn. Wiss. Beihefte (1962) 4. 213. old.
- [4] *Girschowitsch N. G.*—*Joffe A. J.*—*Aleksejew A. G.*: Lityeinoe Proizvodstvo (1965) 7. 29. old.
- [5] *Keep W.*: Stahl und Eisen (1895) 895. old. (1907) 1842. old.
Geiger: Handbuch der Eisen und Stahlgießerei, Berlin. (1911) 299. old.
- [6] *Wüst F.*—*Schätzkowsky G.*: Mitt. K. W. Inst. für Eisenforschung (1923) 4. 105. old.
- [7] *Bardenhauer P.*—*Ebbefeld C.*: Mitt. K. W. Inst. für Eisenforschung (1926) 6. 45. old.
- [8] *Bardenhauer P.*—*Bottenberg*: Mitt. K. W. Inst. für Eisenforschung (1931) 13. 149. old.
- [9] *Nándori Gy.*: Lityeinoe Proizvodstvo (1963) 11. 32. old. KL. Öntöde (1964) 4. 73. old.
- [10] *Cseh M.*: XXX. Intern. Giesserei Kongress Prag (1963) Sonderausgabe. 265. old.
- [11] *Varga F.*—*Görög M.*: XXXII. Intern. Giesserei Kongress Warsawa (1965) Vortrag 9. KL. Öntöde (1965) 9. 193. old.
- [12] *Nándori Gy.*: Freiburger Forschungshefte B. 127 (1966) 63. old.
- [13] *Nándori Gy.*: KL. Öntöde (1968) 2. 5. old.
- [14] *Bođrogi Cs.*: Diplomaterv (1968) Öntészeti Tan-szék, Miskolc.
- [15] *Csontos I.*: Kutatási jelentés, Lenin Kohászati Mű-vek (1966) Miskolc—Diósgyőr.
- [16] *Gittus J. H.*: Beira Journal (1957) 6. 478. old.
- [17] *Nicholas K. E. L.*: Beira Journal (1959) 7. 605. old.
- [18] *Engler S.*: Giesserei Techn. Wiss. Beihefte (1965) 4. 169. old.
- [19] *Smets H.*—*Weiss W.*—*Orths K.*: Giessereiforschung (1967) 3. 125. old.
- [20] *Székér A.*: Diplomaterv, (1968) NME Öntészeti Tanszék, Miskolc.

Kokillaöntvénygyártási napok az NDK-ban

Az OMBKE Öntödei Szakosztálya szervezésében öt magyar öntödei szakember vett részt Lipcsében a Kammer der Technik által rendezett „Kokillaöntvénygyártás” nemzetközi ülészakon 1968. november 12—14-én:

Breitenbach Géza LKM üzemvezető,
Cseh Miklós GTI tudományos munkatárs,
Felner Sándor Öntödei Vállalat,
Nyizsnyánszky Tibor LKM gyáregységvezető
Penczi Mihály Öntödei Vállalat gyáregységvezető h.

A kokillaöntő napok előadásait *H. Hofmeister*, az NDK Központi Öntéstechnikai Kutató Intézet helyettes vezetője nyitotta meg a lipcei Alfred Frank kultúrházban. Bevezetőjében köszöntötte a szovjet, lengyel, bolgár, magyar és francia delegációkat.

November 12-én és 13-án számos NDK, két szovjet, egy francia és egy lengyel előadást hallgattunk meg a következő témákban:

H. Hofmeister, az NDK Központi Öntéstechnikai Kutató Intézetének h. vezetője „Az öntöttvas kokillaöntő eljárás jelenlegi termelési színvonalát és műszaki-gazdasági helyzetét” ismertette, majd utána *J. Parisienn*, a Francia Öntészeti Központi Műszaki Intézet osztályvezetője „A kokillaöntésű öntöttvas-alkatrészek sorozatgyártásáról és továbbfejlesztési tendenciáiról” tartott előadást, melyben a francia tapasztalatokról számolt be.

Ezt követően *dr. L. B. Kogan*, a moszkvai „Vodopribor” gyár igazgatója ismertette előadásában a „Kokillák helyes metallurgiai összetételének megválasztását és a kokillába öntött öntvények vizsgálatait”.

A délutáni előadások során *dr. J. Sturm*, a drezdai Dölzsch Vaskalapács Művek fejlesztési és kutatási osztályának vezetője és *S. Mann*, az üzem kutatási osztályának előadója a kokillaöntő eljárás alkalmazásakor az anyagfelhasználás gazdaságosságát elemezte.

Utána *D. König*, a lipcei Öntőberendezések fejlesztő mérnöke a lemezges grafítú öntöttvasok folyamatos öntéséről tartott előadást, majd *K. Stölzel*, a Freibergi Bányászati Akadémia Öntészeti Intézetének igazgatója, valamint *W. Bräunig*, a Freibergi Papripari Gépgyár technológusa tartottak előadást a nem fémes tartós formában gyártott hengeres öntvények előállításáról.

Ezt követően *A. Sedzimir*, a krakkói Öntészeti Kutató Intézet munkatársa igen érdekes előadásában ismertette a kokillák keramikus bevonatainak plazma szórását.

November 12-én este az Intercontinental Szállóban *H. Böcker* igazgató fogadta a külföldi vendégeket, a magyar delegációval külön elidőzött. Egyrészt az intézeti kutatás jelen helyzetéről tájékoztatott röviden és igényelte a szocialista államok kutatóintézetének hatékonyabb együttműködését, másrészt külön érdeklődést tanúsított a magyar öntészetben alkalmazott

földgáz póttüzelésű kupolókemencék iránt. Külön megkért bennünket arra, hogy intézetünk munkatársai meg szeretnék látogatni azokat a magyar vasöntődéket, amelyekben földgáz póttüzelésű kupolókemencékről már tapasztalatok állnak rendelkezésre.

Nov. 13-án a következő előadásokat hallgattuk meg: *S. Jahn*, a drezdai Dölzsch Vaskalapács Művek műszaki vezetője a kokillaöntő eljárás komplex és rész automatizálása, *E. G. Nikolajenko*, az odesszai Központi Fejlesztő és Tervező Iroda igazgatója a gömbgrafitos öntöttvas kokillába történő öntésének problémáiról tartott előadást, majd *W. Schwarz*, a Központi Öntészeti Kutató Intézet munkatársa a vastagfalú, magigényes kokillaöntvények gyártási problémáiról tartott tájékoztatót.

Ezt követte *G. Pistol*, a schönheidi Kalapácsművek műszaki vezetőjének és *H. Köchling*, a schönheidi Kalapácsművek fejlesztési és kutatási osztálya vezetőjének előadása a kokillába történő temperöntvénygyártás fejlesztési irányairól.

Ebédszünet után *A. J. Kramcsenkov*, a minszki Járműipari Technikai Kutató Intézet tudományos munkatársa tartott előadást a temperöntvények öntéséről eloxált alumínium kokillákba.

Végül *G. Quapil*, a Központi Öntészeti Kutató Intézet osztályvezetője és *R. Graichen*, az intézet technológusa tartottak előadást az acélöntvények kokillába történő öntéséről.

November 14-én a külföldi delegáltak együttesen meglátogatták a mühlkaumi vasöntődét. Végignéztük a kokillagépsort és külön érdeklődéssel az öntöttvas rudakat folyamatosan öntő berendezést. A vállalat ezt Nyugat-Németországból vásárolta. A folyékony vasat a vízszintes elrendezésű grafitkokillán keresztül, majd két vonszoló hengerpár segítségével folyamatosan öntik 40—120 mm átmérőjű körszelvényvel, 60—120 mm-es négyzetes keresztmetszettel, de egyéb egyszerű profilú rudakat is öntenek.

A búcsúebédet a híres Auerbach Keller-ben rendezték meg *H. Hofmeister* elnökletével.

Ezután a lipcei Központi Öntészeti Kutató Intézet egyes osztályait tekintettük meg, majd a kísérleti műhelyben egy indukciós kemencéből dobüstbe csapolt folyékony vas Mg-os beoltását és leöntését néztük meg, továbbá egy kísérleti nagy nyomású sajtoló formázógépet tekintettünk meg.

A tanulmányút hasznos tapasztalatokat nyújtott a résztvevőknek. Ezúton köszönjük meg az Öntödei Szakosztály vezetőségének, az Egyesület Titkárságának, a delegáló LKM, az Öntödei Vállalat és a GTI vezetőségének, hogy a rendezvényen részt vehettünk. Köszönettel gondolunk német kollégáink vendégbarátságára, fáradásukat hálással köszönjük.

Nyizsnyánszky Tibor

Az antimon hatása az öntöttvas kristályosodására és tulajdonságaira¹

V Ö R Ö S N É, Dr. FARAGÓ ELZA
Vasipari Kutató Intézet

DK 669.15'75—196 : 620.178

Az öntöttvas szövetének, továbbá a perlit stabilitásának, mikrokeménységének, az antimon eloszlásának a kristályon belül, a dendrites dúsulásnak, valamint az öntöttvas néhány technológiai és mechanikai tulajdonságának vizsgálata alapján megállapítható, hogy az antimon már néhány század százalékban jelentősen befolyásolja az öntöttvas kristályosodását és tulajdonságait. Gátolja az öntöttvas grafitosodását, intenzív perlitesítő hatását. Jelentősen növeli az öntöttvas keménységét, 0,1%-nál nagyobb mennyiségben jelentősen csökkenti a szakítószilárdságot és növeli az öntöttvas fehéredési hajlamát.

Az öntöttvas minőségének fogalmát egyértelműen elég nehéz meghatározni, mivel az sok tényező (pl. a kémiai összetétel, az olvasztási, öntési és lehülési körülmények stb.) együttes hatásának eredménye. Előfordul, hogy a rendszeresen ellenőrzött öt elem alapján azonos összetételű, de különböző helyről származó nyersvasak tulajdonságai lényegesen eltérnek egymástól és ezek a tulajdonságok, mint ahogy azt az utóbbi években több kutató kimutatta, a nyersvas átolvasztásakor átadódnak az öntvényeknek is. A nyersvasak eltérő tulajdonságait feltehetően a bennük néhány ezred, század, esetleg tized százalékban jelenlevő nagyszámú szennyező elem okozza. A nyersvasakban az öt szokásos kísérő elem kivül leggyakrabban nitrogén, hidrogén, oxigén, réz, ón antimon, arzén, alumínium, titán, ólom, nikkel, króm stb. található, amelyek mennyiségét rendszerint nem ellenőrzik. Ezeknek az elemeknek a nyersvas és az öntöttvas tulajdonságaira kifejtett hatásáról az utóbbi években több irodalmi adat található, azonban ezek egymásnak ellentmondóak. Ennek oka feltehetően az, hogy a hatás mechanizmusának elmélete nem tisztázott kellően, a vizsgálati eredmények pedig jelentősen függenek a kísérleti körülményektől. A nyomelemek hatását a jó minőségű öntvény gyártásakor nem szabad figyelmen kívül hagyni. A nyersvasban és az öntöttvasban egyik leggyakrabban előforduló nyomelem az antimon. Irodalmi adatok alapján ismert az antimonnak a karbon oldhatóságot növelő, grafitosodást gátló és perlitesítő hatása. Ugyancsak ismert, hogy antimontartalom hatására javul az öntöttvas kopásállósága.

Az antimonnak az öntöttvas kristályosodására és tulajdonságaira kifejtett hatásával kapcsolatos irodalom azonban hiányos. A jelen munka célkitűzése a következő volt:

— növekvő mennyiségű (0,01—1,6%) antimon hatásának a vizsgálata tiszta alapanyagokból szintetikusan előállított, nyomelemeket nem tartalmazó öntöttvas tulajdonságaira, kétféle telítési fok esetén;

— az antimon és néhány más nyomelem együttes hatásának a vizsgálata a szintetikus öntöttvas tulajdonságaira;

— az antimon hatásának a vizsgálata különböző eredetű nyersvasakból előállított öntöttvas tulajdonságaira.

1. Kísérletek

1.1 A kísérletek leírása

A célkitűzésnek megfelelően három kísérlet-sorozatot végeztünk.

Az első kísérletsorozatban armcővasból, fém mangán, fém szilícium és elektródatörmelék hozzáadásával 0,8 és 1,0 telítési foknak megfelelő összetételű szintetikus öntöttvasat olvasztottunk elektromos kemencében. A túlhevítés hőmérséklete 1450 °C volt. A szükséges mennyiségű antimont fém alakban (tisztasága 99,96%-os) a folyékony vasba adagoltuk, amelyet keverés után azonnal leöntöttünk.

A második kísérletsorozatban a fenti módon olvasztott folyékony vasba az antimonon kívül önt, rezet és ólmot is adagoltunk.

A harmadik kísérletsorozatban öt különböző helyről származó — magyar, szovjet hematit, ausztrál faszenes, kanadai Sorel és svéd faszenes — nyersvasból esetenként elektróda-grafit, FeSi, FeMn, vagy armcővas hozzáadásával közel azonos összetételű öntöttvasat állítottunk elő elektromos kemencében. Az antimont az 1450 °C-ra túlhevített folyékony vasba adagoltuk.

Technológiai próbák segítségével minden esetben megvizsgáltuk:

— a nyomelemekre is kiterjedő kémiai összetelt. A nyomelemtartalmat extrakciós és ioncserélő elválasztás után fotometrálassal határoztuk meg;

— az öntöttvas szövétét, ezen belül a grafitot, az alapszövetet és az eutektikus cellák számát, illetve méretét, továbbá a perlit stabilitását hőkezeléssel, a fémes alapszövet mikrokeménységét és az antimon eloszlását az öntöttvas szövétében, valamint az antimon kristályon belüli dúsulását;

— az öntöttvas mechanikai tulajdonságait;

— a fehéredési hajlamot;

— az öntöttvas lineáris zsugorodását.

1.2 Vizsgálati eredmények és értékelésük

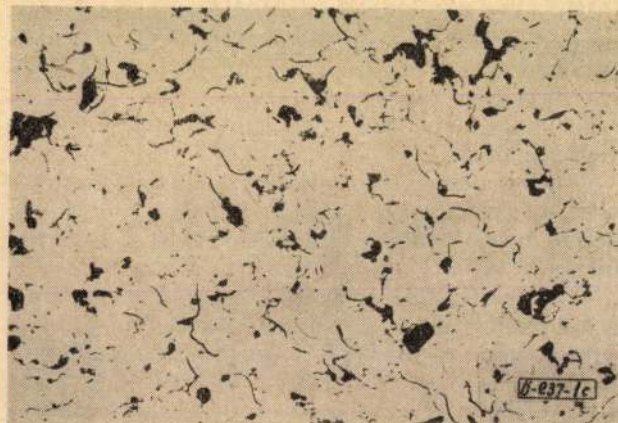
Az antimon hatása a szintetikus öntöttvas kristályosodására és tulajdonságaira.

A szintetikus öntöttvas antimontartalma 0,002% volt, amelyet antimonadagolással 1,6%-ig növeltünk.

a) Az öntöttvas szövétének változása terén a következőket állapítottuk meg:

A kémiai elemzéssel meghatározott grafitalakban levő karbon mennyisége a szintetikus öntöttvasban $T_f=0,8$ esetén 2,32%, míg $T_f=1,0$ esetén 2,54%. Antimon hatására csökken a grafit és ezzel nő a kötött karbon mennyisége. Az első esetben a

¹Az előadás a 36. Nemzetközi Öntő Kongresszuson, Belgrádban hangzott el.



1. ábra. A grafit változása a szintetikus öntöttvasban antimon hatására. Maratlan. $N = 100 \times$
a) 0,003% Sb; b) 0,25% Sb; c) 1,24% Sb

grafit mennyiségének csökkenése 1,6% antimon-tartalom hatására a kiindulási értékhez viszonyítva 39%, míg a második esetben 43%-os.

A szintetikus öntöttvasban antimonadagolás előtt egyenletesen elosztott A4 és A5 lemezes grafit volt. Az antimon hatására jelentős mértékben megváltozott a grafit alakja, mérete és eloszlása. Az antimontartalom növelésével a grafit orientációja figyelhető meg, dendritközi lemezes grafit alakul, a lemezek pedig fokozatosan vastagodnak. Az öntöttvasban 1,24% antimontartalom mellett csomós grafit és kevés E5 grafit látható. Az öntöttvas antimontartalmának növelésével a grafit változását az 1. ábra szemlélteti.

A szintetikus öntöttvas szövete $T_f=0,8$ esetén tisztán perlitese volt, míg $T_f=1,0$ esetén a perlit mellett kevés (5–10%) ferritet is tartalmazott. A perlitese szövet antimon hatására perlitese maradt, de diszperzitása változott. Ferrites kiindulási szövet esetén 0,05% antimon már teljesen perlitessé tette a szövetet (2. ábra).

Antimon hatására csökken az eutektikus cellák mérete, amint ezt a 3. ábra is szemlélteti.

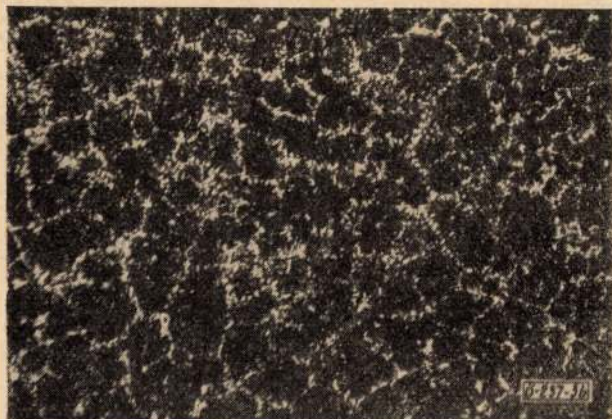
Az antimon stabilizálja a perlitet hőkezeléskor. A perlitstabilizálást 700 °C-on végzett 4, illetve 8 órás hőkezelés, valamint 700 °C-on négy óránként többször megismételt hőkezelés alkalmával vizsgáltuk. A vizsgálati eredmények azt mutatták, hogy 700 °C-on 4 órás hőkezeléssel az antimont nem tartalmazó próbában megkezdődött a ferritképződés és 0,031% Sb elegendő volt a perlitbomlás megakadályozására (4. ábra). Azonos hőmérsékleten 8 órás hőkezeléssel a perlitbomlás megakadályozásához 0,1% Sb szükséges. Antimon tartalmú öntöttvasban a perlitbomlás csak ismétlődő hőkezeléskor indult meg. A ferritképződés megakadályozásához ebben az esetben is elégnek bizonyult 0,25–0,30% Sb-tartalom.

Az antimon grafitosodást gátló hatása tehát átkristályosodáskor nagyobb, mint a kristályosodás közben. Más munkákban is hasonló megállapításokkal találkoztunk.

Az antimon perlitstabilitást növelő hatása az öntöttvas átkristályosodásakor minden valószí-



2. ábra. Az öntöttvas szövetének változása antimon hatására. 4%-os pikrinsavval maratra. $N = 300 \times$
a) 0,002% Sb; b) 0,05% Sb



3. ábra. Az eutektikus cellák változása szintetikus öntöttvasban antimon hatására. 10%-os alkoholos HNO_3 -mal maratva. $N=10\times$

a) 0,05% Sb; b) 0,25% Sb

4. ábra. Az öntöttvas szövete 700°C -on 4 óráig tartó hőkezelés után

Az alapszövetet 3%-os alkoholos HNO_3 -mal maratva, $N=300\times$
a) 0,003% Sb; b) 0,031 Sb

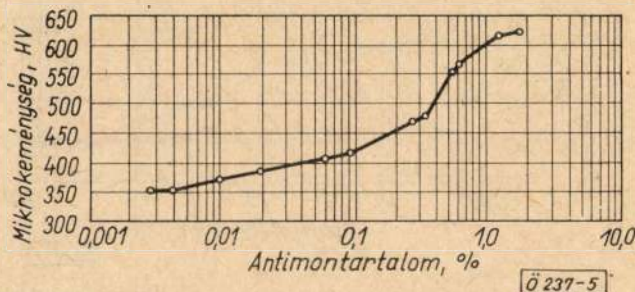
nőség szerint az egyes elemek kristályon belüli dúsulásának következménye. Érdekes tapasztalunk, hogy hőkezeléskor a perlit bomlása rendszerint az eutektikus cellák középső részén kezdődött meg, míg a széleken megmaradt a perlités szövet. Feltételezhető, hogy az antimon koncentráció kisebb, míg a szilíciumé nagyobb az eutektikus cellák középső részében. Ily módon az antimon koncentráció nem elegendő a nagy szilíciumtartalom ellensúlyozására. Az alapszövetben az egyenlőtlen antimon- és szilíciumeloszlás ismételt hőkezeléskor az átalakulás kinetikájában is tükröződik.

Az antimon feldúsulását a szilárd oldatban jól jellemzi a perlit mikrokeménységének változása is (5. ábra). Az antimon tartalomnak 0,003%-ról 1,24%-ra való növelése a perlit mikrokeménységének 73%-os növekedéséhez vezet.

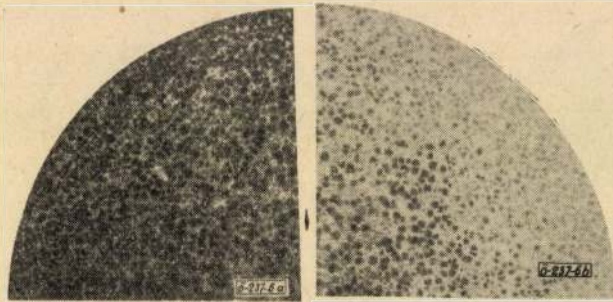
Kontakt mikroautoradiográfias módszer segítségével vizsgáltuk az antimon eloszlását az öntöttvas szövetében. Az atomreaktorban spektral etalon tisztaságú fémantimonból termikus neutron fluxus hatására előállított ^{124}Sb izotópot ($\gamma + \beta$ sugárzó, a sugárzás energiája — 0,24—0,30 MeV, a felezési idő — 60,9 nap) a folyékony vasba ötvöztük, majd az olvadékat $20^\circ/\text{perc}$ sebességgel lehűtöttük. Az öntöttvas tuskót ezután felszeleteltük, az egyes szeleteket a metallográfiai vizsgálatokhoz hasonlóan csiszoltuk és políroztuk. A 0,1 és 0,5 % átlagos

aktív antimon tartalmú próbákról készült makroautoradiogram másolatán (6. ábra) a világos részek mutatják az aktív antimon helyét, amely kétségtelenül az eutektikus cellahatárnak felel meg. A felvételen jól látszanak az eutektikus cellák. Az antimon a foszforhoz hasonlóan önálló fázist alkotva behálózza az egész próbát. A mikroautoradiogramokon ugyancsak jól látszik az eutektikus cellahatár, azonban még $2\frac{1}{2}$ hónapos expozíció után sem észleltünk aktív antimon jelenlétét tanúsító világosabb részt az eutektikus cellák közepén.

Az antimon kristályon belüli eloszlását francia „Cameca” mikroszonda segítségével vizsgáltuk. A dendrittengely mentén, valamint a dendritek közötti térben meghatározott antimon koncentrációk alapján az eloszlás heterogenitása: $C_{\text{max}}/$



5. ábra. A perlit mikrokeménységének változása a szintetikus öntöttvasban. $T_f=0,8$



6. ábra. Az Sb^{124} izotóp eloszlásáról készült autoradiográfias felvétel. $N = 5 \times$
a) 0,1% Sb; b) 0,5% Sb

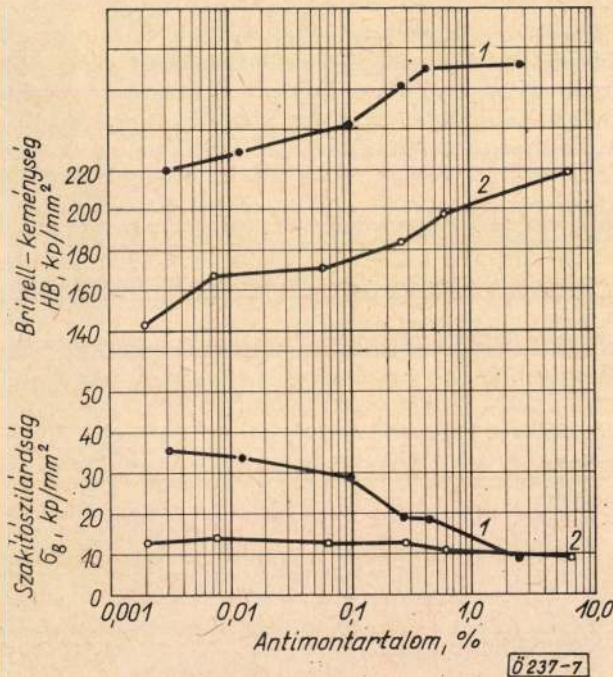
$C_{min} = 100$. Az antimon koncentráció a dendrit-tengely mentén a legkisebb és növekszik a dendrit szélé felé, a legnagyobb pedig a dendritek közötti térben.

A vizsgálatok eredményei arra engednek következtetni, hogy az öntöttvasban az antimon a szilárd oldatban, illetve a cementitben oldódott, vagy önálló fázist képezve — a foszforhoz hasonlóan — az eutektikus cellahatáron található.

b) Antimontartalom hatására a szintetikus öntöttvas szakítószilárdságának és keménységének változását a 7. ábra szemlélteti. Az antimontartalom növelése jelentős mértékben csökkenti az öntöttvas szakítószilárdságát és növeli a keménységét.

A szakítószilárdság és a keménység változásával arányosan változnak egyéb minőségi mutatók is (8. ábra), az érettségi fok (RG) csökken, a relatív keménység (RH) nő. A jóság szám (GZ) már 0,1% Sb hatására 35%-kal csökken.

c) Az öntöttvas fehéredési hajlama ugrásszerűen növekszik az antimon hatására (9. ábra). Az antimontartalmú öntöttvas törete matt fényű, tömör,

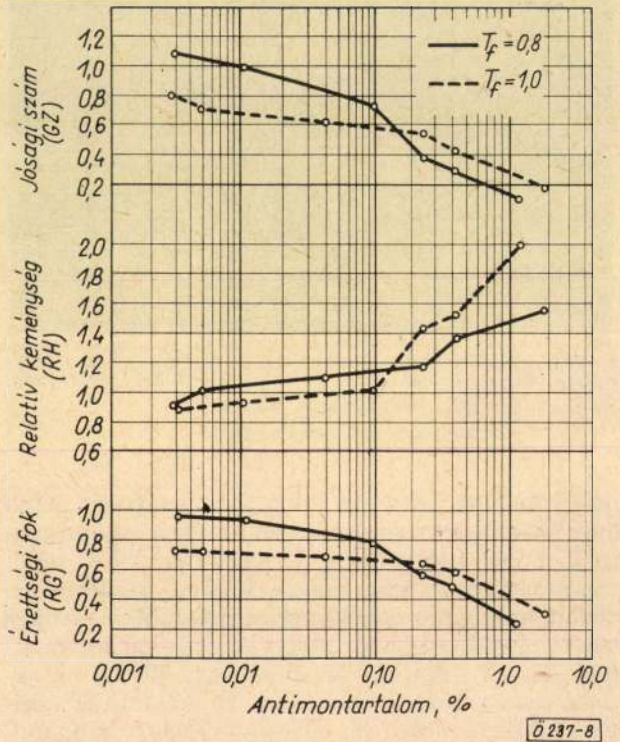


7. ábra. A szintetikus öntöttvas szakítószilárdságának és keménységének változása antimon hatására

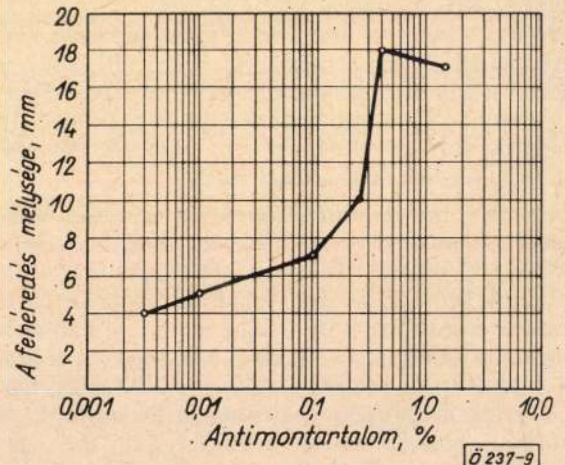
1 — $T_f = 0,8$; 2 — $T_f = 1,0$

szürke színű, amelyből élesen válik ki a kifehéredett rész.

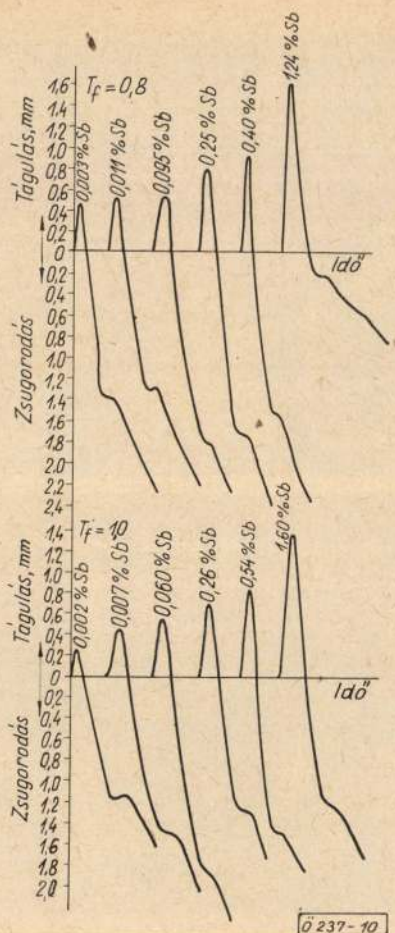
d) Antimon hatására az öntöttvas lineáris zsugorodása, annak egyes szakaszai — a kezdeti duzzadás, perlitpont előtti valódi és teljes zsugorodás, a másodlagos duzzadás — jelentős mértékben változik (10. és 11. ábra), különösen intenzíven hat a kezdeti duzzadásra, amelyet 0,01% mennyiségben már észrevehetően, míg 1,24% tartalom 2—4 szeresére növel. Ugyancsak jelentős a hatása a másodlagos duzzadásra. Perlitesítő elem lévén csökkenti a grafit mennyiségét és méretét az öntöttvasban, mégis növeli a zsugorodáskor fellépő kezdeti duzzadást, amelynek a dendritközi lemez és a nem kívánatos csomós grafitképződés az oka. Az antimon gátolja az austenit bomlását az eutektoidos átalakuláskor, ezzel magyarázható a másodlagos duzzadás csökkenése.



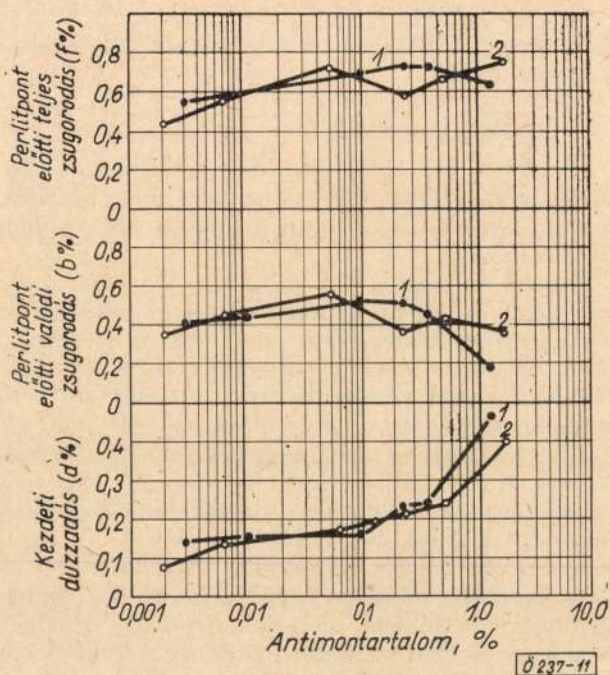
8. ábra. A számított minőségi mutatók változása



9. ábra. A fehéredés mélységének változása



10. ábra. Különböző antimon tartalmú szintetikus öntöttvaspróbák lineáris zsugorodásának görbéi



11. ábra. A lineáris zsugorodás egyes szakaszainak — a kezdeti duzzadásnak (d), a perlitpont előtti valódi (b) és teljes (f) zsugorodásnak — változása antimon hatására

2. Az antimon hatása az öntöttvas tulajdonságaira réz, ón és ólom jelenlétében

A bevezetőben felsorolt nyomelemek önmagukban sohasem fordulnak elő az öntöttvasban, ezért hatásukat sem szabad elszigetelten vizsgálni. Az egyes nyomelemek vagy nyomelem csoportok egymás közötti kölcsönhatása gyengítheti vagy erősítheti azt a hatást, amelyet önmagukban kifejtenének.

a) Az antimon és az ón együttes hatása

Az öntöttvas szövetének változását ón és antimon együttes hatására a 12—14. ábrák szemléltetik. A kiindulási öntöttvasban túlnyomórészt A3 lemezes grafit van. Egyedül ónadagolás hatására a grafit mérete A4-ig, míg 0,1% antimon hatására A5—A4-ig csökkent. Ón és antimon egyidejű jelenlétekor az öntöttvas szövetében A4 és A5 grafit figyelhető meg. Kristályosodáskor az ón kedvezően hat a grafitosodásra és ez elegendőnek bizonyult ahhoz, hogy megakadályozza a dentritközi lemezes grafit képződését.

A kiindulási perlit-ferrites szövet ón és antimon hatására tisztán perlitessé lett. Az eutektikus cellák — amint ezt a 14. ábra is szemlélteti — ón és antimon egyidejű hatására durvábbak lettek.

Ón jelenlétében különösen érdekesen alakul az antimon hatása az öntöttvas mechanikai tulajdonságaira. A szakítószilárdság és a keménység adatait



12. ábra. A grafit változása ón és antimon együttes hatására. Maratlan. N = 100 ×

a) kiinduló öntöttvas; b) 0,1% Sb és 0,18% Sn



13. ábra. Az öntöttvas szövetének változása ón és antimon együttes hatására. 3%-os alkoholos HNO_3 -mal maratva. $N = 300 \times$

a) kiinduló öntöttvas; b) 0,1% Sb



14. ábra. Az eutektikus cellák változása ón és antimon együttes hatására. 10 %-os HNO_3 -mal maratva. $N = 10 \times$

a) kiinduló öntöttvas; b) 0,1% Sb és 0,18% Sn

az I. táblázat tartalmazza. A vizsgálati eredményekből látható, hogy 0,1% Sb- és 0,18% Sn-tartalom mellett az antimon hatása érvényesül, az öntöttvas szakítószilárdsága mintegy 17%-kal csökken, keménysége kb. 10%-kal nő. Ennek megfelelően változnak a számított minőségi mutatók— az érettségi fok (RG) kb. 17%-kal csökken, a relatív keménység (RH) 20%-kal nő, míg a jósági szám (GZ) mintegy 30%-kal csökken.

Az öntöttvas lineáris zsugorodásának egyes szakaszai ugyancsak az antimon hatásának megfelelően változnak. Az öntöttvas kezdeti duzzadása ón és antimon együttes hatására 19%-kal nő, míg a perlitpont előtti teljes zsugorodás mértéke

35%-kal nő. Másodlagos duzzadás a zsugorodási görbén nem figyelhető meg.

Ón jelenlétében az antimon hatása az öntöttvas szövetére és különösen a mechanikai tulajdonságaira fokozódik.

b) Réz, antimon és ólom együttes hatása

A nyers- és öntöttvasokban rendszerint kb. 0,15% réz található. Érdekes ezért megvizsgálni, hogyan fejti ki az antimon a hatását réz és ólom jelenlétében.

Ismeretes, hogy a réz, mint a γ -területet szélesítő elem, csökkenti az eutektoidos hőmérsékletet és kedvezően befolyásolja az öntöttvas grafitosodását nemcsak kristályosodáskor, hanem mindkét fázisban. A réz perlitesítő, amely hatását a fehérítés veszélyének megszüntetése mellett fejti ki.

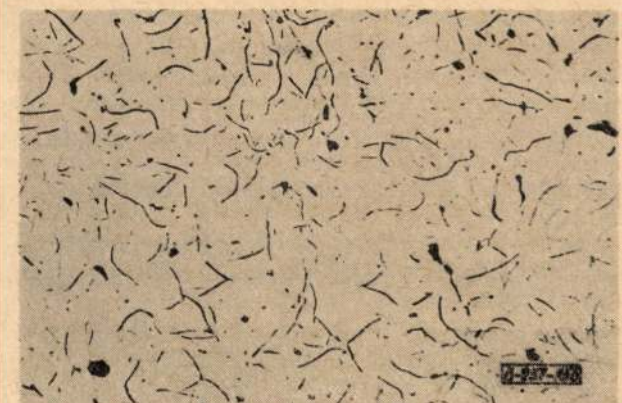
Réz, antimon és ólom jelenlétében a grafit változását a szintetikus öntöttvasban a 15. ábra szemlélteti. A szintetikus öntöttvas szövetében lemezes A3 és A4 grafit van, amely réz és antimon hatására A4—A5-ig finomodik. Réz, antimon és ólom együttes hatására további finomodás észlelhető a grafitalakban, melynek egy része dendritközi lemezes grafitá alakul, ezáltal a szövet A5 és kevés E5 grafittal jellemezhető.

A fémes alapszövet perlites, amely az egyes elemek egyenkénti és együttes hatásának eredményeként változatlanul perlites marad.

I. táblázat

A szintetikus öntöttvas ($T_f = 0,95$) mechanikai tulajdonságainak változása ón és antimon egyenkénti és együttes hatására

A szintetikus öntöttvasba adagolt elem	σ_B kp/mm ²	HB kp/mm ²	Számított minőségi mutatók		
			RG	RH	GZ
—	22,6	195	0,95	0,99	0,96
0,1% Sb	16,3	211	0,69	1,20	0,57
0,18% Sn	22,4	208	0,95	1,06	0,89
0,1% Sb } 0,18% Sn }	18,6	215	0,79	1,19	0,67



15. ábra. A grafit változása réz, antimon és ólom hatására. Maratlan. $N = 100 \times$

a) kiinduló öntöttvas; b) 0,1% Sb, 0,4% Cu és 0,011% Pb

Az eutektikus cellák mérete csak réz vagy csak antimon hatására finomodik (16. ábra), míg réz és antimon együttes hatására alig változik, az ólom megjelenésekor azonban az eutektikus cellák durvulnak, méretük mintegy megkétszereződik.

A 2. táblázatban látható az öntöttvas mechanikai tulajdonságainak változása, réz, antimon és ólom hatására. Megfigyelhető, hogy az antimon kedvezőtlen hatása megakadályozza a réz kedvező hatását és ennek eredményeként réz és antimon együttes hatására az öntöttvas szakítószilárdsága mintegy 10%-kal csökken, ugyanakkor keménysége kb. 17%-kal nő. Az érettségi fok (RG) értékének csökkenése 10%-os, míg a relatív keménység (RH) növekedése 23%-os, a jósági szám (GZ) csökkenése

2. táblázat

A szintetikus öntöttvas ($T_f = 0,90$) mechanikai tulajdonságainak változása réz, antimon és ólom egyenkénti és együttes hatására

A szintetikus öntöttvasba adagolt elem	σ_B kp/mm ²	HB kp/mm ²	Számított minőségi mutatók		
			RG	RH	GZ
—	25,4	209	0,91	1,00	0,91
0,4% Cu	28,7	222	1,04	0,99	1,04
0,1% Sb	19,2	259	0,69	1,24	0,56
0,4% Cu } 0,1% Sb } 0,1% Sb }	22,8	245	0,82	1,23	0,66
0,4% Cu } 0,1% Sb } 0,011% Pb }	20,5	271	0,74	1,43	0,51

27%-os. A réz- és antimon tartalmú szintetikus öntöttvas szakítószilárdsága ólom ötvözéssel 19%-kal csökken, a keménység viszont 30%-kal nő. Az érettségi fok (RG) 19%-kal csökken, a relatív keménység (RH) 43%-kal nő, míg a jósági szám, a GZ 44%-kal csökken.

Az öntöttvas lineáris zsugorodásának változásában az antimon kedvezőtlen hatása érvényesül.

A vizsgálati eredményekből látható, hogy több nyomelem jelenlétében együttes hatásuk nem egyenlő az egyenkénti hatásuk algebrai összegével, hanem egyik elem hatása fokozódhat a másik jelenlétében. Az antimon hatása a vizsgált esetekben elnyomta a többi elemét, ami valószínűleg az antimon nagy reakcióképességével, valamint azzal magyarázható, hogy könnyen képez önálló fázist.



16. ábra. Az eutektikus cellák változása antimon, réz és ólom együttes hatására. 10 %-os alk. HNO_3 -mal maratva $N = 10 \times$

a) kiinduló öntöttvas; b) 0,1% Sb és 0,4% Cu;
c) 0,1% Sb, 0,4% Cu és 0,011% Pb

Ilyen jellegű vagy hasonló vizsgálatokról hiányosak az irodalmi adatok. Sok munkában rámutattak azonban arra, hogy az olvasztás körülményeitől függően az egyes nyomelemek pozitív, vagy negatív hatásúak lehetnek. Az elemek ilyen változó hatása a közöttük lejátszódó kölcsönhatással magyarázható. A felhasznált betétanyagok tisztasága ezért a nyomelemek valódi hatásának vizsgálatokor fontos követelmény.

3. Az antimon hatása a különböző nyersvasak felhasználásával olvasztott öntöttvas tulajdonságaira

A kísérleti olvasztásokhoz használt nyersvasak összetételét a 3. táblázatban foglaltuk össze. A vizsgált nyersvasak közül az ausztrál faszenes és a Sorel nyersvasat a kis foszfor- és kéntartalmon kívül a kevés szennyezőelem-tartalom jellemzi. A magyar öntészeti nyersvasban található a legtöbb nyomelem és mennyiségük is a legnagyobb. A svéd eredetű nyersvasat réz-, króm-, nikkel-, alumínium- és titántartalom jellemzi.

A nyersvasak felhasználásával 0,85—0,90 telítési foknak megfelelő összetételű öntöttvasat állítottunk elő, melynek antimon-tartalmát 0,05%-onként 0,3%-ig növeltük.

Az antimon adagolásának megkezdése előtt az öntöttvaspróbákban a grafit lemezes volt, nagysága pedig a szovjet, kanadai és a svéd nyersvasak felhasználásával készült próbákban A3—A4-nek, míg az ausztrál és a magyar nyersvasból készütekben A4 és A4—A5-nek felelt meg. Antimonadagolás hatására (max. 0,3%) a grafit lemezes maradt ugyan, de nagymértékben (A5—A6-ig) finomodott.

Az öntöttvas szövete antimonadagolás előtt a külföldi származású nyersvasak használatakor perlit-ferrites (a ferrit mennyisége 30—40%), a magyar nyersvas használatokor pedig perlites (5% ferrittel), egyedül a svéd nyersvas felhasználásakor volt tisztán perlites. Antimon hatására a szövet tisztán perlites lett, mégpedig ehhez a magyar nyersvas használatokor 0,01%, a szovjet és az ausztrál nyersvas használatokor 0,05%, a kanadai nyersvas használatokor pedig 0,1% antimonra volt szükség.

A különböző nyersvasakból azonosan olvasztott öntöttvas szövetében különböző méretű eutektikus cellákat figyelhettünk meg. Az eutektikus cellák a magyar nyersvas felhasználásakor voltak a legdurvábbak (átmérőjük 1,4 mm), ezt követte az ausztrál nyersvas (0,8—1,0 mm), majd a svéd (0,6 mm), a szovjet (0,4 mm) és végül a kanadai (0,2—0,4 mm) nyersvasból készült öntöttvas.

Antimon hatására csökkent az eutektikus cellák mérete, és pedig a magyar öntészeti nyersvas felhasználásával készült öntöttvas szövetében a leghatásosabban, ahol a csökkenés mértéke a kiindulási mérethez képest 0,3% Sb hatására 64% volt.

A közel azonos összetételű, de különböző eredetű nyersvasak felhasználásával előállított öntöttvasak lineáris zsugorodásának egyes szakaszai eltérnek egymástól. A kezdeti duzzadás a kanadai nyersvas használatokor volt a legkisebb (0,20%) és a szovjet nyersvassal a legnagyobb (0,38%). A perlitpont előtti teljes zsugorodás viszont a magyar és az ausztrál nyersvas használatokor bizonyult legnagyobbnak (0,45%). Antimon hatására a kezdeti duzzadás, a perlitpont előtti valódi és teljes zsugorodás mértéke nőtt, míg a másodlagos duzzadás jelentősen csökkent, sőt 0,25% Sb hatására már alig volt észlelhető. A változás azonban nem egyformán következik be az egyes nyersvasakból kapott öntöttvasokban. Az antimon hatására bekövetkező legnagyobb mértékű változás a magyar és a svéd nyersvas használatokor volt megfigyelhető.

Az öntöttvas fehéredési hajlamát jellemző kéregméltség antimon hatására jelentősen növekszik, a növekedés mértéke a felhasznált nyersvastól is függ, és a magyar, valamint a svéd nyersvas használatokor következik be a legerőteljesebben.

A különböző nyersvasak felhasználásával készült öntöttvasok mechanikai tulajdonságai jelentősen megváltoznak az antimon hatására. A szakítószilárdság az alapszövet perlitesedésének megfelelően javul. 0,25% Sb hatására a svéd nyersvas használatokor 22%-kal, ausztrál nyersvasnál 17%-kal, kanadai nyersvas esetén 14%-kal, magyar nyersvas használatokor 9%-kal növekszik, míg szovjet nyersvasból olvasztva az öntöttvas szakítószilárdsága alig változik. A szilárdságvizsgálattal azonos körülmények között a keménységnövekedés mértéke svéd nyersvas használatokor 39%, szovjet nyersvas esetén 38%, kanadai esetén 31%, magyar nyersvas használatokor 27% és ausztrál nyersvas használatokor 25%. Ezzel a változással arányosan változnak a számított minőségi mutatók is. Antimon hatására a jóság szám (GZ) változásának intenzitása az egyes nyersvasok használatokor a következő sorrendben csökken: svéd, magyar, kanadai, ausztrál, szovjet nyersvas.

4. A vizsgálati eredményekből levonható következtetések

Az antimon már néhány század százalékban jelentősen befolyásolja az öntöttvas kristályosodását és tulajdonságait. Hatása fokozódik ötvözött

A kísérletekhez felhasznált nyersvasak kémiai összetétele

3. táblázat

Nyersvas	Összetétel											
	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	As	Al	Ti	Sb
Szovjet hematit	3,79	2,28	0,76	0,081	0,015	0,06	0,12	0,03	—	0,006	0,022	—
Magyar öntészeti	3,76	1,45	0,52	0,131	0,008	0,12	0,08	0,04	0,007	0,004	0,040	0,014
Ausztrál faszenes	3,69	1,83	0,95	0,052	0,008	0,03	0,10	0,02	0,002	0,004	0,030	0,002
Kanadai Sorel	4,03	0,02	0,01	0,034	0,005	0,06	0,10	0,04	0,001	0,004	0,020	0,001
Svéd faszenes	3,99	1,64	0,92	0,132	0,004	0,14	0,26	0,43	—	0,024	0,130	—

mennyiségének növelésével és az öntöttvas telítési fokának csökkentésével. Az öntöttvas grafitosodását jelentősen gátolja, hatására a grafit finomodik, 0,4%-nál nagyobb mennyiségű antimon azonban dendritközi lemezes és kedvezőtlen csomós grafitképződést eredményez. Az antimon hatásosan perliteseíti a szövetet, amely már 0,01% Sb jelenlétekor észrevehető, és a 0,1% Sb elégnak bizonyult a tisztán perlitese szövét biztosításához. A perliteseítő hatáson kívül az antimon stabilizálja is a perlitet, mivel 0,01% mennyiségben már gátolja a perlitbomlást, illetve a ferrit képződését. Az öntöttvas szövetében az antimon részben a szilárd oldatban dúsul, részben a cementitben oldódik, azonban a foszforhoz hasonlóan önálló fázist képezve az eutektikus cellahatáron is megtalálható. Az antimon egyenlőtlenül oszlik el az öntöttvas szövetében, a kristályon belüli heterogenitásának mértéke 100.

Az antimon jelentősen megnöveli az öntöttvas fehéredési hajlamát. A lineáris zsugorodás egyes szakaszait erősen befolyásolja, növeli a kezdeti duzzadást, 0,1%-os mennyiségig a perlitpont előtti teljes zsugorodást csökkenti, illetőleg teljesen megátolja a másodlagos duzzadást.

Az antimon az öntöttvas mechanikai tulajdonságait jelentősen befolyásolja. Perlitképződést elősegítő elem. Az antimon mikroötvözi a fémek alap-

szövetet és finomítja az austenit bomlástermékeit. Ezzel magyarázható az antimon erőteljes keménységnövelő hatása. A szakítószilárdságot 0,1%-nál nagyobb mennyiségű antimon jelentősen csökkenti a kedvezőtlen grafiteloszlás miatt.

Az antimon erőteljesen fejti ki hatását és már kis mennyiségben is észrevehetően befolyásolja az öntöttvas szövét, és az öntöttvas érzékenységét más elem hatásával szemben. Nagyobb, kb. 0,1% mennyiségben jelenlevő antimon teljesen átfedi, megakadályozza más nyomelem, pl. a réz vagy az ón hatását. Az antimon kedvezőtlen hatását az öntöttvas mechanikai tulajdonságaira az ólom tovább fokozza.

Különböző eredetű és nyomelemtartalmú nyersvasak felhasználásával azonos körülmények között előállított, közel azonos összetételű öntöttvasok tulajdonságainak vizsgálata azt mutatta, hogy az antimon hatását — néha a hatás irányát is — jelentősen befolyásolja a felhasznált nyersvas nyomelemtartalma. Tehát nem elég vizsgálni egy nyomelem hatását, meg kell ismerni az egyes nyomelemek kölcsönhatását és az egyes nyomelemcsoportok együttes hatását is. Ez a megállapítás arra is figyelmeztet, hogy ötvöztés alkalmazásakor nemcsak az ötvöző, módosító stb. elem hatását kell figyelembe venni, hanem az öntöttvas nyomelem tartalmát is.

Könyvismertetés

M. Stöckl—K. H. Winterling: *Elektrische Messtechnik. (Villamosmérés-technika.)* 4., teljesen átdolgozott és bővített kiadás, 1968. 328 ábra, 32 példával. B. G. Teubner, Stuttgart kiadása.

A mű a „Moeller: Leitfaden der Elektrotechnik” című 8 kötetre tervezett sorozat negyedik tagja.

Az általános mérés technikának ez a tankönyve a téma alapfogalmaival foglalkozik, majd ismerteti a mutató és az író (regisztráló) mérőműszereket, mérőerősítőket és bemutat egész mérőberendezéseket.

Az alapvető fizikai és mérés technikai fogalmakból levezeti a lényeges matematikai összefüggéseket. A tankönyv feltételezi az elektrotechnikai alapfogalmak ismeretét, legalábbis olyan szinten, mint ahogy azt az említett könyvsorozat első kötete, a „Grundlagen der Elektrotechnik” e. kötet tárgyalja.

Az olvasó bizonyára örömmel üdvözlöli majd a gyakorlati mérésekre vonatkozó tanácsokat és az egyes mérőeszközök és kapcsolások fontos adatainak és tulajdonságainak közlését. Konstruktív részletekkel csak ott és olyankor foglalkozik a tankönyv, ahol az a mérőeszközök tulajdonságainak vagy funkciójának megértése szempontjából fontos.

Ebben a negyedik kiadásban a szerzők figyelembe vették a mérés technikában időközben tapasztalt fejlődést, ezért külön, új fejezetet szenteltek a mérőerősítőknél, a digitális mérés technikának, a távmérésnek

és a nem villamos mennyiségek (villamos úton való) mérés technikájának.

A gyakorlatiasan kiválasztott és részletesen kidolgozott példákkal a szerzők kvantitatív képet adnak az olvasónak a mérni kívánt mennyiségek nagyságrendjéről, megtanítják a képletek használatára és lehetővé teszik a tanulóknak, hogy példákkal ellenőrizhessék magukat.

A mű fejezetei:

1. Mérés és mérés hibák
2. Mutató és író műszerek
3. Áramszámlálók
4. Etalonok, ellenállások
5. Villamos erősítők
6. Áramerősség, feszültség, frekvencia és teljesítmény mérése
7. Ellenállásmérés (ohmikus, induktív, kapacitív)
8. Mágneses mennyiségek mérése
9. Digitális mérés technika
10. Távmérés
11. Nem villamos mennyiségek villamos mérése

A nagyon igényes mű — és minden bizonnyal az egész sorozat — bátran ajánlható szakmáink minden dolgozójának, akiknek villamos méréseket kell végezniük.

H. A.

A „Formázó- és tűzállóanyagok” Nemzetközi Bizottság „Kötőanyagok” Albizottságának tevékenysége 1958—1968 között²

1. Bevezetés

A „Kötőanyagok” Nemzetközi Albizottságot 1959. március 4-én Aachenben hozták létre. 1967-ig nagy mennyiségű, sok időráfordítást igénylő laboratóriumi munkával és adatfeldolgozással foglalkozott. Az elvégzett munka eredményeiről és az ezekből levonható következtetésekről összefoglaló jelentést készítettek, amelyet most kivonatosan ismertetünk.

2. Az 1959—1968 közötti időszakban végzett munka

2.1 Célkitűzések

A gyakorlati laboratóriumi munkának — amelyet az Albizottság tagjai több év alatt végeztek — a következő célja volt:

— információ szerzés az öntődei formázókeverékek kötőanyagairól, az egyes alkotók vizsgálati eljárásairól, különböző szempontok figyelembevételével;

— tájékoztatás a homokvizsgálatok adatainak reprodukálhatóságáról és összehasonlíthatóságáról általában, figyelembevétel az előforduló gyenge, megbízhatatlan pontokra;

— tájékoztatás a használatos, különböző vizsgálati eljárások jelentőségéről és használhatóságáról.

2.2 Az Albizottság munkája

Összehasonlító laboratóriumi vizsgálatok alakjában két munkaprogramot hajtottak végre:

Az első vizsgálati program 1960-ig tartott. Ennek keretében három különböző bentonitot kellett megvizsgálni, amelyekből összehasonlító vizsgálat és bírálat céljából próbákat küldtek szét. A közös munkában 12 laboratórium vett részt és a széles körű vizsgálatok jelentéseit 1960. szeptember 20-án Zürichben, a Nemzetközi Öntőkongresszus keretében, ülésen értékelték és vitatták meg.

A második vizsgálati program 1960—1964 között valósult meg, és öt különböző anyag vizsgálata volt a cél. A próbákat 17 laboratórium között osztották el, közülük 10 laboratórium küldött vizsgálati jelentést.

A különböző laboratóriumok vizsgálati jelentései alapján készült értékelést 1965-ben megküldték ugyanannak a 17 laboratóriumnak. Ezek kérdőíven közölték véleményüket és ezt megkapták a bizottsági tagok.

Az Albizottság a beszámolási időszakban nyolc alkalommal ülésezett.

3. Az Albizottság tagjai által beterjesztett vizsgálati eredmények általános áttekintése

Csaknem 50 különböző vizsgálati módszert használtak vagy javasoltak, amelyeknek mintegy fele a természetes bányanyag, míg másik fele kvarchomok-agyag keverékek vizsgálatára vonatkozott. E jelentés keretében lehetetlen valamennyi használatos vizsgálatot vagy felmerült nézetet leírni. Megkíséreltek azonban az elvégzett összehasonlító vizsgálatok eredményeit és a kérdőívekben előforduló vélemények elemzését, összefoglalását.

3.1 A kötőanyagok összetételének vizsgálata

Röntgenvizsgálatot csak ritkán végeztek, mivel a szükséges berendezések a homoklaboratóriumokban rendszerint nem állnak rendelkezésre. Néhány esetben a röntgenvizsgálat eredményei kérdések maradtak (egy esetben pl. egy agyagban 20% meszet mutattak ki akkor, amikor a sósavseppnek ennek teljes hiányát mutatták).

A differenciál termoanalízis (DTA) egyes esetekben minőségi adatokat nyújt. A hőállóság meghatározására esetleg alkalmas. A termogravimetriás vizsgálatok a DTA-hoz hasonló adatokat nyújtanak.

A közönséges elemző eljárások gyakran éppen olyan alkalmasak az agyagásvány meghatározására, mint a bonyolult eljárások:

— A kötőképesség (nyers nyomószilárdság) nagysága a jó bentonitokat kifogástalanul megkülönbözteti valamennyi más agyagtól.

— Az összesülési és olvadási hőmérséklet a tűzálló kaolinok kötőanyagot valamennyi más, nem tűzálló agyagtól jól megkülönbözteti.

A festékkadszorbcio (metilkék vizsgálat) és a báziscseréképesség a bentonitokat a kisebb felületi agyagoktól megkülönbözteti meg. Az egyes laboratóriumok által rendelkezésre bocsátott adatok nem egyeztek jól egymással.

A reaktívadszorbcio egy meghatározott bentonit egyenletességének vizsgálatára alkalmasabbnak látszik, mint különböző eredetű bentonitok összehasonlítására.

Kémiai elemzéseket nem végeztek gyakran, egyes esetek kivételével (tűzálló agyagok) nem nyújtanak különösebb tájékoztatást.

3.2 A nem agyag alkotórészek meghatározása

A kötőanyagokban a karbonát természetes mészt, dolomit, vagy — aktivált bentonit esetében — szóda, esetleg reakció mész alakjában fordulhat elő. A hatásos agyagalkotó mennyiségét csökkenti, ezenkívül öntéskor gázt fejleszt, majd később az ismét felhasználásra kerülő, visszatérő használt homokban kémiai úton hat. A karbonát tartalmat csak ritka esetben vették figyelembe. Legkönnyebben gázometriás úton Passon-készülékkel határozható meg.

3.3 A bentonitok különleges tulajdonságainak vizsgálata

A bentonitokra jellemző különleges tulajdonságokat agyagporon közvetlenül vagy kvarchomok-bentonit keverék segítségével vizsgálták.

3.3.1 A természetes kalcium- és nátriumbentonit közötti különbség és az a lehetőség, hogy a kalciumbentonit „aktiválás” révén nátriumbentonitá alakítható, a bentonitkutatásban és bentonitvizsgálatban nagy szerepet játszik. Az Albizottság jelentésében a következő szempontokat tartotta szem előtt:

Aktiválási állapot: azt, hogy a vizsgálatokhoz rendelkezésre bocsátott bentonit nátrium- vagy kalciumbentonit, nem vizsgálták meg minden esetben. A vizsgálati módszer a következő volt: a bentonit viselkedésének vizsgálata vízbedobáskor, a duzzadóképeség vizsgálata (viszkózitás, folyási határ) és a pH-érték meghatározása.

Az aktiválás hatékonysága: Az aktivált bentonitok szabad szódát tartalmazhatnak, és pedig annál nagyobb mennyiségben, minél rosszabb a bányanedves agyag kezelése aktiváló szóddal. A szabad szódátartalom azonban túlaktiválásból is származhat. A szabad szóda reakcióba lép az olajos kötőanyaggal, abban az esetben, ha a maghomokkeveréket bentonitgal és magolajjal készítik. Csapadéküledési vizsgálatokat és kémiai elemzést javasoltak az aktiválás minőségének felületvizsgálatára.

Aktiválhatóság, szódaszükséglet: A bentonitok aktiválhatóságáról az aktiválási görbék adnak felvilágosítást, amikor is a bentonitot növekvő szódaadalékkal vizsgálják. Az Albizottság vizsgálati eredményei jelentősen szórta. Ez különösen a rendelkezésre bocsátott bentonitok szódaszükségletének meghatározásakor jelentős (csak két laboratórium eredményei — nedves szilárdsági adatok összehasonlítása a nyers nyomószilárdsággal növekvő víztartalom esetén — egyeznek jól). Az aktiválási gör-

¹ CIATF — Öntéstechnikai Egyesületek Nemzetközi Bizottsága.

² A jelentést dr. F. Hofmann állította össze, aki ez időszakban az albizottság elnöke volt

bék felvételéhez a következő módszereket alkalmazták, illetve javasolták:

Nyers szakítószilárdság vizsgálata keverékek segítségével.

A **nyers nyomószilárdság vizsgálata** növekvő víztartalommal. (A vizsgált keverékeket a kézzel formázhatóság-hoz szükséges víztartalomnak mintegy háromszorosával készítik elő.)

Merítő- és szívóvizsgálat (a nyers szabványos próbatestek vízben).

Csapadék-ülepítési vizsgálatok. Néhány esetben a duzzadóképeség vizsgálata (pl. folyáshatár) is tájékoztathat az aktiválásról.

Aktiválási fok. Az aktiválási görbék tájékoztatást adnak a bentonitok aktiválásának mértékéről, amely azonban a teljes vagy túlaktivált bentonitok esetében egyszerű módon nem állapítható meg.

3.3.2 **Felületek és báziscsere meghatározások** (lásd 3.1.1-nél).

3.3.3 **Duzzadóképeség.** A kötőanyagok duzzadóképeségének különösebb gyakorlati jelentősége a formázóhomokban való viselkedés szempontjából. Közvetett bizonyító ereje a kutatások szempontjából sokkal nagyobb. A viszkozitás-tulajdonságok nagyon fontosak a bentonit-iszapító berendezések (Slurry alkalmazás) és egyéb, az öntőiparon kívüli felhasználási területek szempontjából. A folyáshatár meghatározása, amely egyes országokban eléggé elterjedt, a természetes nátriumbentonitok számára alkalmasabb egyenletességi próbának bizonyult, mint kalcium-, vagy aktivált bentonitok esetében.

3.4 **A kötőanyagok hatása az öntődei formázóhomok gyakorlati viselkedésére**

3.4.1 **Feldolgozhatóság nyers állapotban**

A nedvesség mértéke: A formázóhomok, de különösen a kötőanyagos keverékek vizsgálatánál talán legkényesebb pontja a nedvesség és a formázhatóság szempontjából optimális víztartalom meghatározása. Ez egyúttal a legbizonytalanabb rész is, ami a vizsgálati értékek reprodukálhatóságát és az egyes laboratóriumok közötti összehasonlíthatóságot illeti. Ezenkívül figyelembe kell venni azt is, hogy a különböző kötőanyagok vízszükséglete rendkívül lehet, ez további tény, amely nagyon káros.

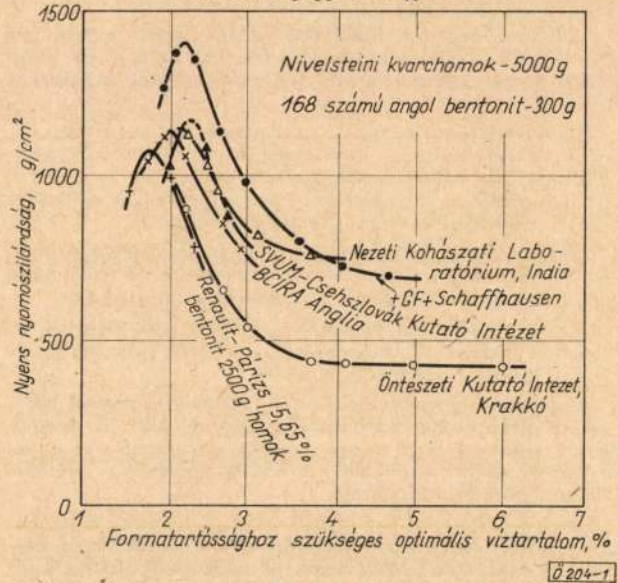
Folyékonyság: Egyes laboratóriumok nagy jelentőséget tulajdonítanak a folyékonyság mérésének, ami azonban csak korlátozott mértékben vonatkozik a kötőanyagokra, sokkal fontosabb az agyag- és víztartalom kérdése.

A próbatest súlya: Ugyanaz a megjegyzés tehető, mint a folyékonysággal kapcsolatban.

Képlékenységi vizsgálat: A formázóhomok képlékenységi tulajdonságait mindenekelőtt Shatter-próbával és nyers alakváltozással határozhatjuk meg. Ezek a vizsgálatok a feldolgozhatósággal, a mintalehúzás egyszerűségével és a homoktartósággal hozhatók összefüggésbe. A képlékenység azonban ismét csak a feldolgozandó homokkeverékek másodlagos tulajdonsága és nem elsősorban a kötőanyagoké. A Shatter-index összehasonlíthatóbb és jobb differenciálható eredmény, mint a nyers alakváltozás meghatározása révén kapott adatok.

Kötőképesség: Az agyakok kötőképessége a vizsgálatra bocsátott próbakeverékek nyers szilárdságában tükröződik vissza. A nyers szilárdságot a legtöbb esetben meghatározzák. Egyes laboratóriumok a nyers szakítószilárdságot (közvetlenül a szakítószilárdságot vagy a nyírószilárdságot) is használják. Az egyik laboratórium javasolta a nyers szakítószilárdság közvetlen meghatározását.

Az Albizottság tagjainak jelentése a megvizsgált bentonitokról erősen szóró szilárdsági értékeket mutatott, amelyek egyszerűen relatív nem hasonlíthatók össze (nincs arányosság). A legtöbb esetben a nedvesítési fok döntő hatása nincs túlsúlyban. Általában az előkészítés és vizsgálat jellegének erős a hatása, és végül nem a személyi tényezők váltják ki ezekben az eredményeknek az okait, inkább a használt berendezések vagy módszerek. Az egységes formázóhomok felhasználás és a kísérletképpen előállított próbatestek is mindig nagyobb szórást



1. ábra

mutattak a víztartalom függvényében ábrázolt nedves szilárdsági görbe helyzetére vonatkozóan (1. ábra).

Az agyakok kötőképességének — nyers állapotban — döntő jelentősége van a vele feldolgozásra kerülő formázóhomokok tulajdonságai szempontjából. A vizsgálati keverék nedves szilárdsága azonban megtévesztő lehet, ha más tényezők (pl. hőállóság) meghatározására nem fordítanak figyelmet.

3.4.2 **Száraz szilárdság.** A többségben nyomószilárdság révén meghatározott száraz szilárdság értékének a száraz formába történő öntéskor, valamint a kiverhetőség mértékének meghatározásakor van jelentősége. Bizonyos összefüggés áll fenn a száraz szilárdság és öntéskor a homoktágulási selejt (tágulási nyomás) alakulása, valamint a forma elmosásának folyamata között. Az Albizottság jelentésében a száraz szilárdsági adatok nagyon rossz egyezést mutattak. Ez azonos tényezők hatásának tulajdonítható, mint a nedves szilárdság szórása. A száraz szilárdság erősen függ a feldolgozási nedvességtartalomtól, azonban függ a kemencében szárított próbatestben levő kötőanyag higroszkóposságától is. (Levegőn való állásakor a vízfelvétel következtében az eredeti száraz szakítószilárdság a kiinduló értékhez képest 50%-kal csökken.)

Az egyik laboratóriumban „acél-dörzsölési” próbát használnak a nedves próbatestekhez (száradási viselkedés levegőn) és a száraz próbatestekhez (elmosódási hajlam, felületi simaság).

3.4.3 **A kötőanyagok viselkedésének hatása öntés közben és után. Elmosódási hajlam:** lásd száraz szilárdságnál (lásd 3.4.2-nél).

A homoktágulás következtében keletkező selejt iránti hajlam: A kötőanyag döntően befolyásolja a formázókeverék hajlamát a homoktágulás következtében keletkező selejtre, noha ez a továbbiakban nem egyedüli tényező. A bentonitnál mindenekelőtt az aktiválási állapotot kell döntő tényezőnek tekinteni (lásd a 3.2.1-et is).

A következő módszereket a kötőanyagoknak a homoktágulás következtében keletkező selejtre való hajlamának vizsgálatára használták, különösen az aktiválási tulajdonságot, annak a módnak a vizsgálatára, ahogyan a kötőanyag a szódaaktiválásra reagál.

Nedves szilárdsági vizsgálat és a nyers nyomószilárdság viselkedése növekvő víztartalom esetén (a formatartóssághoz szükséges víztartalom háromszorosa). Az Albizottság jelentésében a megfelelő adatok ismét elég rossz egyezést mutattak. Az egyik laboratórium, amely egy másikéval mégis jól egyező nedves szilárdsági értékeket

bocsátott rendelkezésre, a nyers nyomószilárdságot növekvő víztartalommal vizsgálta. Ez különösen a vizsgált agyagok szódaszükségletének meghatározásakor éredek.

A duzzadóképeség meghatározását éppen a tágulási selejtre való hajlam kimutatására használták és javasolták, ez azonban kevésbé következetesnek mutatkozott.

Tágulási nyomófeszültség: Az egyik laboratórium ennek a tulajdonságnak a vizsgálatát a nedves szakítószilárdsággal való összefüggésben javasolta, a felhevített homokrteg tapadása és ennek tágulási feszültsége közötti összefüggés meghatározása céljából.

Hőszokk vizsgálatokat egy másik laboratóriumban folytattak a vizsgálandó keverékek és üzemi homokok hóltyagosodási vizuális megállapítására.

Öntvénypróba (hóltyagosodási próba) használatát az Aacheni Öntészeti Intézet és a BCIRA javasolta és néhány laboratórium alkalmazta.

Hőállóság: Egyes esetekben a vizsgált anyagok hőállóságát differenciál termóanalízissel mérték. A termomérleg azonos jellegű információkat szolgáltat. Az egyes laboratóriumok megfelelő DTA-hőmérsékleti értékei azonban jelentősen szóródnak.

Más bevált módszerek a következők voltak: a próbakeverék fokozatos lépcsőzetes hevítése növekvő hőmérsékletre, ismételt feldolgozása és a nyers nyomószilárdság vizsgálata; a kötőanyag felhevítése növekvő hőmérsékletre és az ezt követő felhasználása vizsgálati keverék készítéséhez vagy festék-adszorpciós vizsgálata; egy próbatest ismételt leöntése olyan formában, amelyet mindig ugyanabból a használt homokból állítanak elő és a szilárdságsökkenés vizsgálata.

Ürítettség. A száraz szilárdságot a formázóhomok ürítettségének fontos mértékének tekintik, melyben a hőállóságnak is szerepe van. A forma nedvesítésének és tömörítésének mértéke kétségtelenül további, nem elhanyagolható tényezők.

3.5 Agyagporok üzemi feldolgozhatósága

Az agyagpor víztartalma és őrlési finomsága nagy hatással lehet a tárolhatóságra, szállíthatóságra és egyéb tulajdonságokra. A nagy nedvességtartalmú agyagpor pneumatikus szállítóberendezéssel nehezen továbbítható.

A Schlicker—(Slurry)-rendszerben az agyagszuszpenzió viszkozitásának és telítettségi fokának nagy szerepe van.

3.6 A kötőanyagok gazdaságossága

Az, hogy egy meghatározott kötőanyag gyakorlati alkalmazása gazdaságos-e vagy sem, az különböző tényezőktől függ, amelyeknek ésszerű összefüggésben kell lenniük az előállítási költségekkel:

- az aktív agyagalkotó mennyisége, mindenképp a nem kötőanyag jellegű komponensek (homok, mész, víz) arányától és az agyagásvány jellegétől függ;
- kötőképeség;
- hőállóság;
- a minőség egyenletessége, egyenletes szállítás.

Végül nem szabad figyelmen kívül hagyni a formázási és öntési körülményeket, amelyek ugyancsak lényegesen befolyásolják a felhasznált kötőanyagok gazdaságosságát és alkalmazhatóságát.

4. Az Albizottság összehasonlító vizsgálati eredményeinek kritikai értékelése

A jelentés szerzőjének az a véleménye, hogy a kötőanyagok megítéléséhez kétségtelenül nem a lehetséges és javasolt vizsgálati módszerek mennyisége kevés, hanem az alkalmazott eljárások gyakran sokkal komplikáltabbak, mint amilyen kifejezőek.

Az Albizottság tagjainak különböző jelentéseiben a mérési adatok jelentős szórása nyilvánvaló tény, és ez rávilágít az első problémára a formázóanyagok vizsgálata során. Ennek alapján nem lehetséges a rendelkezésre bocsátott adatokat grafikusán értékelni (kivéve az 1. ábra esetében).

Ezenkívül az Albizottság tagjainál a vizsgált agyagok megítélésének jellege erősen változott.

A következő pontok komoly figyelmet érdemelnek, ha javítani akarunk a jelenlegi helyzetet, továbbá valószínűleg ezek azok a legfontosabb következtetések, amelyeket az elvégzett közös gyakorlati munka eredményeiből le lehet vonni:

4.1 Próbahomok

Általában a könnyen beszerezhető próbahomok hiánya az egyik legfontosabb probléma. Az albizottságnak az a törekvése, hogy időlegesen próbahomokot bocsásson rendelkezésre, komoly nehézségekbe ütközött. Ennek a problémának a megoldására hozták létre időközben a „Próbahomok” Albizottságot.

4.2 A homokkeverék előkészítése

A próbahomok-keverék előkészítésének módja és jellege a meghatározandó tulajdonságokat jelentősen befolyásolja. Egyenértékű keverési előírásokat kell készíteni és identikus laboratóriumi keveréket és bemérési értékeket kell alkalmazni.

4.3 Nedvesítési fok és a formatartóssághoz szükséges víztartalom

A próbakeverék nedvességének döntő jelentősége van bizonyos tulajdonságok, jellemző értékek szempontjából. Az Albizottság összehasonlító vizsgálatainak befejezése óta új módszereket dolgoztak ki, amelyek segítségével lehetőség van a formázhatóság állapota, vagy általában a nedvesítés foka kísérleti úton történő kimutatására, definiálására és reprodukálhatóságára.

Valamennyi vizsgálat elengedhetetlen feltétele a formázóhomok vizsgálati értékeinek összehasonlíthatósága. Ezek a következő vizsgálati eljárások:

- formázhatósági próba (szítáthatósági próba);
- tömöríthetőségi próba.

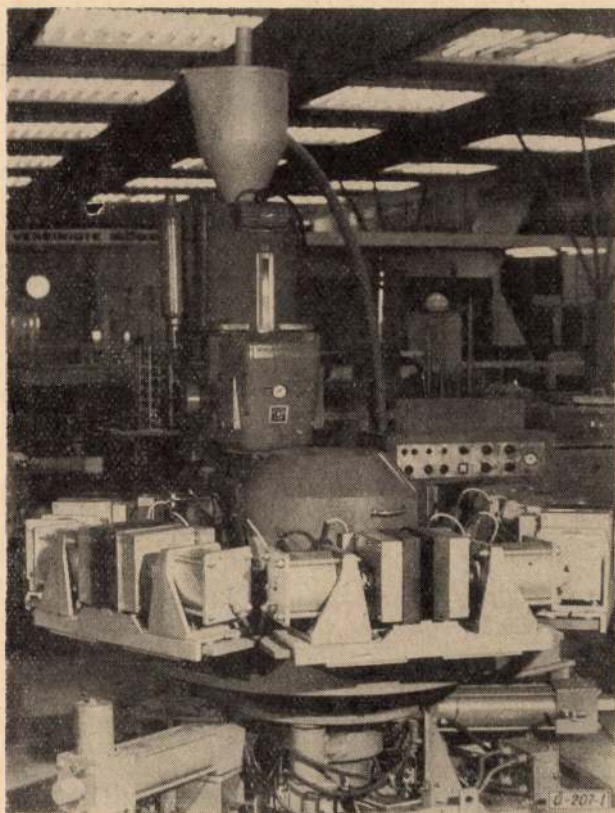
4.4 Szabványos próbatest

A tapasztalatok szerint a döngölő berendezésnek, valamint a próbatest-cső állapotának döntő jelentősége van a formázóhomok vizsgálati értékeinek pontosságára és összehasonlíthatóságára szempontjából. Korszerű tömörítő berendezéssel, jól kezelt próbatest-cső segítségével előállított szabványos próbatest nyers szilárdsága minden további nélkül 50%-kal nagyobb volt, mint az elhasznált berendezéssel előállított próbatesté.

Eltekintve ezektől az alapvető kiindulási szempontoktól, valamennyi formázóhomok-vizsgálat igen gondos homokvizsgálat végrehajtását teszi feltétlenül szükségessé. Jól kezelt vizsgálóberendezéssel és jól képzett laboránsokkal sok eltérés kerülhető el.

V. A.

Az 1969. évi Budapesti Nemzetközi Vásár öntödei újdonságai



1. ábra. KHBK G-12 típusjelű magkészítő karusszal

A fokozott ütemben korszerűsödő öntödéek fejlesztéséhez az öntödei gépeket és berendezéseket gyártó cégek azzal járulnak hozzá, hogy rendszeresen újabb és jobb megoldásokat dolgozzanak ki és gyártanak a megrendelő részére. Az idei BNV is lehetőséget adott az érdeklődőknek néhány új vagy újszerű öntödei gép megismerésére.

A Német Demokratikus Köztársaság pavilonjában a lipcsei VEB Giessereianlagen mutatott be egy hat álló-

másos meleg magsekreányes maggyártó karusszal (1. ábra). A KHBK-12 jelű gép apró és közepes nagyságú magokat gyárt egy 12 literes KS típusú maglövőgéppel. A műszaki adatok a következők:

A lövőgép hengertérfogata	12,5 dm ³
A magsekreány burkoló mérete	240 × 300 × 249 mm
A hevítés teljesítményigénye	30 kW
A sűrített levegő nyomása	6 kp/cm ²
A lövésenkénti levegőfogyasztás	175 Ndm ³
A gép önsúlya	4560 kg

A gép működését az egyes folyamatok automatizálásával egészítették ki és a vezérlőpultot ott helyezték el, ahol az elkészült magok kikerülnek a magsekreányekből, így a gép kezeléséhez egy ember elégséges.

Érdeklődésünkre a kiállítók elmondták, hogy a magok kívánt felületének és mechanikai tulajdonságainak biztosításához 0,3 mm nagyságrendű, lehetőleg egyenletes szemmagyságú mosott-osztályozott homok szükséges. A homokhoz 3% Corepremit kötő- és 0,5% HB₅ edzőanyagot kevertek.

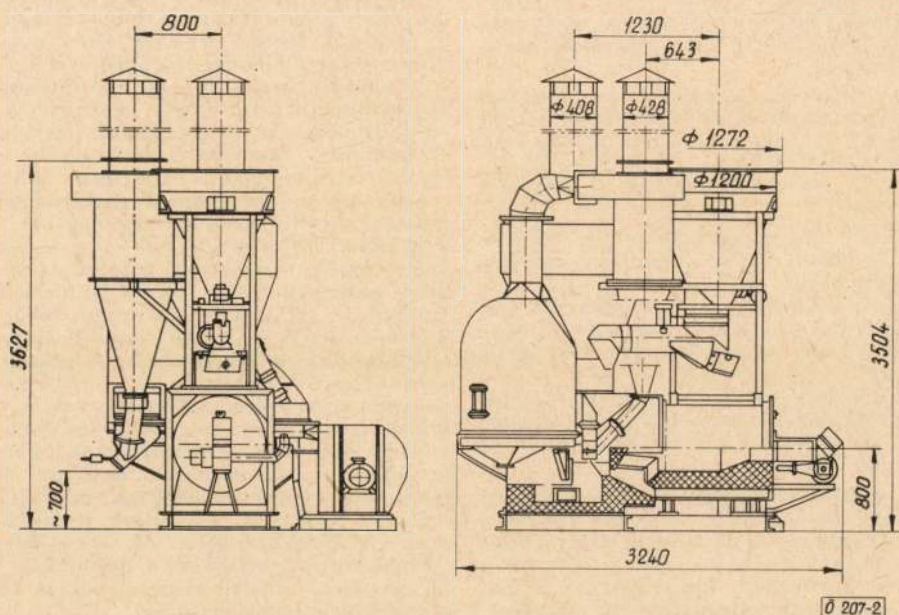
Szóbeli tájékoztatást kaptunk a VEB Giessereianlagen által kifejlesztett hideg magsekreányes magkészítő berendezésről is, mely lényegében egy KS 12-es maglövő gépből és a K CBS 12 kiegészítő berendezésből áll. Az utóbbi: kvarchomok és kötőanyag-előkeverék tárolókból, edzőanyag-tartályból, adagoló- és gyorskeverő berendezésből áll.

A homokot az AMF jelű függőleges keverőben előzetesen összekeverik a kötőanyaggal és a keveréket pneumatikusan szállítják a tárolóba. Az adagolt homokkeverékhez az edzőanyagot a gyorskeverőben adják hozzá. A keverési idő 8 másodperc. A magkészítésre kész homokkeveréket pneumatikusan szállítják a maglövőgépbe, ahol legfeljebb három másodpercig tartózkodik.

A gépen alkalmazható magsekreányek burkoló mérete 400 × 355 × 300 mm, a magtérfogat pedig 1–6 dm³ között lehet.

Az elkészült magok 30 másodperc alatt annyira megszilárdulnak, hogy a magsekreányból kiemelhetők. A teljes szilárdság eléréséhez közelítőleg egy óra szükséges. A magok jól tárolhatók és öntés után omlékonyságuk nagyon jó.

A magkészítő gép jól automatizálható és teljesítménye 100 mag óránkénti gyártására felel meg.



2. ábra. SCH-R 2,5 típusú homokszártó és hűtőberendezés vázlata

A Lengyel Népköztársaság pavilonja mellett a lengyel öntődei gépgyártás rendezett kiállítást, ahol rázó-sajtoló formázógépet, homokröpítőt, homok-gyorskeverőt és irtótrácsokat láttunk.

A kiállító lengyel szakemberek nem kis büszkeséggel tájékoztatást az idei lipesei vásáron aranyéremmel kitüntetett homokszárító és hűtőberendezésükről. Az SCH-R 2,5, illetőleg SCH-G 2,5 jelű berendezés (2. ábra) szerkezetileg egyszerű. Kedvező teljesítményadatait azzal éri el, hogy a homok szárítása és hűtése fluidizálással történik. A jelölésben R az olajfűtésre, G a földgázfűtésre alkalmas berendezést különbözteti meg. A szárítási teljesítmény 2,5—5 tonna homok óránként, melyhez a 10 000 Kcal/kg fűtőértékű olajból 28 kg, a 8500 Kcal/Nm³ fűtőértékű földgázból 30 m³ az óránkénti fogyasztás. Energiaigényként még a szárításhoz és hűtéshez használt ventilátorok motorjainak 5,5—5,5 kW teljesítmény-szükségele jelentkezik. A gyártó DOZAMET cég szakemberei a kedvező kivitelről, energia-hasznosításáról, a CENTROZAP kül-

kereskedelmi szakemberek pedig arról tájékoztattak, hogy a Ganz-MÁVAG-ban máris megtekinthető egy ilyen korszerű berendezés.

A kitűnő nyomásos öntőgépeiről hazánkban is jól ismert olasz *Triulzi cég* (Milano) az olasz pavilonban állította ki fémek öntésére, valamint műanyagok fröcsöntésére alkalmas gépeinek néhány korszerű típusát.

A fémöntő szakemberek körében nagy érdeklődést keltett a C 400-as típusú vízszintes hidegkamrás nyomásos öntőgép korszerűsített kivitele, amelyet a cég csak 1970-ben hoz forgalomba. Az apci Qualital Könnyűfémipari Feldolgozó Vállalat fejlesztés alatt álló alumínium nyomásos öntődéje részére a gépet le is kötötte.

Igen korszerű volt a Z 10 típusú, cinkalapú ötvözetek öntésére alkalmas melegkamrás nyomásos öntőgépük.

Sok érdeklődő nézte meg a gépek előtti téren kiállított, nyomásos öntőgépen öntött négyhengeres forgattyúházat.

Felner Sándor

Szakosztályi hírek

A Kisvárdai Helyi Csoport 1969. évi első félévi munkájáról

Az 1968. december 8-án megtartott kibővített vezetőségi ülésen olyan határozat született, hogy a Helyi Csoport 1969. évi munkatervét úgy kell összeállítani, hogy a havonként egyszer megrendezésre kerülő összejöveteleken elsősorban helyi ismeretekkel rendelkező — önként vállalkozó, — előadók szerepeljenek és az előadások anyagául a gyáregység főbb problémái szolgálnak. Az említett vezetőségi ülés határozatot hozott arról is, hogy a taglétszám növelésére a lehetőség szerint szervezést folytatnak.

A Helyi Csoport az 1969. évi munkáját a határozatnak megfelelően kezdte meg.

A január 13-án megtartott összejövetelen a Helyi Csoport titkára ismertette az éves munkatervet, amelyet a tagság egyhangúlag elfogadott, ezt követően *Buza Barna* főtechnológus „Hidraulika és beömlőrendszerek” címmel tartott előadást, kiemelve az alkalmazásban levő radiátor-beömlőrendszerek problémáit. Az előadás után — melyen 12 fő vett részt —, több hozzászólás hangzott el.

Maklári Lajos főmérnök a téma nagy terjedelmére való tekintettel két részben, február 17-én és március 10-én tartott előadást a „Gyáregység szervezési és munkaszervezési problémái” címmel. Az előadást összesen 28 fő hallgatta meg, és 14 fő aktívan részt vett a vitában. A hozzászólásokban néhány megvalósítható, hasznos javaslat hangzott el.

A Helyi Csoport a vezetőségválasztó gyűlést március 31-én tartotta, melyen a Szakosztály vezetősége képviseletében *Szász József* alelnök és *Győrök György*, továbbá 5 meghívott vendég és 14 tag jelent meg. A titkári beszámolót követő vitában 11 fő szólalt fel, továbbá 4 fő kérte tagfelvételt.

Ötvös József igazgató, *Boross Sándor* és *Bucz Endre* tagtársak április 10-én részt vettek az Öntődei Vállalat Helyi Csoport alakuló ülésén.

Április 14-én *Boross Sándor* okl. kohómérnök „A radiátoröntvény gyártási problémái” címmel tartott előadást, melyen 20 fő vett részt, és ebből 9 fő szolt hozzá az előadáshoz.

Az április 16. és 17-én Salgótarjánban rendezett „Lengyel gépesített öntődék néhány tervezési tapasztalata” c. anketon *Ötvös József*, *Boross Sándor*, *Leitner Ernő* és *Bucz Endre* tagtársak vettek részt.

Az április 24-én megrendezett szakosztályi vezetőségválasztó ülésen *Buza Barna*, *Rozsák Sándor* és *Bucz Endre* tagtársak képviselték a Kisvárdai Helyi Csoportot.

Május 12-én *Bucz Endre* okl. kohómérnök „A radiátor magkészítés problémái” címmel tartott előadást, melyet 18 fő hallgatott meg. Az előadást követő vitában pedig 11 fő vett aktívan részt.

Az V. Magyar Öntő Napokon *Ötvös József*, *Rozsák Sándor* és *Bucz Endre* képviselte Helyi Csoportunkat.

Június 16-án *Buza Barna* főtechnológus „Korszerű anyagmozgatás” címmel tartott színes, igen értékes előadást, melyet 17 fő hallgatott meg és a vitában 7 fő tett értékes javaslatokat a gyáregység anyagmozgatási nehézségeinek részleges megoldásához.

Említést érdemlő, hogy a tagság igénye alapján az előre összeállított programon kívül május 26-án és június 30-án nagy érdeklődéssel kísért ismeretterjesztő előadást rendeztünk, amelyek megtartására *íj. Kriveczky Béla* gimn. tanárt kértük fel, aki kérésünknek készségesen tett eleget. Szíves vállalkozásáért és előadásaiért ezúton is köszönetünket fejezzük ki.

Június 26-án megtartott szakosztályvezetőségi ülésen csoportunkat a titkár képviselte. Röviden beszámolt a csoport I. féléves munkájáról.

A vezetőségi üléseket 6 hetenként tartottuk. Rendezvényeinket fokozódó érdeklődés kísérte, aktív taglétszámunk az elmúlt félév alatt 14 fővel gyarapodott.

Bucz Endre

A Győri Helyi Csoport klubdelutánja

Az 1969. május 5-i klubdelután keretében tizennyolc fő jelenlétében — mely szám a tagság aktivitásának növekedését jelzi —, tartotta meg előadását *Narancsik Pál*, a Vasipari Kutató Intézet tudományos munkatársa „Keramikus formázás és gépi berendezései” címmel.

Az előadó rövid történeti áttekintés után technológiai fázisonként a viaszminták készítését, a keramikus héj kialakítását, a kiolvasztó, izzító berendezéseket, a fémolvasztáshoz használatos kemencéket, s az öntvénytisztító berendezéseket ismertette. Különösen kiemelte a precíziós öntvénygyártás gazdaságossági kérdéseit a gyártási sorozatnagyság függvényében, majd elemezve a gyártás költségtényezőit, a viaszminta-készítő kockillát emelte ki, melynek értékelésében könnyelőtechnikai előírások miatt egyéves megtérülési időalapot követelnek, jóllehet ezek a nagyértékű gyártóeszközök több éven át (a gyártmány elavulásáig) a legcsekélyebb felújítás nélkül használhatók. Az előadó megvilágította annak fontosságát is, hogy a mintakokilla értékét a precíziós pontosságú méreteik száma szabja meg, és sajnálatosnak ítélte meg, hogy az öntvényeknek, mint működő szerkezeti alkatrészeknek a konstruálása során az öntészet szempontjait mellőzve általában olyan felületeket is méret-tolerálnak, amelyek nem illeszkedő részei a darabnak. A fejlett technikájú országgal szemben Magyarországon az összes méretet, de még a beömlőrendszer méreteit is precíziósan követelik. Természetesen a tolerált méretek száma arányosan növeli a kokillakészítés költségeit.

Az előadás után a NIKEX rövid filmjét mutatta be egy Jugoszláviába exportált, magyar tervezésű és gyár-

tású, közepes teljesítményű, gépesített precíziós öntödéről. A film még jobban aláhúzza — az előadással együtt — a magyar precíziós öntészet jelenének megoldatlan kérdését: az ország igényeit megfelelően kielégítő gépesített, vagy részben automatizált precíziós öntőde létesítésének kérdését. Végül *dr. Varga Ferenc* szakosztályi alelnök, *Szűcs Endre*, mint vendégek és a győri csoport több tagja szolt hozzá az elhangzottakhoz és látottakhoz.

Szász István

Az Öntődei Szakosztály vezetősége 1968. május 15-i ülésén az alábbi tagfelvételeket hagyta jóvá:

N é v	Szakképzettség	Munkahely
<i>Árpási Béla</i>	gépésztechnikus	Öntődei Váll. Sopron
<i>Bagonyi József</i>	gépésztechnikus	Öntődei Váll. Kisvárd
<i>Balogh József</i>	gépésztechnikus	Ö. V. Soroksári Vasöntőde
<i>Bánóti István</i>	gépésztechnikus	Öntődei Váll. Sopron
<i>Berta János</i>	közgazd. technikus	Ö. V. Soroksári Vasöntőde
<i>Bokszai István</i>	vasöntő	Ö. V. Soroksári Vasöntőde
<i>Buzgó Béla</i>	mintakészítő	7. sz. Ipari Szakmunk. Int.
<i>Czumi Gábor</i>	kohásztechnikus	Öntődei Váll. Sopron
<i>Csépke István</i>	gépésztechnikus	Öntődei Váll. Kisvárd
<i>Csizmadia Ferenc</i>	művezető	Öntődei Váll. Kisvárd
<i>Csorádai István Alfréd</i>	gépésztechnikus	Öntődei Váll. Sopron
<i>Dancs Ferenc</i>	géplakatos	Öntődei Váll. Kisvárd
<i>Debrecenti Tibor</i>	mintakészítő	Ö. V. Soroksári Vasöntőde
<i>De Vecovi László</i>	öntőipari techn.	Ö. V. Soroksári Vasöntőde
<i>Domján Márton</i>	kohásztechnikus	Ö. V. Soroksári Vasöntőde
<i>Erdei Gyula</i>	gépésztechnikus	Ö. V. Mintakészítő Üzemegység
<i>Erdős László</i>	öntőipari techn.	Csepeli Vas- és Acélöntődék
<i>Fancsalai Tamás</i>	munkavéd.	Ö. V. Soroksári Vasöntőde
<i>Fazekas Ferenc</i>	szaktechn.	Ö. V. Soroksári Vasöntőde
<i>Fábián Zoltán</i>	öntőip. technikus	Láng Gépgyár
<i>Fecsó Györgyné</i>	okl. kohómérnök	Kohászati Gyárép. Váll.
<i>Felsőfokú koh. techn.</i>		
<i>Fentős Pál</i>	gépésztechnikus	Öntődei Váll. Sopron
<i>Fodor Gyula</i>	öntőipari techn.	Ö. V. Soroksári Vasöntőde
<i>Gondi Imre</i>	gépésztechnikus	Öntődei Váll. Sopron
<i>Göncöl Mihály</i>	öntőipari techn.	Ö. V. Soroksári Vasöntőde
<i>Grüll Gusztáv</i>	vas- és fémmöntő	Ö. V. Soroksári Vasöntőde
<i>Hamm Liptó</i>	mintakészítő	Ö. V. Soroksári Vasöntőde
<i>Horváth Éva</i>	kohásztechnikus	Kohászati Gyárépítő Váll.
<i>Hugert József</i>	kohásztechnikus	Ö. V. Soroksári Vasöntőde
<i>Jagrík Gyula</i>	öntőipari techn.	Ö. V. Soroksári Vasöntőde
<i>Jerkus Ferenc</i>	gépésztechnikus	Öntődei Váll. Kisvárd
<i>Kassai Ferenc</i>	gépésztechnikus	Öntődei Váll. Kisvárd
<i>Kasza István</i>	felsőfokú	Csepeli Vas- és Acélönt.
<i>Kaszas Béla</i>	szaktechn.	
<i>Kemény Lajos</i>	okleveles terves	Ö. V. Soroksári Vasöntőde
<i>Kontra László</i>	vasöntő	Ö. V. Soroksári Vasöntőde
<i>Kölcse Csaba</i>	gépésztechnikus	Öntődei Váll. Kisvárd
<i>Kriska József</i>	öntőipari techn.	Ö. V. Soroksári Vasöntőde
<i>Królik György</i>	művezető	Ö. V. Soroksári Vasöntőde
<i>Kriveczky Béla</i>	technikus	nyugdíjas
<i>Ladányi Máttyás</i>	közgazd. techn.	Ö. V. Soroksári Vasöntőde
<i>Lovas József</i>	kohásztechnikus	Ö. V. Soroksári Vasöntőde
<i>Majesszky Ernő</i>	kohásztechnikus	Ö. V. Soroksári Vasöntőde
<i>Major István</i>	műszaki főiskola	Ö. V. Soroksári Vasöntőde
<i>Marsovszky András</i>	öntőipari techn.	Ö. V. Soroksári Vasöntőde
<i>Melegh Gyula</i>	kohásztechnikus	Ö. V. Soroksári Vasöntőde
<i>Méder Kálmán</i>	gépésztechnikus	Ö. V. Soroksári Vasöntőde
<i>Mikulics István</i>	felsőfokú gépésztechnikus	Ö. V. Kisvárd
<i>Molnár Gyula</i>	öntő	Csepeli Vas- és Acélöntőde
<i>Molnár István</i>	okl. kohómérnök	Ö. V. Soroksári Vasöntőde
<i>Nagy Ferenc</i>	felsőfokú kohásztechnikus	Kohászati Gyárépítő V.
<i>Nagy György I.</i>	kohásztechnikus	Ö. V. Soroksári Vasöntőde
<i>Nagy György II.</i>	kohásztechnikus	Ö. V. Soroksári Vasöntőde
<i>Nagy Gyula</i>	kohásztechnikus	Ö. V. Soroksári Vasöntőde
<i>P. Nagy József</i>	gépésztechnikus	Ö. V. Soroksári Vasöntőde
<i>Nándori Tamás</i>	öntőipari techn.	Ö. V. Soroksári Vasöntőde
<i>Németh István</i>	gépésztechnikus	Öntődei Váll. Sopron
<i>Palotai Máttyás</i>	gépésztechnikus	Öntődei Váll. Sopron
<i>Palotás Sándor</i>	öntőipari techn.	Ö. V. Soroksári Vasöntőde
<i>Papp András</i>	gépésztechnikus	Öntődei Váll. Kisvárd
<i>Páll István</i>	öntőipari techn.	Csepeli Vas- és Acélönt.
<i>Perei András</i>	gépésztechnikus	Ö. V. Soroksári Vasöntőde
<i>Pfiszter János</i>	öntőipari techn.	Ö. V. Soroksári Vasöntőde
<i>Pozsár Géza</i>	színesfémip. techn.	Székesfehérvári
<i>Pozsonyi Tibor</i>	techn.	Nehézfémönt.
<i>Radnóty István</i>	öntőipari techn.	Ö. V. Soroksári Vasöntőde
<i>Reisz Gyula</i>	gépésztechn.	Öntődei Váll. Sopron
<i>Rekelttyey Jolán Ilona</i>	kohásztechnikus	Ö. V. Soroksári Vasöntőde
<i>Rovó József</i>	gépésztechnikus	Kohászati Gyárépítő Váll.
<i>Rozgonyi Gábor</i>	öntőipari techn.	Ö. V. Soroksári Vasöntőde
<i>Rozgonyi István</i>	gimm. érettség	Ö. V. Soroksári Vasöntőde
<i>Rozsák Sándor</i>	keres. akadémia	Ö. V. Soroksári Vasöntőde
<i>Rujavec Jenő</i>	gépésztechnikus	Öntődei Váll. Kisvárd
<i>Sabján Tivadar</i>	képesített	Öntődei Váll. Sopron
<i>Iff. Sándor Gyula</i>	könyvelő	Ö. V. Soroksári Vasöntőde
<i>Sándor Gyuláné</i>	kohásztechnikus	Ö. V. Soroksári Vasöntőde
<i>Sebestyén Sándor</i>	vas- és acélöntő	Ö. V. Soroksári Vasöntőde
<i>Sebők Mihály</i>	okl. kohómérnök	Ö. V. Soroksári Vasöntőde
<i>Sinkovics József</i>	felsőfokú koh. technikus	Öntődei Váll. Sopron

N é v	Szakképzettség	Munkahely
<i>Stark Péterné</i>	műszaki rajzoló	Ö. V. Soroksári Vasöntőde
<i>Szabó Árpád</i>	vegyészmunkás	M. V. G. Győr
<i>Szántai Lajos</i>	öntőipari techn.	Ö. V. Soroksári Vasöntőde
<i>Szekeres Gyula</i>	kohásztechnikus	Öntődei Váll. Kisvárd
<i>Szilágyi Antal</i>	gépésztechnikus	Öntődei Váll. Kisvárd
<i>Szöbölldi Antal</i>	munkavéd.	Csepeli Vas- és Acélönt.
<i>Ullmann József</i>	szaktechnikus	
<i>Varga Ilona</i>	öntőipari techn.	Kohászati Gyárépítő Váll.
<i>Varga István</i>	öntőipari techn.	Csepeli Vas- és Acélönt.
<i>Varga József</i>	öntőipari techn.	Csepeli Vas- és Acélönt.
<i>Végh Mihály</i>	okl. közgazdász	Ö. V. Soroksári Vasöntőde
<i>Vince György</i>	kohásztechnikus	Csepeli Vas- és Acélönt.
<i>Visnyei József</i>	öntőipari techn.	Ö. V. Soroksári Vasöntőde
<i>Vörös József</i>	közgazd. techn.	Csepeli Vas- és Acélönt.
<i>Wimmer György</i>	öntőipari techn.	Ö. V. Soroksári Vasöntőde
<i>Zákányi László</i>	közgazd. techn.	Öntődei Váll. Sopron
<i>Zsófolyecz Imre</i>	igazgató	Ö. V. Soroksári Vasöntőde
<i>Összesen 96 fő.</i>		

Györök György

II. Temperöntési és Mintakészítési Napok

Sopron, 1969. október 2—3.

A rendezvény előzetes programja

Október 1. (szerda)

17.00—23.00 Érkezés Sopronba.
Szálláshelyek elfoglalása.

Október 2. (csütörtök)

7.30—8.30 Reggeli.
9.00—9.30 Megnyitó.
9.30—10.30 Előadás: Formázás és magkésztés gépesítése (NDK).
10.30—10.45 Szünet.
10.45—11.45 Előadás: Hallsworth formázó automaták (angol).
11.45—12.45 Előadás: DISAMATIC-rendszerű formázóberendezések (dán).
13.00—14.00 Ebéd.

Temperöntési szekció

14.15—14.45 Előadás: *Dr. Macher Frigyes—Vörösné, Dr. Faragó Elza*: Temperöntvénygyártás duplex eljárással.
14.45—15.15 Előadás: *László Pál—Kovács László*: A magyar gyártmányú elevátoros temperáló kemencéről szerzett üzemi tapasztalatok.
15.15—15.45 Előadás: *Kiss József*: Olajtüzelésű lágyítókemencék üzemi viszonyainak vizsgálata.
15.45—16.15 Hozzászólás — Szünet.
16.15—16.45 Előadás: *Salamon Nándor*: Üzemi tapasztalatok a nagynyomású formázó automatákkal.
16.45—17.15 Előadás: *Bánsághy Tibor*: A fekete temperöntvények alkalmazásáról szerzett Csepel Autógyári tapasztalatok.
17.15—17.45 Előadás: *Horváth László*: A fekete töretű temperöntvények méretváltozása, a változást és a minőséget befolyásoló tényezők ismertetése.
17.45—18.15 Hozzászólás.

Mintakészítési szekció

Október 2. (csütörtök)

14.15—15.15 Előadás: Konstruktív irányvonalak kialakítása és a szabványos alkatrészek gazdaságos készítése fémminták és kópillák esetében (NDK).
15.15—16.15 Előadás: Komplet minták készítése speciálisablakkal az öntvénypontosság növelése érdekében (NDK).
16.15—16.45 Hozzászólás — Szünet.

- 16.45—17.15 Előadás: *Salamon Nándor*: Automata formázó- és korszerű magkészítő gépekhez szükséges szerszámok gyártási technológiája.
- 17.15—17.45 Előadás: *Trajkovic József*: Öntőminták és berendezések tulajdonjogi helyzete és problémái.
- 17.45—18.15 Hozzászólás.
- 19.00—20.00 Vacsora.

Október 3. (péntek)

- 7.30—8.30 Reggeli.
- 9.00—11.00 Üzemlátogatás a Soproni Vasöntődében.
- 11.00—12.00 Az üzemlátogatás értékelése.
- 13.00—14.00 Ebéd.
- 15.00—17.00 Kerekasztal megbeszélés a külföldi előadókkal.

Szabványosítási hírek

Felhívjuk olvasóink figyelmét a közelmúltban megjelent alábbi öntészeti tárgyú külföldi szabványokra. A szabványok az érdeklődők részére a Magyar Szabványügyi Hivatalban rendelkezésre állnak:

Csehszlovák:

CSN 42 3238 Öntészeti rézötvözetek.

CSN 42 4315,
42 4330,
42 4331,
42 4332,
42 4336,
42 4337,
42 4338,
42 4357,
42 4361,
42 4380,
42 4382,
42 4384,
42 5400,
42 4515,
42 4519,
42 4568.

Különbféle öntészeti alumínium-ötvözetek.

Francia:

NF A 32—011 (1968. V.) Sorozatgyártású, ötvözetlen lemezgrafitos vasöntvények mérettűrései és forgácsolási ráhagyásai.

India:

IS: 3896—1966 India és tengerentúli vasöntvény-szabványok összehasonlítása.

Kanadai:

CSA HA. 9—1968 Homokformába öntött ötvözött alumíniumöntvények.

CSA HA. 10—1968 Tartós és féltartós formába öntött ötvözött alumíniumöntvények.

Olasz:

UNI 6325—68 Homokformába öntött ötvözetlen acélöntvények. Tűrésezetlen méretek tűrései és megmunkálási ráhagyásai.

Román:

STAS 7945—67 Öntöttvas. Jelölések.

Szovjet:

GOSZT 2856—68 Öntődei magnéziumötvözetek. Minőségek és műszaki előírások.

Török:

TS 409 Mg—Al—Zn ötvözet öntészeti célra.

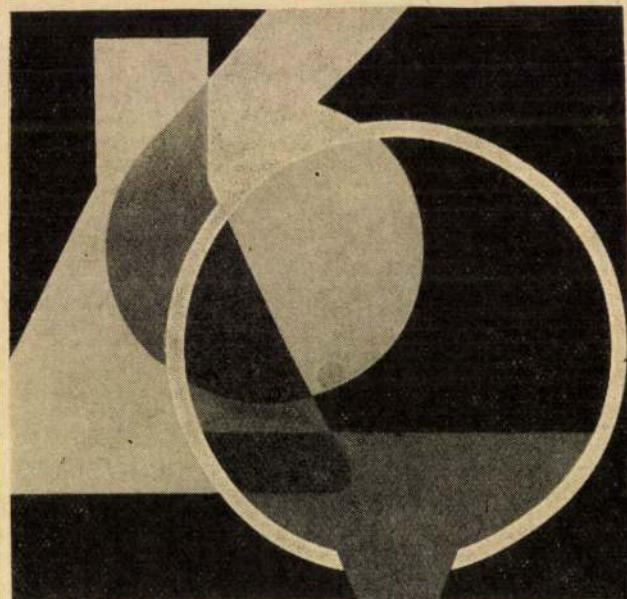
TS 410 Ötvözött alumíniumöntvények.

TS 526 Gömbgrafitos öntöttvas.

TS 551 Austenites öntöttvas.

TS 552 Lemezgrafitos öntöttvas.

K. E.



**Jobb minőséget,
selejtcsökkenést,
nagyobb
gazdaságosságot
érhet el kémiai-
technikai, öntődei
készítményeinkkel**

Szállítunk:

Nehéz- és könnyűfémek olvadékainak kezeléséhez szükséges készítményeket. Öntődék és acélművek számára exoterm keverékeket, öntöttvashoz ötvöző adalékokat, formák, magok és kokillák bevonásához szükséges anyagokat, acélművek számára salakképző adalékot.

Információt nyújt:

Chemie-Export-Import

DDR-1055 Berlin

Storkower Str. 133

Telex: 011 2171

Német

Demokratikus Köztársaság

**VEB Fachanstalt
für Gießereiwesen
DDR-8252**

Coswig/Bez. Dresden

Német

Demokratikus Köztársaság

**Európa legrégebb
specializált üzeme.**





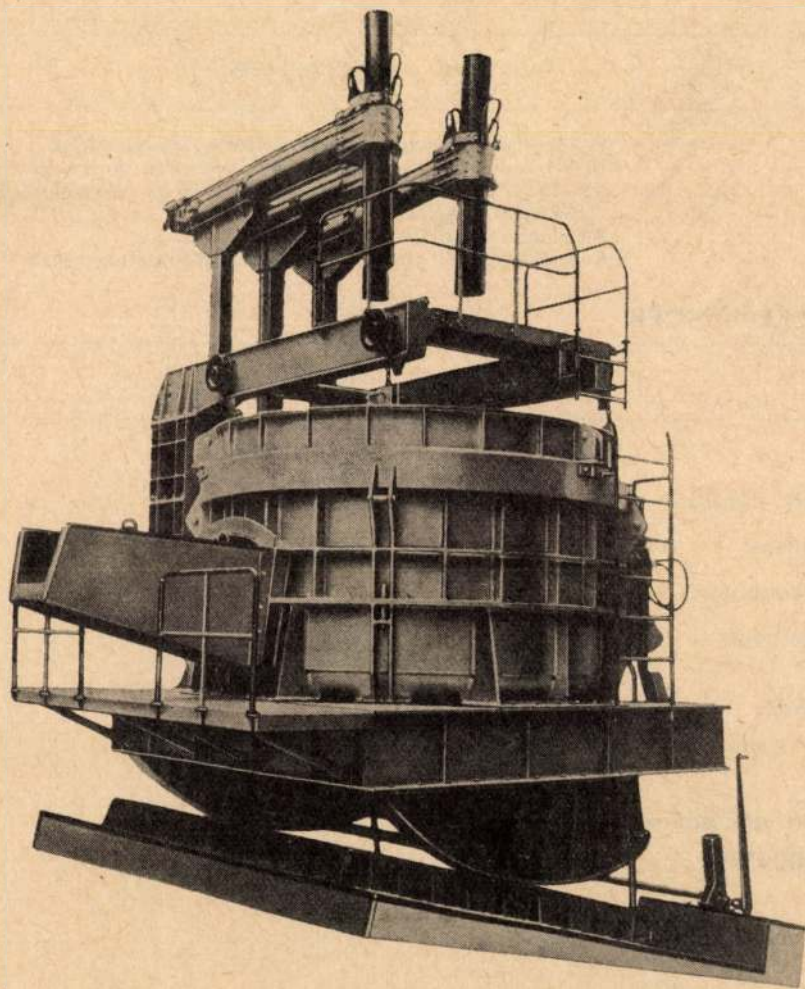
Kohászati Gyárépítő Vállalat

BUDAPEST XIII., RÉVÉSZ U. 9 · TELEFON: 202-360 · TELEX: 518.
TÁVIRATCÍM: KÁGYÉVÉ-BUDAPEST

Vállalatunk jogelődjének alapítási éve: 1882. Az első időkben — még mint kisüzem — csak vasszerkezeti munkákat végzett, majd 1951-ben Vaskohászati Kemenceépítő Vállalat néven a kohászat kivitelező vállalatává alakult. Ettől kezdve fokozatosan tért rá kohászati berendezések és ipari kemencék gyártására, valamint azok karbantartási, építési munkáira.

1968-ban vállalatunk tevékenységi köre jelentősen kibővült és ennek megfelelően új neve: **Kohászati Gyárépítő Vállalat (KGYV)**.

Vállalatunk 1969. január 1-től önálló exporttevékenységet folytat



Tíztonnás acélolvasztó ívkemence

A KGYV ÁLTAL GYÁRTOTT BERENDEZÉSEKET A KÖVETKEZŐ ORSZÁGOKBA EXPORTÁLTUK

ARGENTÍNA
AUSZTRIA
BULGÁRIA
CSEHSZLOVÁKIA
DÁNIA
EGYESÜLT ARAB KÖZTÁRSASÁG
GHANA
GÖRÖGORSZÁG
INDIA
IRÁN
JUGOSZLÁVIA
KÍNA
KOREAI NÉPI DEMOKRATIKUS
KÖZTÁRSASÁG
KUBA
LENGYELORSZÁG
NÉMET DEMOKRATIKUS
KÖZTÁRSASÁG
PAKISZTÁN
ROMÁNIA
SVÉDORSZÁG
SZÍRIA
SZOVJETUNIÓ
SZUDÁN
TÖRÖKORSZÁG
VIETNAMEI DEMOKRATIKUS
KÖZTÁRSASÁG

A KOHÁSZATI GYÁRÉPÍTŐ VÁLLALAT TEVÉKENYSÉGI KÖRE:

- kohászati berendezések, üzemek és gyárak fővállalkozásban történő létesítése
- ipari kemencék (vas- és fémkohászat, gépípar stb.) olaj-, gáz és villamos fűtésű kivitelben való tervezése és gyártása
- kohászati berendezések és kemencék rendszeres karbantartása és felújítása
- az előbbiekhöz csatlakozó hőhasznosító berendezések; füstgázkazánok, elgőzöltető hűtőberendezések, rekuperátorok stb. tervezése és gyártása;
- műszer és automatika berendezések tervezése és gyártása; spektrométer berendezések karbantartása;
- üzemi csarnokvaszerkezeteknek és technológiai berendezéseknek, valamint
- kohászati berendezések, ipari kemencék üzemi csarnokok építészeti munkáinak kivitelezése.

ENNEK MEGFELELŐEN A KOHÁSZATI GYÁRÉPÍTŐ VÁLLALAT (KGYV):

KUTAT, FEJLESZT ÉS TERVEZ — szorosan együttműködve hazai és külföldi tervező- és kutatóintézetekkel, a gyár- és gyártmány-tervezés területén

ÉPÍT — a magas és mélyépítési feladatoknak megfelelően —

GYÁRT — fejlett technológiai elvek és módszerek alapján

SZEREL — a kivitelezésnél alkalmazható maximális gépesítés mellett —

KEMENCEFALAZÁST VÉGEZ — a legkülönbözőbb tűzálló és hőszigetelő anyagok felhasználásával

MŰSZEREZ ÉS AUTOMATIZÁL — korszerű igényeknek megfelelően, együttműködve hazai és külföldi vállalatokkal

ÜZEMBE HELYEZ ÉS BETANÍT — a vevő igényeinek megfelelően

ÖNÁLLÓ EXPORTTEVÉKENYSÉGET fejt ki.

A KOHÁSZATI GYÁRÉPÍTŐ VÁLLALAT GYÁRTMÁNYISMERTETŐJE

A) OLVASZTÓ

MEGNEVEZÉS	MEGJEGYZÉS
I. Nagyolvasztóművek II. Siemens-Martin üzemek III. Villamos ívkemencék IV. Indukciós kemencék V. Villamos ellenállásfűtésű VI. Egyéb olvasztókemencék	Új kohóművek létesítése, meglévő üzemek korszerűsítése Új SM-kemencék létesítése, meglévő kemencék korszerűsítése 1,5—10 t teljesítményhatárok között acél-vas alumínium-réz olvasztására, hőntartására Alumínium olvasztására Kupolókemencék: gáz-, ill. olajtüzelésű fémolvasztókemencék

B) IZZÍTÓ ÉS HŐKEZELŐ KEMENCÉK

MEGNEVEZÉS	MEGJEGYZÉS
I. Gáz-, ill. olajtüzelésű izzító kemencék II. Gáz-, ill. olajtüzelésű hőkezelő kemencék III. Kamrásrendszerű villamos hőkezelő kemencék ellenállásfűtéssel IV. Aknásrendszerű villamos kemencék ellenállásfűtéssel V. Sőfűrdős villamos kemencék VI. Alumíniumipari villamos hőkezelőkemencék ellenállásfűtéssel VII. Folyamatos üzemű villamos kemencék ellenállásfűtéssel VIII. Harangrendszerű kemencék ellenállásfűtéssel	Hengerművek—kovácsüzemek kiszolgálására 1000 °C max. üzemi hőmérsékletre 1350 °C max. üzemi hőmérsékletre 950 °C max. üzemi hőmérsékletre 1350 °C max. üzemi hőmérsékletre Kamrás-, alagút-, torony-, teknős-, csőkemencék Áttoló-, dob-, rázófenekű kemencék Harang-, sisakkemencék

C) SZÁRÍTÓ BERENDEZÉSEK

(Olaj-, ill. gáztüzelésű, villamos ellenállásfűtésű és infravörös sugárzótestekkel fűtött kemencék)

D) GÁZ- ÉS OLAJÉGŐK

Földgáz-, városi gáz-, kevert gáz-, olaj-, vegyes tüzelési égők, sugárzócsövek, füstgázgenerátorok)

E) FALAZOTT LEMEZKÉMÉNYEK

Maximális belső átmérő: 1000 mm)

F) HŐHASZNOSÍTÓ BERENDEZÉSEK

**HOSSZÚ IDŐSZAKRA VISSZATEKINTŐ SZAKMAI TAPASZTALATAINKKAL KÉSZSÉGGEL
ÁLLUNK ÜGYFELEINK RENDELKEZÉSÉRE**

V/K „Techsznabexport”



In Mo Li

Ti

Nb

Sc

Ta

Zr

Y

Exportál és importál:

Ritka fémeket és vegyületeiket:

bárium, bór, vanádium, gallium, hafnium, germánium polikristály és egy kristály, germániumdioxid, indium, poli- és monokristályos szilícium polikristály és egy kristály, lítium, nióbbium, skandium, stroncium, tallium, tellur, titán, cirkónium és egyebek.

Wolfram és molibdén termékek — szálak, huzalok, rudak, hengerelt termékek technikai célokra, valamint titánból, nióbbiumból és cirkóniumból készült különböző hengerelt áruk.

Ritka földfémeket és vegyületeiket:

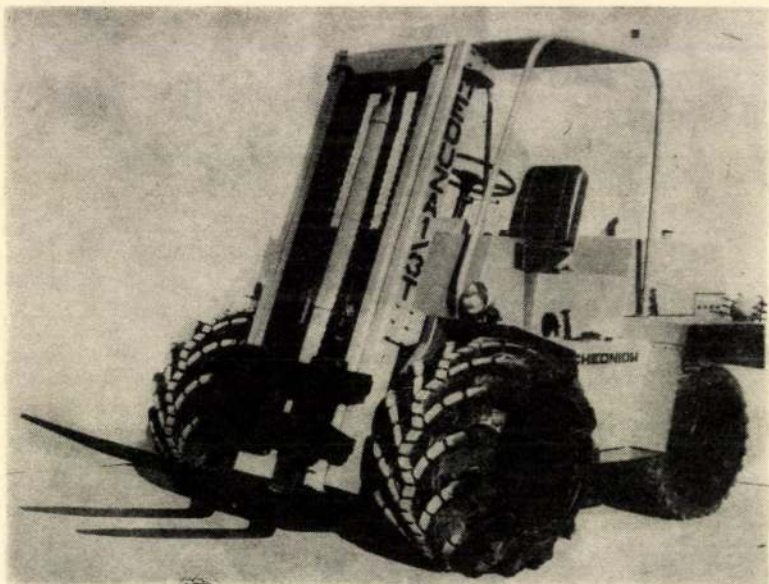
gadolinium, holmium, dysprozium, európium, itterbium, yttrium, lantán, lutécium, neodyum, praeodyum, samárium, terbium, tulium, cérium, erbium és egyebek.

Ajánlatkérésekkel forduljon a következő címhez:

V/K „TECHSZNABEXPORT”
Moszkva, G-200, Szovjetunió

Telex: 239

Telefon: 244-32-85



Kizárólagos exportőr:

centrozap

Lengyel Külkereskedelmi Vállalat

Katowice — Ligonja 7 — Lengyelország

Postafiók: 825 * Telefon: 513-401

Telex: 31—416

Távirat: CENTROZAP Katowice

Exportál: Emelő és szállítóberendezéseket

Különbéféle teljesítményű darukat

és daruhidakat, góliát darukat és speciális

telfereket (függő pályafutó macskával), kézi, villamos és szerelő darukat

Személy- és teherszállító lifteket

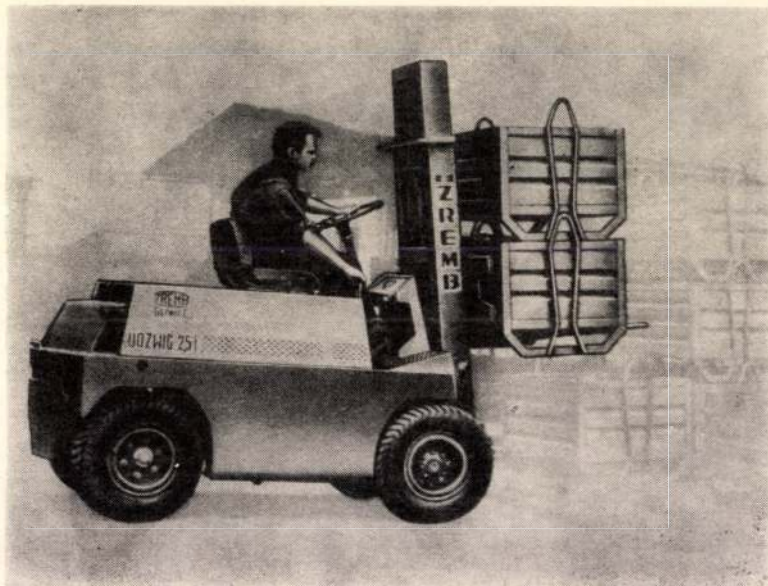
Univerzális hajtóműveket és szállítási eszközök hajtóműveit

Dumper típusú autódarukat

GPW típusú villásemelőket, teherbírás: 1—3 tonna

Traktorokat,

Kikötői darukat, mozgólépcsőket, vagonmozgató berendezéseket, vagonbuktatókat, emelőket és billenő szállítószalagokat



СОДЕРЖАНИЕ

Герг, М.—Варга, Ф.: Влияние доменного литейного чугуна на механические свойства чугуна с шаровидным графитом С 217

Исследовалось влияние трёх сортов доменного литейного чугуна на свойства чугуна с шаровидным графитом, особенно на механические свойства образцов в литом состоянии перед отжигом. Гематитный литейный чугун является обыкновенным чугуном, а синтетический чугун и доменный чугун, выплавленный на древесном угле являлись очень чистыми специальными шихтовыми материалами. Содержание марганца в чугуне гематитного типа составляло 0,5%, а в чугуне, выплавленном на древесном угле — около 1,0%. Эти доменные литейные чугуны, поэтому не пригодны для производства отливок с шаровидным графитом, имеющих большое удлинение, без отжига. Синтетический чугун имеет незначительное содержание примесных элементов и содержит небольшое количество (0,15%) марганца, поэтому является особенно пригодным для отливок с шаровидным графитом, имеющих большое удлинение и в неотожженном состоянии. Плавка чугуна проводилась в электрической печи и в вагранке. Применением синтетического литейного чугуна при соответственном химическом составе удалось обеспечить стандартные качества ГОВ 40 и на литых образцах без отжига. При использовании литейных чугунов гематитного типа и чугуна, выплавленного на древесном угле, такое качество отливок удалось обеспечить только после отжига.

Петз, М.: К вопросу технико-экономических проблем снижения стоимости производства отливок С 222

В работе изложены вопросы возможности снижения производственной стоимости отливок с точки зрения данных чугунолитейных цехов, причём вопросы, главным образом, тех возможностей,

которые имеют важную роль в новой системе экономики. На основе анализа результатов сравнения некоторых иностранных данных и выводов, сделанных из этого анализа, указаны важнейшие задачи специалистов по технологии, экономии материалов, финансовых дел отечественных литейных цехов для повышения экономичности производства.

Шренявски, Я.: Влияние зернистости песка на технологические свойства синтетических формовочных смесей С 227

В проведенной работе исследовано влияние зернистости основы на технологические свойства, в особенности на газопроницаемость синтетических формовочных смесей. Смесей были приготовлены на базе трёх сортов кварцевых песков, а именно: крупнозернистого, среднезернистого и мелкозернистого. Исследованиям были подвергнуты смеси с одной, двумя и тремя фракциями соответствующими стандартизованному ряду сит. В меньшем объёме проведены исследования технологических свойств смесей с многокомпонентной основой. В зависимости от зернистости основы установлен определённый характер изменений газопроницаемости и предел её величины. Определено также влияние зернистости основы на прочность смесей при сжатии.

Маркович, А.—Сенде, Д.: Развитие технологии изготовления керамических форм С 232

Авторами изложены новейшие заводские опыты применения метода, выработанного ими для усовершенствования технологии литья в керамические формы по выплавлению восковой модели, и который до сих пор исследовался при лабораторных условиях. Сущность метода уже была изложена на страницах журнала „Öntöde“. Сообщены технические и экономические преимущества этой дальшеразвитой технологии.

INHALT

M. Görög—Dr. F. Varga: Einfluss des Roheisens auf die mechanischen Eigenschaften des spherolitischen Gusseisens S 217

Die Wirkung dreierlei Roheisensorten wurde an die Eigenschaften des spherolitischen Gusseisens untersucht, und zwar in erster Reihe die erreichbaren mechanischen Festigkeitseigenschaften an Proben im Gusszustand.

Das Hämatitroheisen mit üblicher kommerzieller Reinheit; das Holzkohlenroheisen und das synthetische-Roheisen waren ein ausserordentlich reines, spezielles Einsatzmaterial. Der Mn-Gehalt des Hämatit-Roheisens betrug 0,5%, und der des Holzkohlen-Roheisens etwa 1,0%. Diese Roh-

eisensorten sind eben deshalb ungeeignet zur Erzeugung von Kugel-graphitischen Guss mit hohen Dehnungswerten ohne Wärmebehandlung. Infolge der grossen Reinheit und geringen Mn-Gehalt (0,15%) ist das synthetische Roheisen sehr geeignet zur Erzeugung von Gussstücken die im Gusszustand hohe Dehnung besitzen. Die Chargen wurden im elektrischen Ofen und im Betriebs-Kupolofen erschmolzen. Mit synthetischen Roheisen haben wir bei entsprechender Zusammensetzung an Probestäben die für GÖV 40 vorgeschriebenen Werte erreicht.

Mit den übrigen zwei Roheisensorten konnte diese Qualität nur durch eine entsprechende Wärmebehandlung erreicht werden.

M. Pető: Die technisch-wirtschaftliche Probleme der Kostenverminderung in der Gusserzeugung S 222
 Der Absatz betont die Möglichkeiten der Preiserniedrigungen im neuen Wirtschaftssystem in Betracht auf die Gegebenheiten der Eisengiesereien. Vergleichsanalysen mit einigen ausländischen Angaben und mit den, aus denen gezogenen Schlüssen bezeichnet der Verfasser die wichtigsten Aufgaben für die Erhöhung der Wirtschaftlichkeit betreffs der technischen wirtschaftlichen und finanz Fachleute der einheimischen Giesereien.

Janusz Szreniawski: Einfluss der Sandkorngröße auf die giesstechnischen Eigenschaften von synthetischen Formsanden 227
 Der Einfluss der Körnung auf die giesstechnischen Eigenschaften, insbesondere auf die Gasdurchlässigkeit von mit grob-, mittel- und fein-

körnigen Quarzsanden hergestellten synthetischen Formsanden wurde untersucht. Die Änderungen der Gasdurchlässigkeit und deren Bereich wurden in Abhängigkeit von der Körnung festgelegt. Der Einfluss der Körnung auf die Druckfestigkeit der synthetischen Formsande wurde ebenfalls bestimmt.

A. Markovics—Gy. Szende: Entwicklung der Formherstellungstechnologie für das Präzisionsgiessverfahren S 232

Die Verfasser beschreiben ihre neueren Betriebserfahrungen mit ihrem unter Laboratoriumsverhältnisse ausgearbeiteten, in der Zeitschrift, „Öntöde“ bereits publizierte Methode, die nun vollständig wurde. Die technischen und wirtschaftlichen Vorteile der weiterentwickelten Verfahrens wurden beschrieben.

CONTENTS

M. Görög,—Dr. F. Varga: The influence of pig iron on the mechanical properties of nodular cast iron P 217

We examined the influence of three sorts of pig irons on the properties of nodular cast iron, above all the attainable mechanical properties on as cast samples. — The hämatite pig iron was of the customary purity the charcoal pig iron and the synthetic pig iron was a very pure special charging material. — The manganese content of the hämatite pig iron was 0.5%, that of the charcoal pig iron was about 1.0%. For that very reason these pig irons are unsuited for producing castings of nodular iron, with great elongation, in the as cast condition. On account of his high purity and small manganese content (0.15%), the synthetic pig iron is prominently suitable for making castings with high elongation without heat treating. The charges were melted in electro- and plant cupola furnaces. With synthetic pig iron by adequate composition, we obtained on the as cast samples the specified quality of Göv 40. We could this quality, with the other two pig irons, only by using a ferritizing heat treatment, attain.

system. By comparable analysis with some foreign data and by the drawn conclusions, the author points out the most important tasks of the material-control — and financial experts for increasing the economics.

Janusz Szreniawski: Effect of the sand grain size on the casting properties of synthetic sand mixtures. 227

The effect was studied of the grain size upon the casting properties, in particular on the permeability of synthetic sand mixtures which were based on coarse, medium and fine grained silica sands. Variations in permeability and their range were determined in relation to the fineness of the sands. The effect of the grain size on the compression strength of synthetic sands was also defined.

M. Pető: On the technical and economical problems of reducing the production costs of castings P 222

The author discusses in this paper the reducing possibilities of production costs which were well emphasized in the new controlled economical

A. Markovics—Gy. Szende: Development of the moulding technology for producing precision castings P 232

The authors describe their perfect, recent plant experiments with their methods for producing precision castings by the lost-wax method, which they had elaborated under laboratory circumstances and previously published in the periodical „Öntöde“. — They describe the technical and economical advantages of the new method too.

A nyersvas hatása a gömbgrafitos öntöttvas mechanikai tulajdonságaira¹

GÖRÖG MÁRTON — Dr. VARGA FERENC
Vasipari Kutató Intézet

DK 669.162.273.124 : 669.13

Háromféle nyersvas hatását vizsgáltuk a gömbgrafitos öntöttvas tulajdonságaira, elsősorban a nyers próbákon elérhető mechanikai tulajdonságokra. A hematit nyersvas szokásos kereskedelmi tisztaságú volt, a faszenes és szintetikus nyersvas nagyon tiszta, különleges betétanyag. A hematit nyersvas Mn-tartalma 0,5%, a faszenes nyersvasé kb. 1%. Ezek a nyersvasak éppen emiatt hőkezeletlenül nagy nyúlású gömbgrafitos vasöntvények gyártására nem alkalmasak. A szintetikus nyersvas nagy tisztasága, kis Mn-tartalma (0,15%) miatt kiválóan alkalmas nyersen is nagy nyúlású öntvények gyártására. Az adagokat villamos kemencében és üzemi kupolóban olvasztottuk. Szintetikus nyersvassal megfelelő összetétel esetén nyers próbákon elértük a Gv 40 minőség előírásait. A másik két nyersvassal ezt a minőséget csak ferritesítő hőkezelés után értük el.

1. Bevezetés

A gömbgrafitos öntöttvas gyártásának nagymértékű fejlődése a nagyolvasztó műveket is a nyersvas minőségének javítására ösztönözte.

Ennek eredménye, hogy a világpiacon megjelent az ausztrál faszenes nyersvas, a villamos nagyolvasztóban gyártott és oxigénnel nemesített norvég OB-nyersvas, a különleges válogatott ércekből gyártott német Kugra-nyersvas stb.

Kiegészíti ezt a sorozatot az ívkemencében, tiszta vasoxidból redukált Sorel-nyersvas, amely igen nagy tisztaságával tűnik ki.

A nagy tisztaságú nyersvasak használata a gömbgrafitos öntöttvasgyártásban azért előnyös, mert egyrészt a kevés zavaróelem miatt a grafit gömbösítő kezelése eredményesebb, másrészt a nem túl vékony öntvények karbidtól mentesen kristályosodnak és — a falvastagságtól függően — nyersen is jórészt vagy teljesen ferritesek, tehát belőlük hőkezelés nélkül is szívós öntvények gyárthatók.

¹ Az előadás az V. Magyar Öntő Napokon hangzott el.

2. Célkitűzés

Hazánkban eddig a gömbgrafitos öntöttvas gyártásához nem használtak különleges nyersvasakat, pedig különös előnyük, hogy az öntvények költséges hőkezelését és alkalmas hőkezelő kemencék építését feleslegessé teszik. A gömbgrafitos öntvénytermelés ezek nélkül is jelentősen növelhető.

A nagy tisztaságú nyersvas jelentős ára miatt célszerűnek látszott tüzetesen megvizsgálni azokat az előnyöket, amelyek felhasználásából adódhatnak. A kísérleti olvasztásokat villamos kemencében, majd kupolóban végeztük.

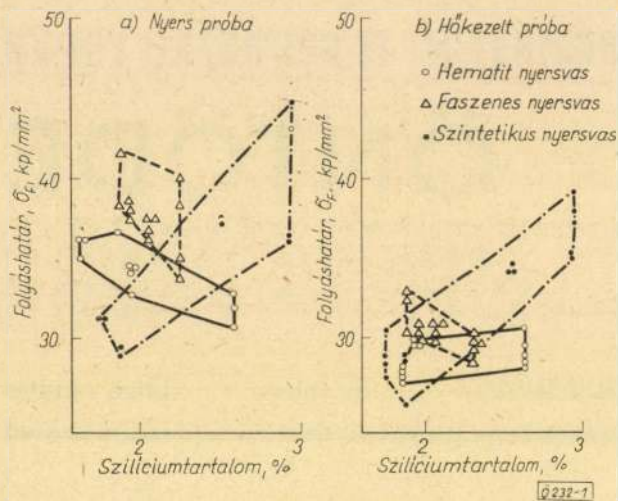
3. A felhasznált nyersvasfélések

Vizsgálatainkhoz háromféle nyersvasat használtunk. Az általánosan használt szovjet hematit nyersvasat, a nagy tisztaságú ausztrál faszenes nyersvasat és a kanadai szintetikus (Sorel) nyersvasat. Ezek összetételét az 1. táblázat mutatja.

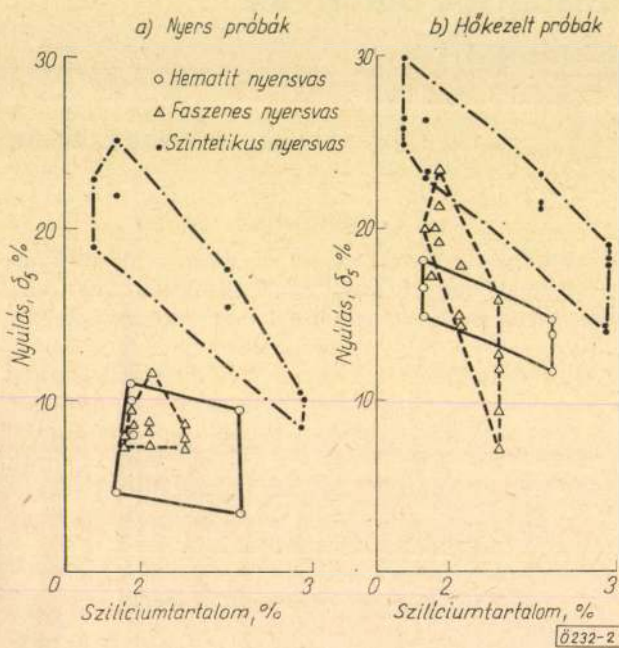
1. táblázat

Nyersvas	C %	Si %	Mn %	P %	S %
Hematit	3,50	2,18	0,62	0,10	0,035
Faszenes	3,97	1,73	0,99	0,048	0,018
Szintetikus	3,06	0,05	0,15	0,026	0,009

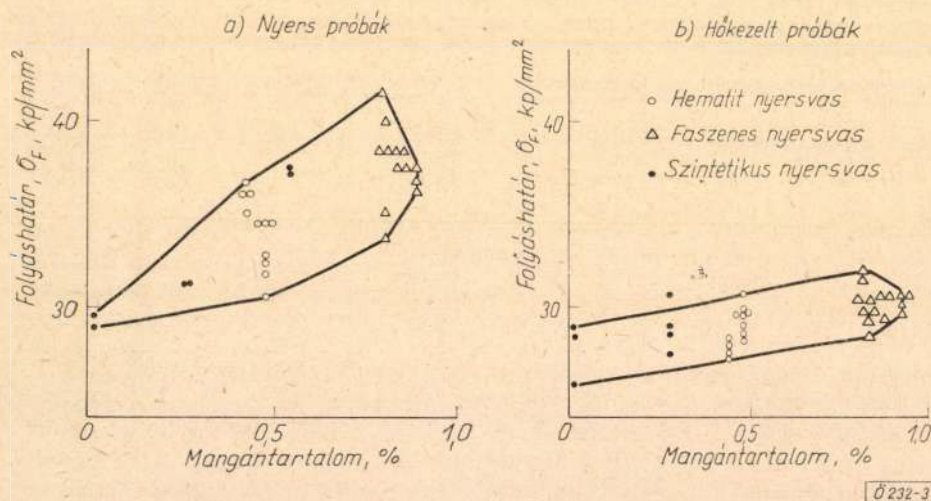
Ezenkívül a színképelemzés a hematit nyersvasban tizedszázaléknyi Cu- és Ti-, századszázaléknyi Ni- és Al- és nyomokban As-szennyezést mutatott ki. A nagy tisztaságú, különleges nyersvasakat Intézetünkben már korábban részletesen vizsgáltuk és megállapítottuk ezek minimális nyomelemtartalmát [1]. A faszenes nyersvas Cu-t csak nyomokban, Ni-, V- és Ti-t 0,05%-nál jóval kisebb mennyiségben tartalmaz. Cr-tartalma kisebb 0,01%-nál. Hasonló a szintetikus nyersvas nyomelemtartalma



1. ábra. Különbő nyersvasakból villamos kemencében olvasztott gömagrafitos öntöttvas 0,2-es határa a szilíciumtartalom függvényében



2. ábra. Különbő nyersvasakból villamos kemencében olvasztott gömagrafitos öntöttvas nyúlása a szilíciumtartalom függvényében



3. ábra. Különbő nyersvasakból villamos kemencében olvasztott kb. 2% szilíciumtartalmú gömagrafitos öntöttvas 0,2-es határa a mangántartalom függvényében

is, csupán a Cu- és Cr-tartalma nagyobb néhány század százalékkal. Mindkét nyersvas tartalmaz spektroszkóposan kimutatható Al-t, a faszenes ezenkívül Sn-t is. A két különleges nyersvas között leglényegesebb különbség a szintetikus nyersvas sokkal kisebb Si- és Mn-tartalma.

4. Kísérleti olvasztások villamos kemencében

A fenti nyersvasakat 100 kg-os Junker-rendszerű, grafitrudas villamos kemencében olvasztottuk meg, és ahol szükséges volt, a szilícium- és mangántartalmat ferroötvözettel állítottuk be. A grafit gömbösítő kezelését 1350–1400 °C-on harang alatt adagolt Mg-mal végeztük. A grafit teljes gömbösítéséhez a hematit adagokhoz 0,4%, a faszenes és szintetikus nyersvashoz 0,3% Mg volt szükséges. Kezelés után az adagot 0,5% FeSi 75-tel oltottuk be. A próbákat 25 mm vastag Y-próbatestekből munkáltuk ki, és nyers, valamint ferritesre hőkezelt állapotban vizsgáltuk.

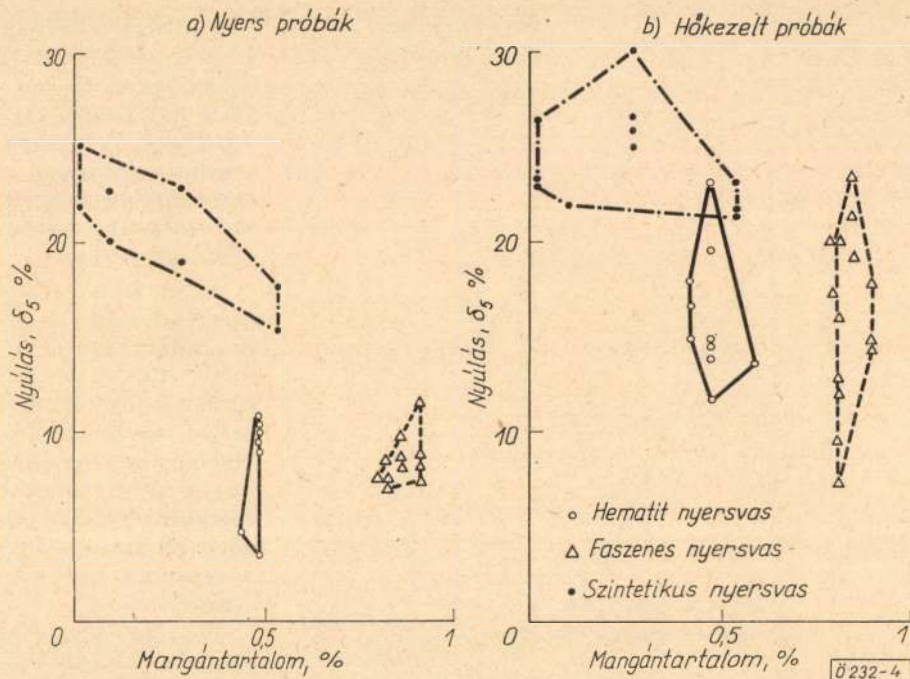
A Si-tartalmat 1,8–3% között változtattuk. A Mn-tartalmat csak a nagyon kis Mn-tartalmú szintetikus nyersvasból olvasztott adagokban módosítottunk. A próbák egy részét ferritesre hőkezeltük (920 °C-on 2,5 óra hőntartás, majd 50 °C/óra sebességgű hűtés).

A szilícium- és mangántartalom hatása a különböző nyersvasakból olvasztott adagok tulajdonságaira

A Si-tartalom növelése a különböző nyersvasakból olvasztott adagok mechanikai tulajdonságait különbözőképpen és ellentétes irányban módosította. Ez a megállapítás a szakítószilárdságra, a 0,2-es határra, a nyúlásra és a fajlagos ütőmunkára egyaránt vonatkozik, és a nyers próbákra éppen olyan jellegzetes, mint a ferritesre hőkezeltre.

A kéttizedes határ változása a szilíciumtartalom függvényében (1. ábra) erősen hasonlít a szakítószilárdság változásához. A szilíciumtartalom a nyers és ferritesre hőkezelt állapotban egyaránt erősen növeli a szintetikus nyersvasból való adagok szilárdságát, de csökkenti a faszenes nyersvasból készültéket. A hematit adagokban a szilícium a nyers próbák szilárdságát csökkenti, a ferritesre hőkezelt próbákét kissé növeli.

4. ábra. Különféle nyersvasakból villamos kemencében olvasztott gömbgrafitosöntöttvasak nyúlása a mangántartalom függvényében



A nyers próbák nyúlása a szilíciumtartalom növelésekor (2. ábra) csak a szintetikus nyersvas adagokban csökken, a másik két nyersvas adagjaiban nem állapítható meg hasonló összefüggés. A hőkezelt próbák nyúlása a szilíciumtartalom növelésével csökken, legerősebben a faszenes, legkevésbé a hematit nyersvas adagolásakor. Abszolút értékben legnagyobb a szintetikus nyersvas adagjainak a nyúlása.

A szilíciumtartalom változásának a hatását nem lehet a mangántartalomtól függetlenül vizsgálni. A mangántartalom növelése is növeli a szilárdágót, mint ez a 0,2-es határ változásával (3. ábra) követhető, ebbe az ábrába a 2% körüli szilíciumtartalmú próbák eredményeit rajzoltuk be.

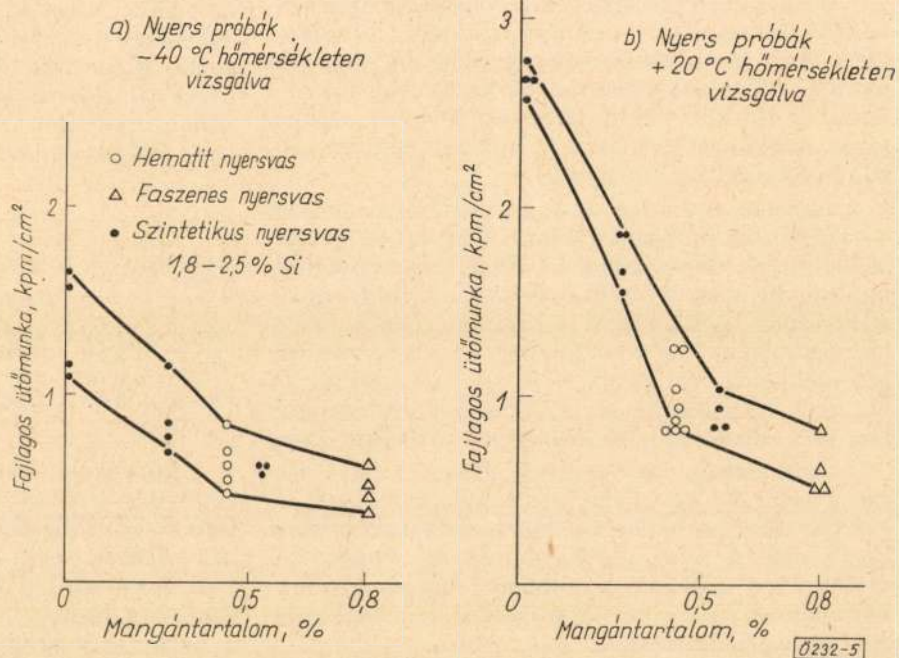
A mangánnak a nyúlásra ellentétes hatása van

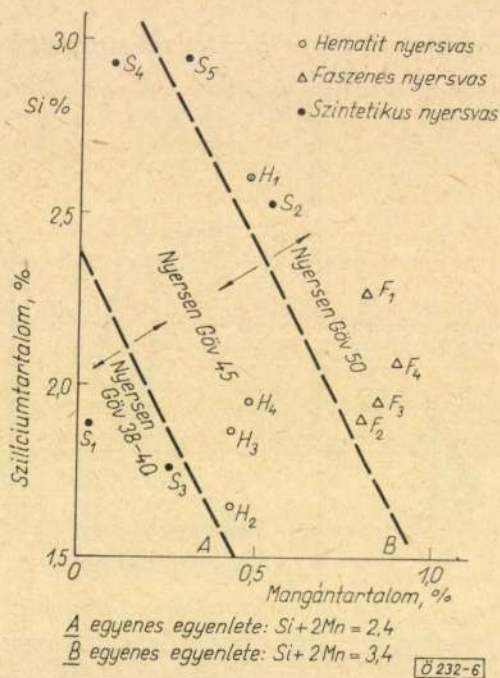
(4. ábra). Nyers állapotban a hematit nyersvas adagok nyúlása azért kisebb a többi adagéhoz képest, mert ezek szilíciumtartalma valamivel kisebb. Ez a hatás jóval gyengébb a hőkezelt próbákban.

Hasonló hatása van a mangánnak a fajlagos ütőmunkára is. Az 5. ábra néhány adag nyers próbáinak bemetszett próbapálcákon mért fajlagos ütőmunkáját a mangántartalom függvényében mutatja. A fajlagos ütőmunka 0,5% Mn-tartalomig nagyon erősen romlik —40 °C-on éppúgy, mint szobahőmérsékleten. A mangán hatása a ferritesre hőkezelt próbák fajlagos ütőmunkájára hasonló jellegű, de kisebb mértékű, értékei viszont jóval nagyobbak, általában 2—2,5 kpm/cm² közé esnek.

Az eddigi ábrák összevetéséből az következik,

5. ábra. Különféle nyersvasakból villamos kemencében olvasztott gömbgrafitosöntöttvas nyers próbáinak fajlagos ütőmunkája a mangántartalom függvényében bemetszett próbákon





6. ábra. Különbő nyersvasakból villamos kemencében olvasztott gömbgrafitos öntöttvasak minősége szilícium- és mangántartalmuk függvényében

hogy a szilíciumtartalom változása elsősorban látványosan azért befolyásolja különböző mértékben a különböző nyersvasakból olvasztott adagok mechanikai tulajdonságait, mert mangántartalmuk is különböző. Azonban a nyersvasak szennyezőinek is van szerepe, mert a nagyon tiszta nyersvasakból hiányzanak a karbidstabilizáló szennyezők, és ezért ezek hajlamosabbak a stabilis rendszer szerinti kristályosodásra.

A szilícium hatását ezek szerint a következőképpen értékelhetjük: A szintetikus nyersvas tisztasága és kis mangántartalma miatt a vizsgált nyersvasak közül leginkább hajlamos a stabilis rendszer szerinti kristályosodásra, nyers állapotban már az 1,8 · Si-tartalmú próbák is túlnyomóan ferrites szövetűek voltak. Ezért a szilíciumtartalom növelésekor a ferrit mennyisége már alig nőhet. A szilícium hatása elsősorban abban mutatkozik meg, hogy a ferritben oldódva ennek szilárdságát növeli, szívósságát csökkenti. Ez a hatás a hőkezelt ferrites próbákban fokozottan érvényesül.

A faszenes nyersvas — nagy tisztasága ellenére — 1% körüli mangántartalma miatt a metastabilis kristályosodásra hajlamos. Ezért a nyers próbákban mindig van 5—10% eutektikus karbid, ami a szívósságot csökkenti. A szilíciumtartalom növelése elsősorban ezeknek a karbidoknak a mennyiségét csökkenti, de növeli a ferrit mennyiségét is. Mindkét változás hatása a szilárdság csökkenésében és a szívósság növekedésében nyilvánul meg.

A szokásosan szennyezett hematit nyersvas szennyezőinek egy része perlitstabilizáló hatású, ezért a szilícium hatása a perlit bomlásában mutatkozik meg. A nyers próbák szilárdsága ennek következtében csökken, a hőkezelt, ferrites próbákban viszont már a ferritben oldódó szilícium ridegítő hatása jelentkezik.

A kísérletekből azt a következtetést szűrhetjük le, hogy a gömbgrafitos öntvények mechanikai tulajdonságai 25 mm vastag Y-próbák vizsgálatára főleg a mangán- és szilíciumtartalomtól függenek (6. ábra). A mangán- és szilíciumtartalmuk szerint bejelölt próbákat megjelöltük, hogy mely Göv szabványminőségnek felelnek meg az MSZ 8277—68. szabvány szerint nyers, illetve ferritesre hőkezelt állapotban.

Az ábrába berajzolt egyenesek a nyers próbákra vonatkoznak, az A egyenes, melynek egyenlete $Si + 2Mn = 2,4$, és a B egyenes $Si + 2Mn = 3,4$ az ábrát három mezőre osztja. Az A egyenes alatti területre eső összetételnek megfelelő próbák nyersen is megfelelnek a Göv 38 és 40 minőségeknek. Ebben a mezőbe a nagy tisztaságú szintetikus nyersvas kis mangántartalmú és viszonylag kis szilíciumtartalmú adagjai esnek. Az A és B egyenesek közötti területre eső próbák nyersen a Göv 45-nek, a B egyenes felett levők pedig a Göv 50 minőségnek felelnek meg.

Nyersen is nagy nyúlású próbákat csak a szintetikus nyersvas megfelelő összetételű adagjaiból kaptunk. A szükséges kis mangántartalmat csak ezekkel tudtuk elérni. Tény, hogy a nyers próbák nagy nyúlása nemcsak a viszonylag kis szilícium- és rendkívül kis mangántartalomnak a következménye, hanem a nyersvas nagy tisztaságának, főleg karbid- és perlitstabilizáló elemekben való szegénységének.

5. Kísérletek üzemi kupolóban

Előző olvasztásaink tapasztalata, hogy a faszenes nyersvas — nagy tisztasága ellenére — nyersen nagy nyúlású gömbgrafitos öntöttvas gyártására nagy Mn-tartalma miatt nem alkalmas, ezért ebben a kísérletsorozatban az üzemi kupolóadaghoz csak szintetikus Sorel-nyersvasat használtunk.

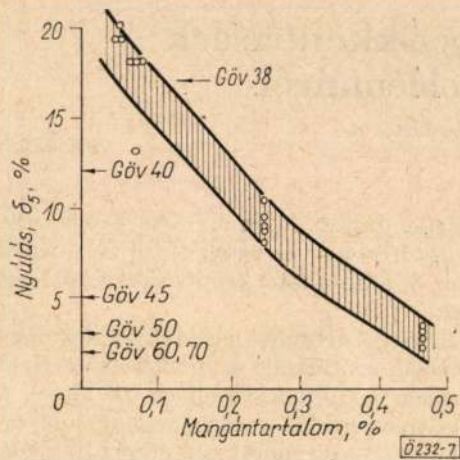
Az első három adagba 50%-ot, a negyedikbe 90% szilíciumot adagoltunk. Az adagokat JPK (lengyel) zárt üstben magnéziummal, rúdbetoló eljárással kezeltük az Április 4. Gépgyárban. Az adagok összetételét a 2. táblázat mutatja. Az első kettőt forró szeles kupolóban olvasztottuk. Az első nyúlása nyers állapotban nagy mangán-, a másodiké nagy szilíciumtartalma miatt csak 2—3% volt, ferritesre hőkezelve azonban 20% körüli értéket ért el.

2. táblázat

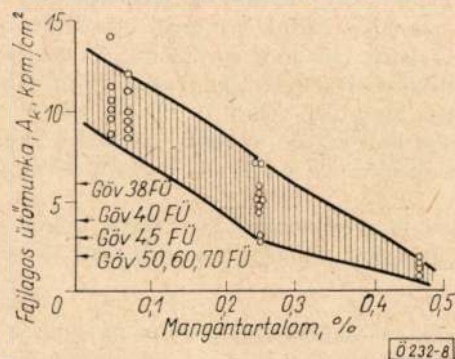
Adagok jele	C %	Si %	Mn %	Si %	P %	Mg %
So 1.	3,30	2,50	0,46	0,010	0,056	0,07
So 2.	2,90	3,64	0,27	0,010	0,032	0,07
So 3.	3,12	2,81	0,25	0,005	0,040	0,06
So 4.	3,36	2,38	0,07	0,002	0,031	0,06

A két utolsó adag hideg szeles kupolóból való, ezek már nyersen megfelelnek a Göv 45, illetve a Göv 40 minőség előírásainak, sőt az utóbbi próbának többsége 18%-nál nagyobb nyúlású volt.

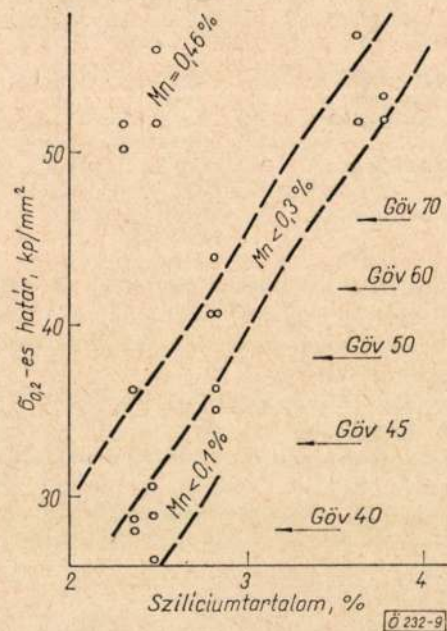
A 2,38—2,81% Si-tartalmú adagok eredményei ismét azt bizonyították, hogy a nyúlás (7. ábra) és a bemetszés nélküli próbán mért fajlagos ütő-



7. ábra. Szintetikus nyersvasból kupolóban olvasztott gömbgrafitos öntöttvasak nyúlása a mangántartalom függvényében

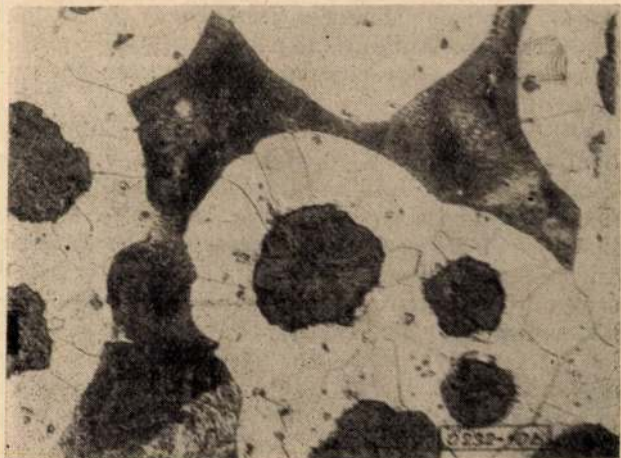
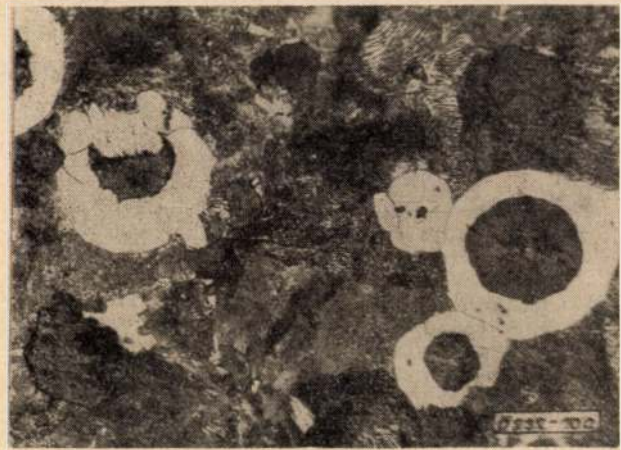


8. ábra. Szintetikus nyersvasból kupolóban olvasztott gömbgrafitos öntöttvasak fajlagos ütőmunkája a mangántartalom függvényében



9. ábra. Szintetikus nyersvasból kupolóban olvasztott gömbgrafitos öntöttvasak kéttizedes határa a szilícium- és mangántartalom függvényében

munka (8. ábra) szempontjából az adagok Mn-tartalma döntő és ezek az értékek annál kedvezőbbek, minél kisebb a mangántartalom.



10. ábra. Szintetikus nyersvasból forró szeles kupolóban olvasztott gömbgrafitos öntöttvas nyers szövete. $N = 300 \times$
 a — So 1; Si = 2,50%, Mn = 0,46%,
 b — So 4; Si = 2,81%, Mn = 0,07%

Nem meglepő tehát, hogy a hematit nyersvas felhasználásával készült 0,5%-nál nagyobb mangántartalmú adagok nyers próbáin 1—3%-nál nagyobb nyúlást csak egészen kivételes esetben lehet elérni.

Az ábrák igazolják, hogy a Göv 40 minőség 12 százalékos nyúlását és az előírt fajlagos ütőmunkáját nyers próbán csak 0,15%-nál kisebb mangántartalommal lehet elérni. Ezt a mangántartalmat folyamatos üzemben 40% visszatérő hulladékkal számításaink szerint 40% (0,05%-nál kisebb mangántartalmú) szintetikus nyersvasat és 20% acélhulladékot tartalmazó adaggal lehet tartani.

A nyers próbák szilárdságát a szilícium- és mangántartalom együttesen határozza meg. A legfontosabb szilárdsági tulajdonság, a 0,2-es határ változását a szilícium- és mangántartalom függvényében a 9. ábra mutatja. A mangán hatása sokkal erősebb, mint a szilíciumé, de ez utóbbi a szívósságot alig — a mangán már kis mennyiségben is erősen — rontja. A Göv 40 minőségéhez a 2,5—2,8% szilíciumtartalom látszik a legmegfelelőbbnek (25 mm falvastagságnál). A szintetikus nyersvasból kupolóban olvasztott adagok hőkezeletlen szövetét a 10. ábra mikrofelvelelei mutatják.

IRODALOM

[1] Varga F.: Öntöde, 17. (1966) 12. sz. 268—275. old.

Az öntvénytermelés költségcsökkentésének műszaki-gazdasági problémáiról

PETŐ MÁRTON okl. közgazdász

DK 621.74.003.1

A tanulmány az új gazdaságirányítási rendszerben hangsúlyozottan szereplő költségcsökkentési lehetőségeket tárgyalja a vasöntvények adottságaira vonatkoztatva. Néhány külföldi adattal történt összehasonlító elemzéssel és az ezekből levonható következtetésekkel jelöli meg a hazai öntvények műszaki, anyaggazdálkodó és pénzügyi szakembereinek legfontosabb feladatait a gazdaságosság növelésére.

Az új gazdaságirányítási rendszer bevezetéséig az öntvények gazdasági munkájának értékelése, erkölcsi, anyagi elismerése legtöbbször a „tonnafeladatok” és a különböző naturális mutatók teljesítésén, de nem egyszer szubjektív tényezőknél alapult.

Különösen a vertikumban működő, de még az önálló öntvényekben is háttérbe szorult a termelés gazdaságossága. Az öntvények ismert műszaki-technikai helyzete a gazdaságosság mérésére szolgáló információs és ügyviteli rendszer elmaradottságával párosult. Nem alakult ki és nem terjedt el széles körben az öntvények sajátosságainak megfelelő költségcsökkentési rendszer sem. Mindehhez — a közvetlen tervutasításon alapuló irányítási rendszeren kívül — hozzájárult az öntvények jelentőségének nem kellő értékelése, az öntvények a vállalatban belül „mellékágazatként” való kezelése is.

Az új gazdaságirányítási rendszer bevezetése előtérbe helyezte az öntvények gazdasági helyzetének megváltoztatását. A vertikumban dolgozó és az önálló öntvények kollektívája is önálló anyagi érdekkel rendelkezik. Kapcsolatuk a piaccal általában közvetlen, és a termelőeszközöket saját tulajdonuknak tekintik. Az öntvények önálló érdekességének a forrása az öntvény gazdasági elkülönültsége és a társadalmi munkamegosztásban betöltött önálló szerepe.

Az öntvények érdekességi rendszerének előtérbe kerülése tehát az új gazdaságirányítási rendszer lényegéből következik. Az öntvények az *utasítást végrehajtókból mindinkább gazdálkodó egységekké kívánunk válni*. Az elmúlt rövid idő tapasztalatai is azt mutatják, hogy az öntvények mind nagyobb mértékben követelik az önálló elszámolás problémájának a megoldását. Ez azonban már *nem csupán mint számviteli, elszámolási, nyilvántartási kérdés vetődik fel*. Olyan rendszer kialakítása szükséges, amely a kollektív érdeknek megfelelően — az öntvény önálló gazdasági tevékenységének eredményét méri, elemzi, ellenőrzi és kimutatja a pozitív vagy negatív hozzájárulást a vállalati eredményhez. Az öntvény kollektívájának ugyanis fontos célja a termelés gazdaságosságának növelése, miután az elért nyereség a legtöbb öntvényben az anyagi érdekesség alapja.

A gazdaságos működés az öntvényekkel rendelkező vállalatok számára is fontos kérdés. Az öntvény munkájának minősége ugyanis — a termelési kapcsolatokon túlmenően hatással van — a *vállalat egészének működésére, gazdaságosságára is,*

nem véletlen tehát, hogy a közép- és hosszúlejárátú tervek készítésekor az öntvények fejlesztésének problémái, az öntvények létét érintő kérdések is előtérbe kerülnek.

Az öntvénytermelés gazdaságosságának növelése nemcsak az öntvény és a vállalat kollektívájának, hanem a népgazdaságnak is fontos érdeke. Az öntvénytermelés gazdaságossága ugyanis azt fejezi ki, hogy az adott öntvényt társadalmilag szükséges, vagy annál kisebb élő- és holtmunka ráfordítással, azaz költséggel állítsák elő.

Az öntvénytermelés gazdaságosságának alakulását az önköltség változása mutatja. A gazdaságosság növelése érdekében mindenekelőtt a költségek részletes ismerete és vizsgálata szükséges.

Az öntvényönköltség elemzését 18 öntvény 1968. évi adatai alapján végeztük el. (A közölt adatok és számok kerekített átlagok, így csak tájékoztatásul és az elemző módszer bemutatására szolgálnak.)

A vas- és acélöntvények teljes önköltségének szerkezetét az 1. táblázatban foglaltuk össze.

1. táblázat
Vas- és acélöntvények teljes önköltsége

A költség megnevezése	Vasöntvény		Acél- öntvény, %
	Ft/t	%	
1. Közvetlen anyag ...	3368	44,3	34,8
2. Közvetlen bér	659	8,7	5,5
3. Üzemi általános költség	1864	24,5	40,3
4. Egyéb költség	1707	22,5	19,4
5. Teljes önköltség	7598	100,0	100,0

Az önköltség *színvonalát* tekintve az acélöntvények közvetlen anyagköltsége 32%-kal, az üzem általános költsége pedig 176,9%-kal magasabb, mint a vasöntvényé.

A kétféle öntvényköltség szerkezetét tekintve alapvető különbség az, hogy a teljes önköltségen belül az acélöntvények közvetlen anyagköltségének aránya kisebb, viszont az üzemi általános költség aránya jelentősen magasabb. Az adatokból kitűnik az is, hogy a szűkített önköltség vasöntvényeknél 77,5%-a, acélöntvényeknél pedig 80,6 százaléka a teljes önköltségnek.

Az önköltség szerkezetére a műszaki-technikai fejlettségen kívül döntő hatással az adott ország áráránya, bérszínvonala, valamint a költségelszámolási rendszere, mégis tájékoztatásul a hazai költségmegoszlást hasonlítsuk össze Csehszlovákia 48 vasöntvényének és 18 acélöntvényének (1964. II. félév) költség szerkezetével (2. táblázat). Az adatokból kitűnik, hogy a közvetlen anyagok és az

Az öntvények költségszerkezete a csehszlovák és a magyar öntödékben, %

A költség megnevezése	Vasöntvény		Acélöntvény	
	magyar	csehszlovák	magyar	csehszlovák
1. Közvetlen anyag	44,3	43,2	34,8	39,7
2. Közvetlen bér ...	8,7	9,6	5,5	7,2
3. Üzemi általános költség	24,5	32,5	40,3	37,9
4. Egyéb költség ...	22,5	14,7	19,4	15,2
5. Összesen	100,0	100,0	100,0	100,0

üzemi általános költségek szerkezete és aránya nagyjából megegyezik a hazai adatokkal.

A továbbiakban részletesen csak a vasöntvények önköltségét vizsgáljuk, miután egyéb öntvények elemzése — a technológiai sajátosságoktól eltekintve — hasonló módon történik.

1. Közvetlen anyagköltség

A vasöntvények teljes önköltségének nagy része, 44,3%-a közvetlen anyagköltségekre jut. Az öntvény közvetlen anyagköltsége a fémbetét, az olvasztáshoz használt salakképző anyag és a technológiai fűtőanyag költségét tartalmazza, a gyártási hulladék — mint megtérülés — figyelembevételével. A vasöntvények közvetlen anyagköltségének megoszlását a 3. táblázat adatai mutatják.

A vasöntvények közvetlen anyagköltsége lényegében a következő tényezőktől függ:

1.1. az olvasztáshoz használt fémbetét összetétele,

1.2. a betéthez használt anyagok ára,

1.3. a felhasznált technológiai fűtőanyag mennyisége, ára, valamint

1.4. a jó öntvény és a fémbetét aránya, azaz a kihozatali százalék.

(Az olvasztással kapcsolatos közvetlen munkabér és az üzemi általános költség vizsgálatára később térünk vissza.)

3. táblázat

A vasöntvények közvetlen anyagköltségének megoszlása

Megnevezés	Közvetlen anyagköltség	
	Ft/t	a teljes önköltség %-ában
Fémbetét	4010	52,8
Salakképző anyag	3	—
Technológiai fűtőanyag	450	5,9
Összesen	4463	58,7
Levonva:		
A gyártási hulladék értéke	—893	—11,8
A selejthulladék értéke	—202	—2,6
A jó öntvény közvetlen anyagköltsége	3368	44,3

4. táblázat

Vasöntvénytermeléshez felhasznált fémbetét összetételének alakulása, %

Megnevezés	1960	1962	1964	1966	1968
Nyersvas	38,6	39,3	38,1	38,8	37,1
Acélhulladék	8,6	8,9	9,2	9,1	9,8
Öntvény-töredék	19,2	18,8	20,5	18,7	19,9
Visszatérő hulladék	32,8	32,2	31,3	32,4	32,1
Ötvözőanyag	0,8	0,8	0,9	1,0	1,1
Összesen	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

1.1. Az olvasztáshoz használt fémbetét összetétele

A vasöntödékben az elmúlt 7 évben — a vaskohászati vállalatokhoz tartozó öntödék adatai nélkül — a felhasznált fémbetét anyagfajtánkénti megoszlásában lényeges változás nem következett be, bár némileg emelkedett az acélhulladék és az ötvözőanyag felhasználásának aránya. A jellemző adatokat a 4. táblázat tartalmazza.

Külön megvizsgáltuk az NSZK vasöntödéiben a fémbetét összetételének alakulását 1960—66. években. Az adatok szerint ebben az időszakban a fémbetétben a nyersvas aránya 36,3%-ról 30,7%-ra, az öntvény-töredéké pedig 27,6%-ról 24%-ra csökkent, viszont az acélhulladéké 12,3%-ról 19,0%-ra, a visszatérő hulladék aránya pedig 23,4%-ról 25,7%-ra emelkedett. Az adatok szerint tehát az NSZK vasöntödéiben a fémbetét összetételében az elmúlt hat évben erőteljes és céltudatos változás érvényesült, ami egyrészt a nyersvas és az öntvény-töredék aránycsökkenésében, másrészt az acélhulladék, valamint a visszatérő hulladék aránynövekedésében mutatkozott meg. Az általunk vizsgált adatokból kitűnt az is, hogy hazánkban a nyersvas, valamint a visszatérő és ötvözőanyagok aránya nagyobb, mint az NSZK vasöntödéiben, viszont az acélhulladékból és öntvény-töredékből kevesebbet használunk fel (5. táblázat).

A táblázat adatainak értékelésekor a számos tényező közül a következőket célszerű figyelembe venni:

— Közismert, hogy a hazai öntödékben felhasználásra kerülő nyersvasválaszték szegényebb a nyugati piacon beszerezhetőknél. Feltehető tehát

5. táblázat

Vasöntvénytermeléshez felhasznált fémbetét szerkezete a magyar és az NSZK-beli öntödékben, % (1966. év)

Megnevezés	Magyar	NSZK	Eltérés
	vasöntödék		
Nyersvas	38,8	30,7	+ 8,1
Öntvény-töredék	18,7	24,0	—5,3
Acélhulladék	9,1	19,0	—9,9
Visszatérő hulladék	32,4	25,7	+ 6,7
Ötvözőanyag	1,0	0,6	+ 0,4
Összesen ...	100,0	100,0	—

hogy a kívánt kémiai összetételű öntöttvas eléréséhez a mennyiségi optimum a hazai felhasználóknál az NSZK szintje felett található. Ezt látszik igazolni a kevesebb acélhulladék ellenére nagyobb ötvözőfelhasználás is.

— Az acélhulladék-arány értékelésekor elsősorban a gyártott öntvények minőségi megoszlásának feltehető különbözősége, másodsorban a forrószeles kupolókemencéknek az NSZK-ban szélesebb körű alkalmazása szolgál bizonyos magyarázattal.

— A visszatérő hulladék felhasználási arányának eltérése csak részben indokolható az öntvényválaszték különbözőségével, mert ebben a technológiai korszerűség terén lemérhető elmaradottságunk is bizonyos mértékig tükröződik.

A mindenre kiterjedő vizsgálatok mellőzésével és a helyi adottságok elemzése nélkül is kimondhatjuk, hogy a fémbetétek alkotóinak arányait ma még a hazai vasöntödékekben lehet és szükséges módosítani a műszaki és gazdaságossági optimum megközelítése céljából. Ehhez azonban a legtöbb öntödében az olvasztómű alaposabb ismerete, a legszükségesebb mérő és ellenőrző műszerek használata és a kellő műszaki és költségelemző szempontok szerint végzett adagszámítások, valamint az öntöttvas pontosabb minőségellenőrzése szükséges.

1.2. A betét felhasznált anyagok ára

A vasöntvények közvetlen anyagköltségét a felhasznált anyagok árai is befolyásolják. Vizsgáljuk meg 1 tonna fémbetét árát egyrészt magyar, másrészt az NSZK betétarányok, illetve az árak alapján. Az összefoglaló adatokat a 6. táblázat tartalmazza.

Az adatokból kitűnik, hogy a különböző betét-és árarányok miatt egy tonna fémbetét ára magyar öntödékekben forintban számítva 1,2%-kal, német áron számítva pedig 6,3%-kal magasabb. Mind ebből következik, hogy a fémbetét megoszlási eltéréseknél túlnem az alapanyagok árarányaiban is jelentős eltérés van.

Az NSZK-ban ugyanis a nyersvas árának (270 DM/t) mintegy fele az öntvénytöredék és a visszatérő hulladék egységára, viszont hazánkban 85–90%-a. A hazai alapanyagárak nem ösztönöznek eléggé a fémbetét összetételének gazdaságosabb megválasztására, hiszen az egyes anyagfajták változtatása a költségekre alig van hatással. (Természetesen a magyar és külföldi alapanyagok árarányainak megfelelő elemzéséhez a műszaki jellemzők, pl. a kémiai összetételek részletes ismerete és vizsgálata is szükséges lenne.)

6. táblázat

A vasöntvényekhez felhasznált fémbetét tonnánkénti átlagára (ötvözőanyag nélkül)

Fémbetét szerkezet	Magyar NSZK	
	á r a k o n	
	Ft/t	DM/t
1. NSZK betétarány szerint	2372,3	186,3
2. Magyar betétarány szerint	2401,0	197,9
3. % (2:1)	101,2	106,3

Az alapanyag árrendszernek természetesen minden esetben tükröznie kell a társadalmi ráfordításokon kívül a felhasználók, jelen esetben az öntödék folyamatos értéktételét is. Így érhető csak el, hogy a minden szempontot figyelembe vevő árrendszer ösztönözzön az optimális összetételű (értékű) fémbetét kiválasztására és így a közvetlen anyagköltségek csökkentésére, a termelés gazdaságosságának fokozására.

1.3. A felhasznált technológiai fűtőanyag mennyisége

A vasöntvénytermelés közvetlen anyagköltségében szerepel a fémbetétek olvasztásához felhasznált technológiai fűtőanyag költsége is — a teljes önköltség 4–6%-a —, melynek mértékét a felhasznált fűtőanyag mennyiségén és minőségén kívül többek között a fémbetét összetétele, valamint az olvasztóberendezés műszaki színvonala, műszerezettsége is jelentősen befolyásol. Ezek vizsgálatát külön komplex műszaki-gazdasági elemzésben célszerű elvégezni.

1.4. A jó öntvény aránya a fémbetét (kihozatal)

A közvetlen anyagköltségekre jelentős hatással van a kihozatal alakulása, az egy tonna jó öntvény előállításához szükséges fémbetét mennyiségének változása. Az egy tonna jó öntvényhez felhasznált fémbetét mennyisége a vas- és temperöntödékekben 1960–66. között lényegében nem változott, és különösen magas a felhasználás a temperöntvénygyártás területén más országokhoz képest.

Egy tonna jó öntvényhez felhasznált fémbetét, kg

Öntvényfajta	Magyarország		Csehszlovákia 1964	NSZK 1964
	1960	1966		
Vasöntvény	1492	1502	1522	1439
Temperöntvény	2861	2816	2327	2527

A kihozatal arányára — változatlan gyártmány-összetétel mellett — a leégés, az öntési veszteség, a selejt és a gyártási hulladék van döntő hatással.

A leégés — az olvasztási veszteség — a nem kielégítően vezetett olvasztás eredményeképpen az 1–2%-ot is elérheti, míg gondos munkával néhány tized százaléka a betétnek. Az öntödék egyébként a leégést anyagelszámolási „maradékként” kezelik, ezért nem ritka eset, hogy 5–8%-ot tüntetnek fel.

Az öntési veszteség a folyékony fém csapolásakor, esetleges kezelése során és az öntéskor lép fel. Egy hányada hulladékként visszatérül ugyan, de nagyobb része rendszerint az öntödei használt homokkal kerül kiszállításra.

Az elmúlt években a selejt aránya nem változott lényegesen. Az összes selejt (tonna alapján számítva) a jó öntvényhez viszonyítva vasöntészetben 8%, temperöntészetben 13–15%, az acélöntészetben pedig 4% körül alakult. Külön kell szólni azonban az ún. fehér selejtről, miután ez a felhasználóknál jelentkező megmunkálási veszteségen kívül az öntödék technológiai, metallurgiai problémáira is rá-

mutat. A vasöntvény összes selejtjének 1/3-a, az acélöntvényének közel fele (44,5%) fehér selejt.

A fémbetétnek átlag 25—30%-a (tonna alapján számítva) *gyártási és egyéb hulladék*. A hulladék magas aránya részben a formázás technológiai színvonalára, de nem utolsósorban a technológia és termelési fegyelem problémáira mutat rá.

A selejt és a hulladék arányának csökkentése, a fémbetét összetételének optimális megválasztása, a korszerű technológiák alkalmazása, a technológiai fegyelem javítása tehát az öntvénytermelés gazdaságosság-növelésének fontos eszközei.

Az öntvények méretpontosságának növelése, valamint csak a végtermékhez szükséges minőségű öntvény gyártása is jelentős anyagmegtakarítást eredményez. Az öntödékben ugyanis a termelés biztonsága, a selejt megelőzése érdekében a méret-tűréseknél rendszeres a felső határ közelében levő öntvény, sőt gyakori a méreten felüliség és a súlytöbblet, ami felesleges anyagköltség-növekedést, a felhasználóknál pedig megmunkálási (forgácsolási) többletet okoz. (Az öntvénytermelés népgazdasági szintű gazdaságossági vizsgálatok természetesen ezeket a tényezőket is figyelembe kell venni.) A súlynövekedéshez bizonyos mértékig hozzájárul a hatósági öntvény-árrendszernek a súlykategóriákhoz való kapcsolása is.

A közvetlen anyagköltség csökkentését azonban nem egy helyen a munka- és üzemszervezésben jelentkező lazaságok, a megfelelő ellenőrző eszközök (mérlegek, műszerek stb.) hiánya is akadályozza.

Az öntödék nagy részében a keletkezett selejt és hulladék mennyiségét csak legfeljebb az újbóli felhasználáskor mérlegetlik; a léges mennyiségét és csökkentésének lehetőségeit nem ellenőrzik, illetve nem keresik, több öntödében a fémbetét tényleges összetételét a technológiai utasításban előírt arányok alapján „számítják” ki.

2. Közvetlen bérköltség

A vasöntvény teljes önköltségének 8—9%-a közvetlen munkabérköltség (a közvetlen munkabérek közterheivel és kiegészítő fizetéseivel együtt). A közvetlen munkabérköltség nagy része, 71,8%-a a formázáskor és a magkésztéskor merül fel (7. táblázat).

7. táblázat

Egy tonna vasöntvényre jutó közvetlen munkabérköltség

Költséghely	Közvetlen munkabérköltség		
	Ft/t	%	a szürkevasöntvény önköltségének %-ában
Olvasztás	48	7,2	0,6
Formázás, magkésztés	473	71,8	6,2
Tisztítás	138	21,0	1,9
Összesen ...	659	100,0	8,7

A bérköltség természetesen nem az öntöde összes, hanem csak a *közvetlenül elszámolt* munkabéreit tartalmazza, pl. a formázáskor a formázók és a mellettük dolgozó segéd munkások munkabéréit. Az öntöde bérköltségének többi része az üzemi általános költségek, illetve az egyéb (gyáregységi általános) költségek között szerepel.

A közvetlen bérköltség adataiból is látható, hogy az öntödék legmunkaigényesebb technológiai ágazata a formázás és a magkésztés. Ezt támasztja alá az öntödékben dolgozó munkások teljesített óra szerinti megoszlása is. A munkások teljesített óráinak közel 40%-a a formázásra és magkésztésre, kereken 10%-a a tisztításra jut. Az öntödék nagy segéd munkás igényét az mutatja, hogy a munkások összes teljesített óráiból több mint 30%-kal részesednek. Ez is az öntödék műszaki-technikai színvonalára, a nagyarányú segéd munkás igényre, és az ismert — viszonylag kis — gépesítésre mutat. (A gépiparban foglalkoztatott munkások 14%-a az anyagmozgatással és a szállítással foglalkozik, az öntödékben közel 25—30%-a.)

A közvetlen munkabérköltségek színvonalában és arányában tehát kifejezésre jut bizonyos mértékig egy adott öntöde műszaki-technikai színvonala, munka- és üzemszervezési helyzete. Az öntvénytermelés közvetlen munkabérköltségének eredményes elemzése természetesen csak a részletes munkaügyi adatok és mutatók, valamint a munka- és üzemszervezés színvonalának vizsgálatával együtt végezhető el.

A közvetlen munkabérköltség viszonylag kis aránya miatt a nagyobb mértékű gépesítésnek, vagy új technológiák bevezetésének költségcsökkentő hatása csak akkor jelentkezik, ha az egyúttal az egy tonnára jutó üzemi általános költségek csökkenését is eredményezi.

3. Üzemi általános költségek

A vasöntvénytermelés teljes önköltségének kereken 1/4 része az üzemi általános költségekre jut, aminek nagy része a formázáskor és a magkésztéskor merül fel (8. táblázat).

Az üzemi általános költségek színvonala természetesen függ a kalkuláció módszerétől is. Így pl. a formázás és magkésztés 1483 Ft/t üzemi általános költségében a formázáshoz és magkésztéshez felhasznált különböző anyagok (homok, kötő- és segédanyag) 530 Ft/tonnát tesznek ki. Ezeket az

8. táblázat

Az üzemi általános költség megoszlása

Költséghely	Egy tonna vasöntvényre jutó üzemi általános költség		
	Ft/t	megoszlása %	a teljes önköltség %-ában
Olvasztás	164	8,8	2,2
Formázás, magkésztés	1483	79,6	19,5
Tisztítás	217	11,6	2,8
Összesen ...	1864	100,0	24,5

anyagokat több öntödében a közvetlen anyagköltségek között számolják el.

Az üzemi általános költségek többek között a gépek és berendezések használatával, karbantartásával kapcsolatos költségeket, az értékcsökkenés, a közvetetten elszámolt bér, a különböző fogyóeszközök és egyéb anyagok, az anyagmozgatás és szállítás költségeit tartalmazzák. (Az üzemen belüli szállítás egy tonnára jutó költsége több öntödében eléri a 100 Ft-ot is.)

A gépek működtetésével és karbantartásával kapcsolatos költségek viszonylag magas voltát részben a berendezések elavultsága, részben pedig a tervszerű megelőző karbantartás fogyatékoságai indokolják. Tájékoztatásul közöljük, hogy 1966. január 1-én az összes öntödében felszerelt gépek átlagos életkora a következő: a kézi formázógépeké 23 év, a rázó-, sajtoló és rázó-sajtoló formázógépeké 13 év, forma- és mag szárító kemencéké 18 év volt. A gépek életkora az 1966-ban megindított fejlesztések eredményeképpen természetesen némileg javult.

A formázás és magkészítés üzemi általános költségének nagysága és aránya — éppen a költségek jellegéből következően — az adott öntöde műszaki technológiai színvonalát fejezi ki.

Az üzemi általános költségek vizsgálata és elemzése — különösen a bérköltségekhez viszonyítva — az öntödék nagy részében ez ideig háttérbe szorult. Ennek oka részben az üzemi általános költségek bonyolultsága és sokrétűsége, másrészt a nyilvántartási és kalkulációs rendszer fogyatékoságai, nem utolsósorban az, hogy a vizsgálat bizonyos műszaki felkészültséget is igényel. Több öntödében még ma sincs „regie ellenőrzés”, pedig az üzemi általános költség csökkentésének szinte minden öntödében nagy a lehetősége.

4. Egyéb költségek

A vasöntvények teljes önköltségének közel negyed része az egyéb költségekre jut. Ezek a költségek többek között a gyáregységi, a vállalati általános költségeket, az eszközleltési járulékot, a műszaki fejlesztéssel kapcsolatos költségeket tartalmazzák. Az egyéb költségek csökkentésének legfontosabb módja a gyári, illetve vállalati általános költségtényezőkkel való takarékoskodás.

Az öntvénytermelés költségsökkentésének problémáit elsősorban a költségszerkezet statikus vizsgálatával mutattuk be, és nem elemeztük a különböző költségtényezők alakulását a termelés és a termelékenység változásával.

Az öntvénytermelés gazdaságosságára, az önköltség változására ható legfontosabb tényezőket a következőkben foglaljuk össze:

— A gazdaságosság fokozásának legfontosabb útja a műszaki fejlesztés, amelynek az öntöde egész munkáját — a homokelőkészítéstől a raktározásig — át kell fognia.

A fejlesztések hatékonyságának a műszaki gazdasági mutatók javulásában, és mint összefoglaló mutatóban, az önköltség változásában is kifejezésre kell jutnia.

A műszaki fejlesztésnek a termelés gazdaságosság növelésén kívül fontos célja az öntvények használati értékének emelése, ezen belül a méretpontosság növelése, a falvastagság csökkentése, az öntvények mechanikai tulajdonságainak és egyéb minőségi jellemzőinek javítása.

— Az öntödékben a különböző beruházások és gépesítések önköltségre gyakorolt hatásának vizsgálata bonyolult és szerteágazó feladat, és szorosan kapcsolódik a beruházás gazdaságosságának vizsgálatához. (Az öntödei beruházások viszonylag nagy tőkeigényessége miatt ugyanis az eszközárányos nyereség igen jelentősen ingadozhat. Mindez az új eszközökkel kapcsolatos költségeken kívül az öntvény-árrendszer problémáit is érinti, aminek részletes elemzése és az öntöde jövedelmezőségének vizsgálata külön tanulmány tárgya lehet.)

— Az öntöde gazdaságosságát nem kis mértékben befolyásolja a műszaki fejlesztésen kívül a gyártmányösszetétel változásának alakulása.

— Az önköltségsökkentés fontos tényezője a termelés és termelékenység emelkedése, miután a termelés növekedésével az egy tonna öntvényre jutó állandó és viszonylag állandó költségek csökkennek.

Az önköltség változására ható — a teljességre nem törekvő — felsorolt tényezők mozgási iránya egybeeshet vagy keresztezhetik egymást, ill. időlegesen vagy állandóan érvényesülhetnek.

A gazdaságosság növelését befolyásoló tényezők rendszeres elemzése az öntödei szakemberek számára nem kis feladatot jelent, azonban ennek megoldását a gazdasági élet előbb-utóbb megköveteli. Tanulmányunk készítésére is ennek a munkának a segítése és ösztönzése indított bennünket.

Az öntödék gazdaságosságának javítását, a költségek csökkentését a következő időszakban — az anyagi érdekltségi rendszeren túlmenően — az is szükségessé teszi, hogy hosszú távon az öntödék eredményes, jövedelmező működése nem az árak változtatásával, hanem a költségek csökkentésével érhető el. Az öntvények új árai az elmúlt évben ugyanis lényegében stabilizálódtak, ezért az anyagi érdekltség alapját képező nyereség növelésének útja az öntvénytermelés gazdaságosságának javítása.

Az új gazdaságirányítási rendszer közzgazdasági közege tehát erre ösztönzi az öntödék kollektíváját, amelynek érdeke így szorosan kapcsolódik a vállalati és népgazdasági érdekekkel.

IRODALOM

- [1] Molnár Gézáné Dr.: A gépipar munkaslétszámának struktúrája a végzett tevékenység jellege szerint. Ipargazdaság, 1966. 2. szám.
- [2] Lacfalvi József: Öntvénygyártásunk helyzete. Statisztikai Szemle, 1967. 4. szám.
- [3] Miroslav Bednarik: A műszaki fejlesztés irányai az öntéset területén. (GTI II. Tudományos Ülészakán elhangzott előadás. 1965. XI. 2.).
- [4] Giesserei Kalender 1968., 1969. Giesserei-Verlag G. m. b. H., Düsseldorf.
- [5] G. Münch: Vergleichende Betrachtung verschiedener Schmelzaggregate für Giessereien. (Bericht über die Junker. — MFT-Ofen-Tagung, 1967).
- [6] Sz. J. Gerstenkern: Szoversensztvoty analiz szjebesztvoimozshty otlivok. Lityejnoje proizvodsztvo, 1965. 3. szám.

A homok szemcseméretének hatása a szintetikus formázókeverék technológiai tulajdonságaira ^(1, 2)

JANUSZ SZRENIAWSKI

DK 621.742.42

E munkában a homok szemcseméretének a technológiai tulajdonságokra gyakorolt hatását vizsgáltuk, különösen a szintetikus formázókeverékek gázáteresztő képességét illetően. A formázókeverékeket három fajta homokból készítettük, nevezetesen nagy, közepes és apró szemcséjűből. A vizsgálatot egy, két és három frakciót tartalmazó homokokkal végeztük. A frakciókat a szabványos szítamérettel készítettük. Vizsgáltuk a több-komponensű homokokat is. A homok szemcseméretétől függően megállapítottuk a gázáteresztő képesség változását és ennek nagyságrendjét. Továbbá meghatároztuk a homok szemcseméretének a formázókeverék nyomószilárdságára gyakorolt hatását.

A probléma felvetése

Az öntészetben a szintetikus formázókeverékek készítéséhez használt kvarchomokot a gyakorlatban legtöbbször származási helyével és szemcseméretével jellemzik. Az ún. fő frakció a homok homogenitására jellemző. A fő frakció alatt a szabványos szitasorozat három egymás melletti szitáján átszítált homokból a szítán maradó legnagyobb mennyiség értendő. Ugyanabból a bányából származó kvarchomok szemcsemérete különböző is lehet, a bánya mélységétől, a geológiai rétegtől és a helytől függően. Ilyen okok miatt az azonos jelű, ugyanabból a bányából származó homokszállítmányokban a fő frakciót képező egyes frakciók százalékos aránya változó lehet, sőt bizonyos esetekben teljesen meg is változhat. A folyóból kitermelt kvarchomok szemcseméretének ingadozása még nagyobb mértékű lehet, mint a bányahomoké; az függ az évszaktól, a vízbőségtől stb. Ez a tény a szintetikus formázókeverékek technológiai tulajdonságainak változását okozza, amely többek között az egyes frakciók százalékos arányától is függ. Gyakorlati szempontból az előbb említett változások ismerete igen fontos, mert ez lehetőséget ad a különféle szállítmányokból vett ugyanolyan származású, látszólag ugyanolyan homokkal készített keverék technológiai tulajdonságai időszakos változásának előrejelzésére.

Mind a szintetikus, mind a természetes homokkeverékek technológiai tulajdonságát befolyásolják:

- a homok fajtája és szemcseösszetétele,
- a kötőanyag fajtája és mennyisége,
- a keverékben levő víz mennyisége,
- a keverék készítési módja.

A probléma nagysága miatt a vizsgálatokat a gyakorlatban leginkább alkalmazott nedves szintetikus keverékek technológiai tulajdonságainak kutatására szűkítettük le. A technológiai tulajdonságok közül a forma minőségét leginkább befolyásolókat vizsgáltuk, nevezetesen a nyomószilárdsá-

got (R_c^w) és a gázáteresztő képességet (p^w) az átérésztés egységeiben kifejezve, továbbá a gázáteresztés (k) együtthatóját.

Célunk a következő kvarchomokból és a különböző frakciókból készült keverékek technológiai tulajdonságainak vizsgálata volt:

- Sieradz környéki, a Warta folyóból származó nagyszemcséjű homok (SR),
- Krzeszówkai közepes szemcséjű mosott homok (KR),
- Rejowcai apró szemcséjű mosott homok (RE).

Felhasznált anyagaink, a kutatási módszer és a kutatás területe

A formázókeverék készítéséhez kötőanyagként a V6 jelű jugoszláv bentonitot használtuk. A vizsgált keverékek mindegyikének azonos bentonit ($L_B=6\%$) és víztartalma ($W_c=4\%$) volt. A vizsgálathoz használt anyagok tulajdonságait az 1. táblázatban láthatjuk.

Az egyes homokfrakciókat a növekedő szitaszám, vagyis a szemcseméret csökkenése szerint rendeztük. A 2. táblázatban 1—10 jelzéssel ellátott háromalkotós frakció-rendszerből a formázókeverék készítéséhez a 4—10 jelűeket használtuk, ugyanis az öntődei gyakorlatban a 30-as szitaszámtól a maradékig terjedő frakciók a legkedveltebbek. Mint a 2. táblázatból látható, a formázókeverékhez szükséges hármask keveréket úgy képeztük, hogy a rendszerből az előző durvaszemcsés frakciót kihagytuk és a sorban következő frakciót hozzáadtuk. Ily módon szisztematikusan és folyamatosan változtatva, a szabványosított szitarendszer majdnem egész intervallumát átkutattuk, ami az egész intervallumba tartozó szemcseméretű homokból készült formázókeverék technológiai tulajdonságvizsgálatát tette lehetővé.

A 2. táblázatból látható, hogy az 5. és 8. jelű frakciórendszer kétféle homokból is elkészítettük a különböző forrásokból származó homokszemcsék alakjának és felületi állapotának szemléltetésére.

A homokkeverék készítéséhez használt háromalkotós rendszerek százalékos összetételét az 1. ábrán bemutatott egyenlő oldalú háromszög-diagrammal szemléltethetjük.

A szemcseméret szerint csökkenő, a frakciószám szerint növekedő tendenciájú (K-M-N) háromalkotós homokok rendszeréhez szerkesztettük az 1. ábrán látható háromszög-diagramot. A háromszög K, M és N csúcsai a megfelelő frakció 100%-ának felelnek meg. A háromszög oldalain fekvő pontok a kétalkotós keverékek összetételét adják meg. A háromszögön belül fekvő bármelyik pont pedig háromalkotós keveréket jelent.

A háromszög-diagram területét a háromszög oldalával párhuzamosan egyenesekkel felosztottuk, egy-egy egyenes 20% frakció-változásnak felel meg

¹ Ezt a dolgozatot a lengyel—magyar cikkcsere keretében közöljük.

² A szerző a Lodzi Műszaki Főiskola Fémtechnológiai Tanszékének vezető professzora.

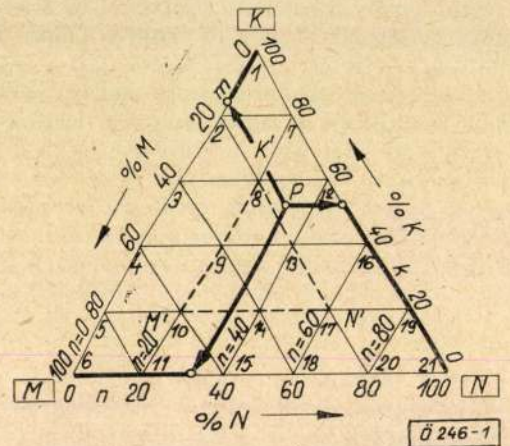
Háromalkotós frakciókeverék rendszerek

A rendszert jelölése	A frakció sorszáma										Maradék	
	6	12	20	30	40	50	70	100	140	200		270
1		100										
2			100									
3				100								
4					100							
5						100						
6							100					
7								100				
8									100			
9										100		
10											100	

Jelölés:

- Sieradzi Warta folyami homok
- Krzeszówkai homok
- Rejowcai homok

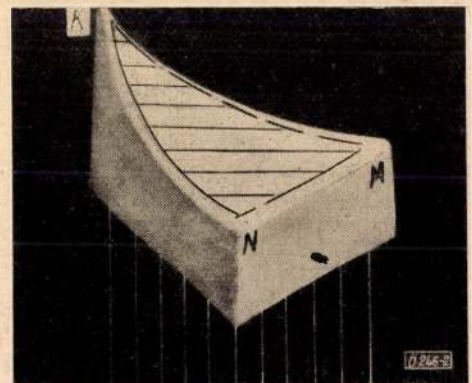
Megjegyzés: A bekeretezett szám (100) azt jelenti, hogy az egymást követő három frakció összege, mely a rendszert alkotja, összesen 100 %



1. ábra. A homokkeverékekben használt homok összetételének háromszög-diagramja

A vonalak metszéspontjai, melyek a diagramon belül vagy a háromszög oldalain fekszenek (1—21-ig) a vizsgálathoz felhasznált három-, ill. kétalkotós keverék összetételét jelentik.

Az összes metszéspont egy-, két- és háromalkotós homok keverékére — amelyek az 1. ábrán az 1—21 csomópontnak felelnek meg — vizsgálatokat vé-



2. ábra. A frakciókeverék összetételének térbeli háromszögdiagramja (modellje)

A szintetikus forrázkeverék készítéséhez használt köbanyag és kvarchomokok összesítése

Sor-szám	Az anyag fajtája	Az anyag neve	Jelzés	Szín	Kőanyagtartalom, %	A homok szemcsemérete													
						Szítaszám (mes)					A szita lyukmérete, mm					Közepes szemcseméret, mm			
1.	Folyami	Sieradzi Warta folyami homok	SR	Sárga, világos-barna	0,06	6	12	20	30	40	50	70	100	140	200	270	Maradék	0,027	
2.	Bánya, mosott	Krzeszówkai homok	KR	Világos sárga	0,68	3,36	1,68	0,84	0,59	0,42	0,297	0,210	0,144	0,105	0,074	0,053		0,064	
3.	Rejowcai homok	Rejowcai homok	RE	Fehér	0,13	3,72	2,55	1,28	0,72	0,51	0,365	0,256	0,181	0,127	0,090	0,06	0,04	0,04	
4.	Jugoszláv bentonit	Jugoszláv bentonit	V6	Szürke	100													0,27	46,69

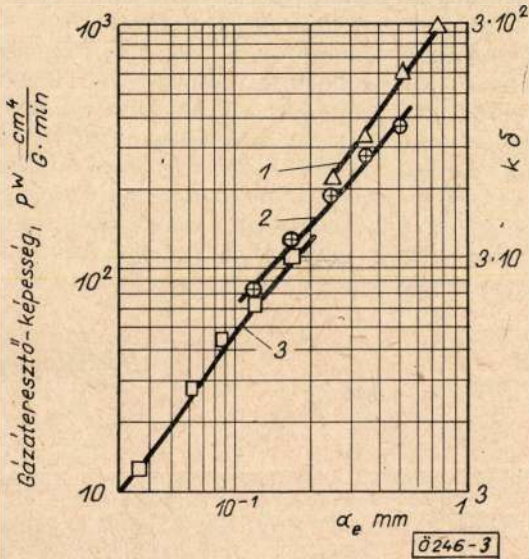
geztünk. Az egyes pontokat térbeli ábrán szemléltetjük, amely híven tükrözi a vizsgált tulajdonságok változását (2. ábra).

A vizsgálat eredményének kiértékelése

A gázáteresztő képesség vizsgálatának eredményeit egyfrakciós szintetikus formázókeverékek esetében, a különféle homokokra vonatkozóan, a 20-as frakciótól a maradékig a 3. ábra kettős-logaritmikus skáláján szemléltetjük.

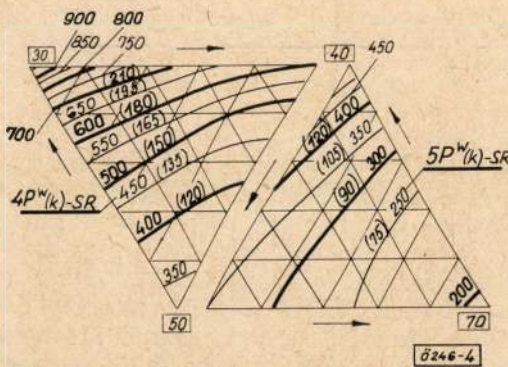
Az egyes homokok esetében az összefüggés lineáris, amit $p^w = a d_e^b$, vagy $K = a d_e^b$ általános képletel lehet kifejezni. A különféle homokok esetében ezeknek az egyeneseknek az iránya közel megegyező és szűk sávban helyezkednek el. Az ugyanolyan szemcsefrakciókra kapott pontok helyzetéből megállapítható, hogy a különféle eredetű homokfrakciók szemcséinek alakja és felülete nem befolyásolja oly mértékben a homokkeverék gázáteresztő képességét, mint a szemcse nagysága.

A 2. ábrán látható modell függőleges síkokkal való szétbontása esetén a K, M, N térbeli három-

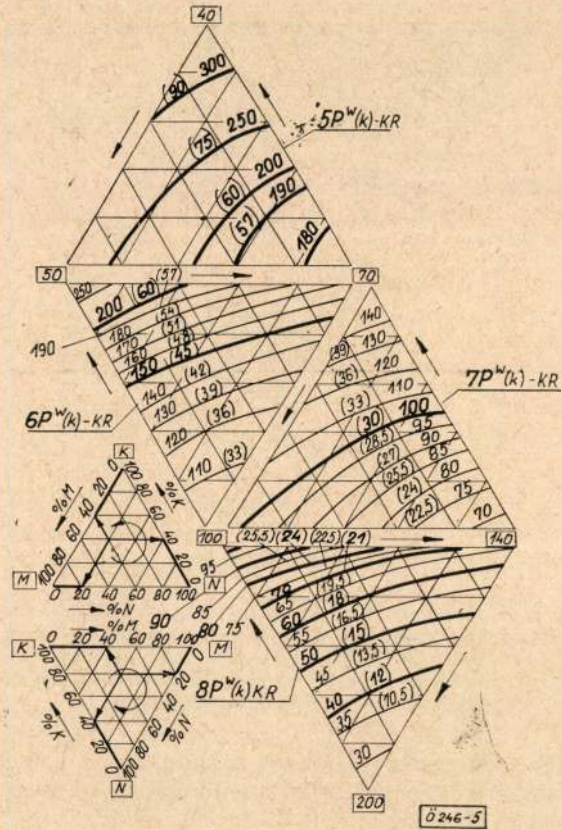


3. ábra. Egyfrakciójú homokot tartalmazó szintetikus homokkeverékek gázáteresztő képességének (p^w) és áteresztőképességi együtthatójának (k) függése a névleges szemcseátmérettől (d_e)

1* — Sieradz környéki Warta folyami homokból, 2 — Krzeszówkai kvarchomokból, 3 — Rejowieci kvarchomokból



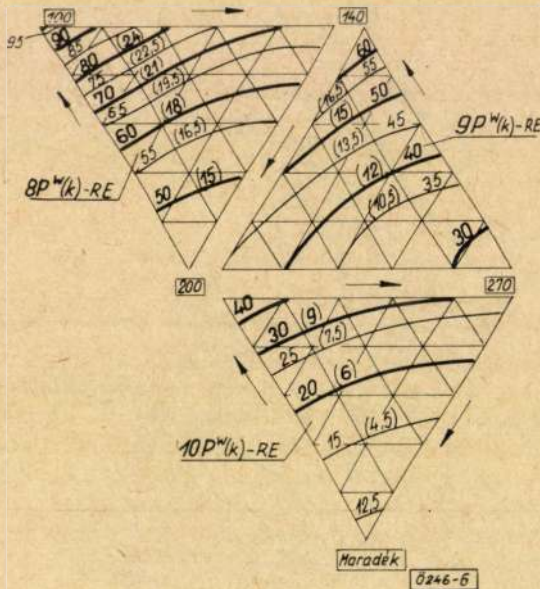
4. ábra. Sieradz környéki Warta folyami homokból származó 30—40—50 és 40—50—70 háromfrakciós homokot tartalmazó szintetikus homokkeverék gázáteresztő képességének (p^w) és áteresztőképességi együtthatójának (k) függése a frakciómennyiség százalékos változásától



5. ábra. Krzeszówkai homok 40—50—70, 50—70—100, 70—100—140 és 100—140—200 háromfrakciós homokot tartalmazó homokkeverékek gázáteresztő képességének (p^w) és áteresztőképességi együtthatójának (k) függése a frakciómennyiség százalékos változásától

szög felső felületének vonalán egy síkot kapunk, amely az adott rendszerbe tartozó homokfrakciókból előállítható keverékek esetében az elérhető gázáteresztő képesség változás intervallumát behatárolja. Figyelmelen kívül hagyva a mérés megengedett hibáit, megállapítható, hogy abban az összes görbe megegyezik, hogy a gázáteresztő képesség növekedési intervalluma a két frakciót tartalmazó homokkeverék frakcióinak %-os arányváltozásától függően növekszik; ez nagyon nagy a durvaszemcsés frakciókeverékek esetében és érezhetően csökken a finomabb frakciókat tartalmazó keverékek esetében. A különféle eredetű homokok 3 frakciójából készült formázókeverékek gázáteresztő képességének eredményeit ezek egyes fajtái szerint a 4—6. ábrán látható háromszög-diagramon ábrázoljuk.

Az egyes alkotó-háromszögeket úgy elrendezve, hogy az egyes frakciókat meghatározó oldalak és csücsök egymásra kerüljenek, megfigyelhető, hogy a gázáteresztő képesség görbéinek lefutása elég szabályos és egymáshoz hasonló. Ezért a példa kedvéért az 5. ábrán bemutatott 6. rendszert választottuk ki és az 50—70—100 frakcióból álló krzeszówkai kvarchomokot $6 p^w(k)$ -KR-jelöltük. Erre a rendszerre az elérhető gázáteresztési intervallum 100—270 egységnyi a levegőhöz viszonyítva, s ugyanúgy, mint minden más esetben, a határértéket a rendszer szélső frakciói szabják meg. A háromszög oldala, amely a szélső frakciót tartalmazza, jelenti az adott rendszer legnagyobb és leg-



6. ábra. A gázáteresztő képesség (p^w) és átteresztőképességi együttható (k) változása a rejewieci homok 100—140—200, 140—200—270, 200—270-maradék háromfrakciós homokot tartalmazó homokkeverékek frakciómennyiségének százalékos változása függvényében

kisebb szemcsEFRakcióját; ez a leginkább jellemző, ugyanis ettől erednek az összes állandó gázáteresztő-képességi görbék.

Az egyforma különbséggel rendelkező gázáteresztő képességű rétegek görbéinek elhelyezkedése egyenlőtlen, ami azt jelenti, hogy a közöttük levő távolság nem egyenlő és az apróbb frakció-tartomány felé közeledve nő a távolság.

Ez az eloszlás a modell felső felületének helyzetére és alakjára utal, és így módon reprodukálható.

Eddig a szabvány szerinti szitasorozat három egymás melletti frakciójából készített formázókeverék gázáteresztő képességét vizsgáltuk. Ezek a keverékek a szintetikus keverék készítéséhez használt kvarchomok fő frakciójának felelnek meg. A gyakorlatból ismeretes, hogy a homokból alkotott fő frakció rendszeren 80%, míg a többi más frakcióból egészítik ki. A gyakorlat megközelítése céljából és a vizsgált három frakcióból összeállított keverékhez adott más frakció-adalék hatásának

3. táblázat

A krzeszóvkai, kvarchomok többfrakciójú keverékének összetétele

A keverék jele	A frakció jele							Maradék	
	30	40	50	70	100	140	200		270
6				100					
6a		20		80					
6b		15		80	5				
6c		10		80	10				
6d		5		80	15				
6e				80	20				
6f				80	10	10			
6g				80	10	5	3	2	
6h				80	5	5		10	

Megjegyzés: A bekeretezett számok, a keverék egyes alkotóinak százalékos arányát jelentik. Az 50, 70 és 100 frakciókeverék minden 80%-a az 1. ábra K' , M' és N' pontjának felel meg. Az egyes többfrakciós keveréket a rendszerhez adott 6 másik frakció hozzáadásával készítettük

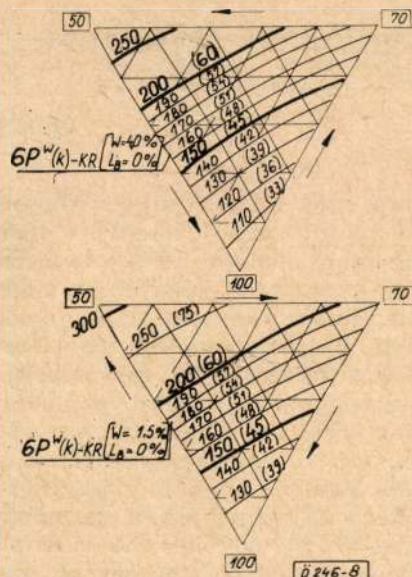
vizsgálata céljából a 3. táblázatban feltüntetett komponenseket tartalmazó, több-frakciós keverékek gázáteresztő képességét vizsgáltuk. A nagy terület és munkaigény miatt a krzeszóvkai kvarchomokból nyert (a 6. rendszernek megfelelő) 50—70—100-as frakciókból készített keverék vizsgálatára szorítkoztunk. A keverékhez különféle %-os arányban adva ezeket a frakciókat, azt a három alapvető hármás frakcióból álló keveréket választottuk ki, amelyet az 1. ábrán a 8, 10 és 17 csomópontokban K' , M' , N' betűkkel jelöltünk. A 80%-nyi hármás keverékből kiválasztott homokhoz 20% maradékot adtunk, amit a 40, 140, 200 és 270-es szitáról kaptunk és a 3. táblázatban feltüntetett mennyiség-kombinációban használtunk. Az így módon kapott több-frakciós formázókeveréket kétalkotós rendszernek lehet felfogni, amelyben az egyik alkotó a K' , M' , N' pontoknak megfelelő keverék, míg a másik alkotó a pótlólag hozzáadott frakció. A fő frakcióhoz kevert más homokfrakció-adalékának a gázáteresztő képességre gyakorolt hatását a térbeli modell (2. ábra) felső részének metszetén adalék nélküli háromfrakciós keverékből készült homok gázáteresztő képességével jellemeztük. Ez a felület-metszet, amelyet a K' , M' , N' háromszög csúcaival jellemezhetünk, oly kevéssé homorú, hogy elég jó közelítéssel síknak fogható fel. Ez ugyanúgy tételezhető fel a több frakcióból álló homokok esetében más frakcióból származó adalékokkal, s ezért az ezen a homokon mért gázáteresztő képességi értékek ugyanúgy ábrázolhatók, mint a 7. ábrán, ami az említett háromszög oldalainak széttárása a térbeli modell alapjaihoz merőleges síkra.



7. ábra. A krzeszóvkai kvarchomokból készített háromfrakciós rendszerhez adott (apró és durva szemcséjű) kétfrakciós adalék hatása a gázáteresztő képességre (p^w) és az átteresztőképességi együtthatóra (k)

A 7. ábrán bemutatjuk, hogy a formázókeverék gázáteresztő képességének változási intervalluma tört, egyenes vonaldrabokkal határolt. A $6 p^w(k)$ -KR tört vonala a fő frakcióban az összehasonlítás alapját képezi. Az adalékok okozta gázáteresztő képesség változást az egyes tört vonalak helyzete jellemzi. Látható, hogy a durva szemcsés frakcióhoz adott szemcsés adalék nem emeli lényegesen a gázáteresztő képességet, viszont az apró szemcséjű adalék annál jobban csökkenti, minél apróbb szemcséjű az adalék.

Az előzőleg kiválasztott $6 p^w(k)$ -KR hármás rendszer esetében — amely 50—70—100-as hármás

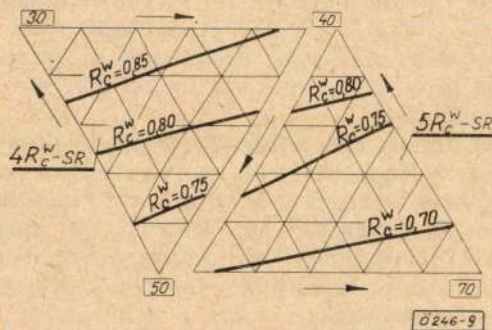


8. ábra. A kreszówkai kvarchomok 50—70—100 három-alkotós frakciókeverékének gázáteresztő képessége (p^w) és áteresztőképességi együtthatója (k) 4 és 1,5% víz hatására

frakcióból áll és a 8. ábrán látható — felrajzoltuk a különböző víztartalmú kreszówkai kvarchomok frakció-keverékeinek gázáteresztő képesség változását.

A különböző víztartalmú kötőanyag nélküli kreszówkai kvarchomok azonos frakció-görbéinek összehasonlításakor látható, hogy a víztartalmat 1,5 százalékról 4,0%-ra növelve, a homok gázáteresztő képessége csökken. Ugyanabból a homokból és ugyanabból a frakcióból készült formázókeverék gázáteresztő képessége ugyanolyan víztartalommal kisebb, mint a vizes homoké.

Bár a szilárdsági vizsgálatokat a formázókeverék esetében ugyanolyan intervallumban végeztük, mint a gázáteresztő képesség vizsgálatakor, csak a durva szemcséjű keverék esetében észleltünk látható szilárdságváltozást. A szemcseméretváltozás befolyását a nyomószilárdságra (R_c^w) 30—40—50, valamint 40—50—70 durva szemcsés, összetett két- és háromfrakciós keverékre (a homok Sieradz-ból származott) a 9. ábrán mutatjuk be. A nyomószilárdság vonalait 0,05 kp/cm²-ként vettük fel. Amint a diagramból megfigyelhető, a nyomószilárdság változásának jellege szabályos és állandó.



9. ábra. Sieradz környéki Warta folyami homok 30—40—50 és 40—50—70 hármas frakcióból készült homokkeverékben a nyomószilárdság (R_c^w) változása a frakció százalékos arányaitól függően

A keverék frakcióösszetételének az apróbb frakció felé való eltolása a nyomószilárdság bizonyos csökkenését okozza, de csak a 70-es frakcióig. A 70-esnél kisebb szemcséjű frakcióból készült keverék 0,7 kp/cm² nyomószilárdsága tovább már nem csökken, s éppen ezért ezek eredményeinek közlését nem tartjuk szükségesnek.

Következtetések

Az elvégzett kísérletek és a kapott eredmények alapján levonható következtetések a következők:

1. A gázáteresztő képességre és a nedves szintetikus formázókeverékek gázáteresztő képességi együtthatójára döntő befolyása van a homok szemcseméretének, de ezekre a szemcse alakja és felületének állapota csak jelentéktelen befolyást gyakorol. A keveréket alkotó frakciók méretének csökkenése arányában csökken a gázáteresztő képesség.

2. Az egy-, két- és háromfrakciós, szintetikus formázókeverékek gázáteresztő képességének szám szerű értékei (melyek a szemcsefrakció százalékos összetételében megegyeznek, de más helyről származnak) azonos kötőanyag- és víztartalommal jelentéktelen eltérést mutatnak, ami feltehetően a különböző eredetű homokszemcsék felülete és alakja közötti különbséggel magyarázható.

3. A szabványosított szitasorozat szerint egymás után következő hármas rendszerek ugyanabból a homokból készített szintetikus keverékeinek gázáteresztő képesség változása bizonyos szabályszerűséget mutat. Ez a szabályszerűség észrevehető a két- és egyfrakciós keverékeknél is, ami a hármas rendszerek grafikus ábrázolásánál is megfigyelhető.

4. A háromfrakciós keverék gázáteresztő képességére a legapróbb szemcséjű frakció gyakorolja a legnagyobb befolyást. Ez azzal magyarázható, hogy az apró szemcséjű frakció a pórusos közeg kapillárisainak átmérőjét csökkenti, és ennek következménye az, hogy az egy frakcióból álló közeggel összehasonlítva, csökken a gázáteresztő képesség is.

5. A háromfrakciós formázókeverék gázáteresztő képessége más frakció adagolása esetén (vagyis több-frakciós keverékkel) nagymértékben függ az adalék százalékos mennyiségétől. Aránylag nem nagy mennyiségű apró szemcséjű frakció-adalék jelentősen csökkenti a gázáteresztő képességet, miközben a durva szemcsés adalék csak jelentéktelen mértékben emeli. Ez a formázókeverék kapillárisainak az apró szemcsék által történő eltömődésével magyarázható, ami a levegő-átáramlást erősen csökkenti és rohamosan csökken a keverék gázáteresztő képessége is. A fentiekből következik, hogy az apró szemcséjű keverék gázáteresztő képességének növelése jelentős mértékben nem lehetséges a durva szemcsés frakció, a fő frakció szemcseméretének változtatása nélkül.

6. A durva, egy-, két- és háromfrakciós keverékek nyomószilárdságának változása a homok szemcseméretének függvényében bizonyos szabályszerűséget mutat. A nyomószilárdság — a homokfrakciókat az apróbb szemcse felé eltolva — egy bizonyos szemcseméretig csökkenő tendenciát mutat, majd állandó marad.

A precíziós öntés formázási technológiájának fejlesztése

MARKOVICS ANDRÁS és SZENDE GYÖRGY okl. gépészmérnökök
(Gépipari Technológiai Intézet)

DK 621.74.045

A szerzők a laboratóriumi körülmények között, a viaszmintás precíziós öntélfajrás tökéletesítésére kidolgozott — az Öntőde hasábjain már ismertetett — módszerükkel szerzett újabb üzemi tapasztalataikat ismertetik. Közlik a továbbfejlesztett eljárás műszaki és gazdasági előnyeit.

A viaszmintás precíziós öntést hazánkban már több mint 15 éve alkalmazzák, a precíziós öntvényekből évente több, mint ezer tonnát állítanak elő. Az eljárás nagy műszaki és gazdasági előnyöket biztosít, de lehetőségeit precíziós öntőedink korántsem teljes mértékben hasznosítják. A precíziós öntvények megfelelő színvonalú gyártásának egyik fontos feltétele kétségtelenül a jó minőségű, szilárd, repedésmentes keramikusan héjforma. Precíziós öntőedink szinte kivétel nélkül hidrolizált etilszilikátot alkalmaznak kötőfolyadéként, kvarclisztet töltőanyagként és kvarchomokot beszórószemcséként. A viaszmintákat 3—4 rétegű bevonattal látják el, rétegenként 8—24 óras állási időt alkalmazva. A bevonatolás után a viaszt kiolvasztják, a formákat kiizzítják, majd öntik. Különböző okok, de főként a keramikusan héj csekély szilárdsága miatt az ún. csokrokat a viasz kiolvasztása előtt vagy után homokba formázzák, ami viszont ugyancsak számos kellemetlenséget okoz. A cső alakú szekrényben homokba formázott keramikusan héjat ugyan a fenti módon „megtámasztják”, de éppen ezzel a különböző hőkezelési műveletek és szállítás közben fokozott igénybevételnek teszik ki. Az így képzett formák hőkapacitása nagy, izzításuk sok időt és kemencekapacitást köt le. Öntés előtt a formák nem ellenőrizhetők, a repedt héjak többségét le is öntik, ami a selejt egyik fő oka. Érthető tehát, hogy nemzetközileg általános jelenség a „valódi” — tehát nem beágyazott, nem beformázott — keramikusan héjformázásra való törekvés. Az önhordó héjforma jelentős megtakarításokat biztosít, rövidíti az átfutási időt, csökkenti a selejtet.

A magyar precíziós öntőedékben majd mindenütt a magyar nyelven publikált bevonat-összetételeket és módszereket [1] alkalmazzák.

Néhol — az etilszilikát-fogyasztás csökkentése és a héjszilárdság növelése érdekében — vízüveget alkalmaztak vagy alkalmaznak jelenleg is. A közelmúltban az egyik ismert szovjet szakember a Szovjetunióban számos változatban két évtizeden át folytatott ez irányú kísérleteket eredményteleneknek értékelte [2]. A vízüveges héjak szobahőmérsékleten ugyan nagy szilárdságúak, de 600 °C körül már lágyulnak és 800 °C-on teljesen elvesztik szilárdságukat. Az öntvények pontossága és felületminősége még akkor is romlik, ha a vízüveget csak a második vagy harmadik réteghez használják, mivel a vízüveges rétegek átjárják és száradáskor deformálják az első etilszilikátos rétegeket. A vegyileg kezelt vízüveges héjak sem biztosítják a kívánt előnyöket, változatlan alkáliatartalom mellett szilárdságuk is csökkent.

Az egyik szovjet kutatóintézet a közelmúltban széles körű összehasonlító vizsgálatot végzett tíz jelentős precíziós öntőedében (összes termelésük évi 12 ezer tonna), amelynek eredményeit a formázási technológiát illetően a következőkben összegezték:

A vízüveges kiegészítő bevonat jelentősen növeli az etilszilikátos keramikusan héj szilárdságát, de teljesen megengedhetetlen mértékű vetemedéshez vezet. Az ilyen selejt különösen káros, mert csak a kész öntvények vizsgálatakor jelentkezik. A vizsgált öntőedék közül a legjobb műszaki-gazdasági eredményeket a ZIL-autógyár éri el, amely „klaszszikus” etilszilikátos módszert alkalmaz [3]. Ilyen módszerekre épül a nagy teljesítményű, automatizált szovjet precíziós öntészeti technika, amelyet nemzetközileg is nagyra értékelnek [4, 5].

Az USA-ban és Nyugat-Európában etilszilikáton kívül vizes szilika-szokat is alkalmaznak. Ezek tulajdonságai kiválóak, alkáliatartalmuk legfeljebb néhány tized százalék, de gyakorlatilag nem olcsóbbak, mint az etilszilikát. Ezeket az anyagokat rendszerint vegyi kezeléses, etilszilikáttal kombinált módszerekhez használják, gyakran éppen az első „mártáshoz” [6, 7].

A fentiekben ismertetett tényeket figyelembe véve, intézetünkben olyan kutatásokat folytattunk, amelyek elsősorban a tisztán etilszilikátos kötésű keramikusan héjak tulajdonságainak gyökeres megjavítására irányultak. 1966-ban vizsgáltuk a hazai precíziós öntőedék által használt anyagot. A vizsgálatok kiterjedtek az összes olyan fontosabb tényező hatásának megállapítására, amelyek véleményünk szerint a keramikusan héj kialakulását és tulajdonságait befolyásolják; ilyenek

— a kötőfolyadék összetétele és előállításának módja;

— a töltőanyag granulometriai összetétele és más jellemzői;

— a kötőfolyadék és a töltőanyag aránya;

— a keverés technológiája;

— a bevonatok „száradásának” körülményei.

Rendszeres mérésorozatokkal törekedtünk a tényezők optimalizálására és rövidesen megkezdhetjük az eredmények ipari realizálását is.

A kutatások műszaki tartalmáról, a fontosabb összefüggésekről az „Öntőde” hasábjain már beszámoltunk [8].

E kutatások első fázisának eredményeként kidolgozott módszerünket az utóbbi másfél év alatt hat jelentősebb precíziós öntőedének adtuk át. Ezekben az üzemekben az eredeti és az újonnan bevezetett módszereket objektíven összehasonlító vizsgálatokat is végeztünk, amelyek a következő eredményeket adták:

A hajlítószilárdságot a viaszminták bevonásával mindenben egyező módon készített próbatesteken mértük, a szovjet PTM 24—61 szabvány szerint: 20 mm széles lemezszerű próbatest kéttámaszú

	A kötőfolyadék etilszilikát- tartalma, %	Nyers hajlító- szilárdság, kp/cm ²	Hajlítószilárdság 850 °C izzítás után, kp/cm ²	Rétegenkénti „száradási” idő óra
Eredeti üzemi módszerek	42—46 (Egy üzemben 32)	17—35	10—17	8—24
GTI módszer	30	30—70	40—60	2—3

tartóként 30 mm-es fesztávon központilag terhelve. Rendszeresen vizsgáltuk a bevonófürdő viszkozitását, meghatározott módon végrehajtott hidrolízissel és állandósított szemcsesarányal. Adagjaink FORD-4B pohárból való kifolyási ideje 40 mp körüli. Élettartamuk meghaladja a 72 órát, de a töltőanyag ülepedését keveréssel ellensúlyozni kell.

Módszerünk alkalmazása egyszerű keverőberendezésen kívül más gépi berendezést nem igényel. A 2—3 órás rétegenkénti száradási időt közepesen szellőztetett helyiségekben, vegyi kezelés vagy légkondicionálás nélkül tudjuk biztosítani. Megfelelő, mesterséges légcserével — vegyi kezelés nélkül — az állásidőt tovább is rövidíthetjük.

Az 1. táblázat adataiból látható, hogy módszerünk a csökkentett etilszilikát-fogyasztás ellenére kétszeres-háromszoros héjszilárdságot biztosít. A keramikus héjak repedékenysége gyakorlatilag teljesen megszűnik, az átfutási idő gyökeresen lerövidül. Ez egyebek között azt jelenti, hogy felére-harmadára csökken a selejt, valamint a lekötött munkaterület és kemencekapacitás is. Módszerünk a működő precíziós öntödékben módot ad arra, hogy a termelést — változtatlan alapterületen — 50—100%-kal növeljék.

A közölt adatok alapján a kötőfolyadék teljes etilszilikát-megtakarítása a jelzett adatoknál nagyobb arányú, a következő okok miatt:

— a kötőfolyadék aránya a töltőanyaghoz képest a hagyományosnál kisebb;

— a héj térfogatában a bevonóanyag aránya a beszórószemcsékhez képest a hagyományosnál kisebb;

— a bevonóanyag növelt élettartama és a csökkentett formaselejt következtében a veszteségek kisebbek a szokásosnál.

Végeredményben a vállalatoknál jó öntvény tonnánként tapasztalt 60—90 kg-nyi etilszilikát-

fogyasztást átlagosan a felére sikerül csökkenteni, ami a jelenlegi árakon önmagában is 2500—3800 Ft költségsökkenést jelent tonnánként.

A működő precíziós öntödék a nagy szilárdságú keramikus héjban rejlő előnyöket — berendezésüktől és munkaszervezésüktől függően — különböző mértékben képesek kihasználni. Néhány üzemben a befornázást mellőzik, de öntés előtt az izzítókemencéből kikerülő formát szemcsés támasztóanyaggal körülöntik. Ezt is mellőzni lehetne, de csak akkor, ha megfelelő berendezés és szervezés biztosítaná, hogy a héjak az öntésig ne hűljenek 650—700 °C alá. (Ellenkező esetben ugyanis 575 °C körül a kvarc hirtelen térfogatváltozása következtében a héjak szilárdsága csökken, sőt repedésveszély is fellép.)

Intézetünk az elért eredmények ipari bevezetésével párhuzamosan folytatja a precíziós öntés technológiájának további fejlesztésére irányuló kutatásait is.

IRODALOM

- [1] *Lupták Ernő—Narancsik Pál—Bánky Gyula*: Precíziós öntés. Budapest, Műszaki Kiadó, 1962.
- [2] *Perevozkin, Ju. L.—Sklonnik, Ja. I.*: Zsidkosztye-kolneje szvjazujuseje pri lityje po v. m. Lityejnoja proizvodstvo, 1967. 8. sz.
- [3] *Csernyikov, V. A.—Docenko, V. K.—Tolmacsev, V. P.*: Technologija i ekonomika lityje po v. m. Lityejnoje proizvodstvo, 1968. 8. sz.
- [4] Precision Casting Technology. Foundry Trade Journal, 1967. szept. 28. 457 old.
- [5] Automation of Investment Casting. Foundry Trade Journal, 1967. nov. 30. 827. old.
- [6] *Shepherd, E. J.—Lewis, N. S.*: Ethyl Silicate and Colloidal Silica as Bonding Agents for Ceramic Shell Moulds. Foundry Trade Journal, 1961. nov. 2. 2343. sz.
- [7] *Davis, F. H.*: Investment Casting. The British Foundryman, 1964. ápr. 4.
- [8] *Szende György*: A viasz- és állandó mintás keramikus formázó eljárások közös összefüggéseiről. Öntöde, 1967. szept. 201—206. old.

Szaksztályi hírek

Az OMBKE Öntödei Szaksztályának keretében működő Öntödei Vállalati Helyi Csoport Szegedi Egysége 1969. július 3-án tartotta alakuló ülését.

Az ülésen az Egyesület vezetőségét dr. Varga Ferenc és Gál Zoltán képviselte.

A Szegedi Vasöntödében Egyesületünknek 21 tagja van, akiknek feladatait és munkatervét részben már meghatározza az a jelentős műszaki fejlesztés, ami a közeljövőben Szegeden várható.

Az üzem az elmúlt évek folyamán is nagymértékű fejlesztésben részesült, és ezzel a korszerű öntödék sorába

lépett. A továbbfejlesztésben a helyi szakemberek közreműködésére, véleménynyilvánítására és a tervek társadalmi bírálatára is szükség lesz, amihez az egyesületi szervezet megfelelő lehetőséget biztosít.

Az alakuló ülés résztvevői egyhangúlag választották meg elnöknek Bódi Lászlót, titkárnak Baka Ernőt, a vezetőség tagjainak pedig dr. Aron Máriát, Árvai Lászlót és Szigeti Istvánt. A Szegedi Vasöntödében dolgozó egyesületi tagok munkájához ezúton kívánunk sok sikert és jó szerencsét.

Cs. P.

Külföldi hírek

A 6. Nemzetközi Nyomásos Öntési Kongresszus

A háromévenként sorra kerülő Nyomásos Öntési Kongresszust 1969. június 2—6. között Párizsban rendezték a nemrégiben felépült Centre Parisien de Congrès Internationaux kongresszusi épületében.

A több mint 500 résztvevő között a legnépesebb küldöttségek a francia (115), a nyugatnémet (108), az angol (92), az olasz (48), az USA-beli (41) és a svájci (33) voltak. A Kongresszus valóban nemzetközi volt, amit a Japánból, Ausztráliából, Dél-Afrikából, Indiából stb. érkezett vendégek jelenléte is bizonyított. Magyarországot *Belányi József* (KGM Műszaki Főosztály) és *Cseh Miklós* (Gépipari Technológiai Intézet) képviselte.

A Kongresszus hivatalos nyelve a francia, angol, német és olasz volt, szinkron-tolmácsoló berendezés útján. A színhelyen különböző cégek állították ki termékeiket, felvilágosítást adtak berendezéseikről, gépeikről és segédanyagairól.

A Kongresszus megnyitása előtt a nemzetközi zsűri kihirdette a „legszébb nyomásos cinköntvényre” és a „legszébb nyomásos alumíniumöntvényre” kiírt pályázat eredményeit. A 3—3 első helyezettre összesen 12 500—12 500 fr. frank díjat tűztek ki. Az öntvényeket már korábban be kellett küldeni, és valamennyi a Kongresszus területén kiállítva látható volt. A pályázat iránti érdeklődésre jellemző, hogy 175 cinköntvényt és 325 könnyűfémöntvényt küldtek be a világ minden tájáról a díjak elnyerésére. A legszébb cinköntvény első díját az 1. ábrán látható autó-műszerfal nyerte el, amelynek az öntvényeit a 2. ábra mutatja (Lincoln-Mercury, USA), a 2. díjat a 3. ábrán bemutatott televízió képcsőkeret kapta (Zenith-Radio Corp., USA). A nyomásos alumíniumöntvényekre kiírt pályázatot a Toyota autógyár (Japán) kb. 1 méter hosszú hűtőrácsa nyerte meg

(4. ábra), a második díj Franciaországnak jutott egy kézi mikroszkóp szép vonalú öntvényeiért (5. ábra).

A Kongresszuson a következő előadások hangzottak el:

Megnyitó

A. F. Bauer (National Lead Co., USA): A nyomásos öntőipar jövője.

Nyomásos öntvények jelenlegi felhasználása és a nyomásos öntés jövője.

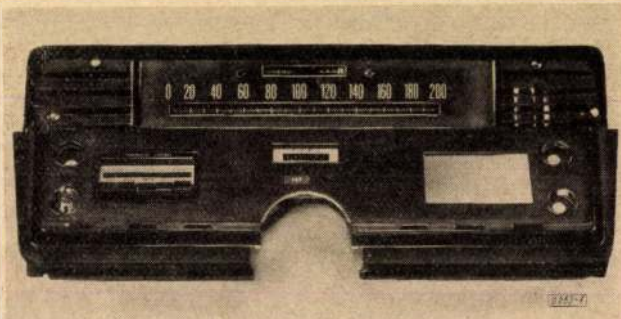
A. J. Gonas (General Motors Corp., USA): Dekoratív nyomásos öntvények jövője a General Motors járművein.

R. El Haik—J. Marty (Renault-Peugeot, Franciaország): Motorhengerek tömeggyártásának a helyzete nyomásos alumíniumöntvényekből.

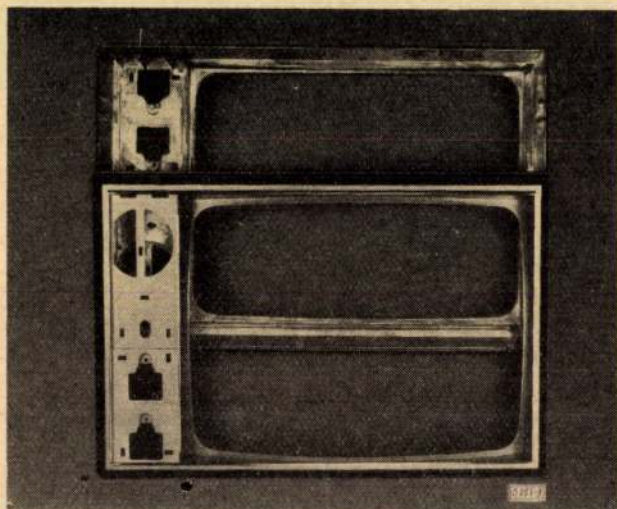
Piacvizsgálatok

A. Schneier (Advance Pressure Casting Corp., USA): Marketing a nyomásos öntvények érdekében.

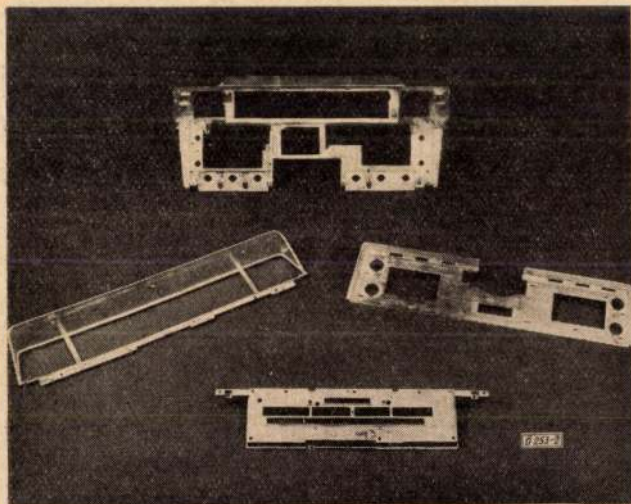
J. L. Kimberley (Zinc Institute Inc., USA): Nyomásos cinköntvények az Egyesült Államokban — jelenlegi helyzetük és a marketing szükségessége.



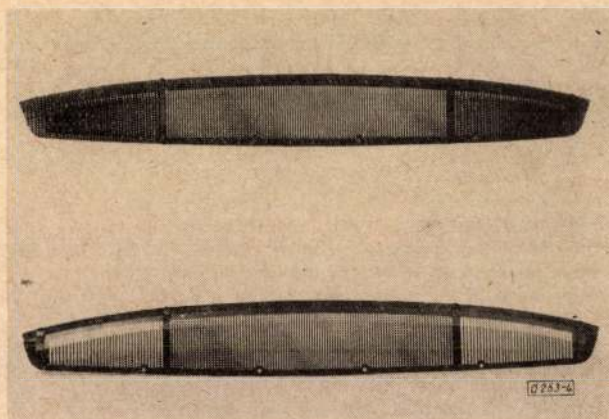
1. ábra. Összeszerelt autó-műszerfal (Lincoln-Mercury, USA)



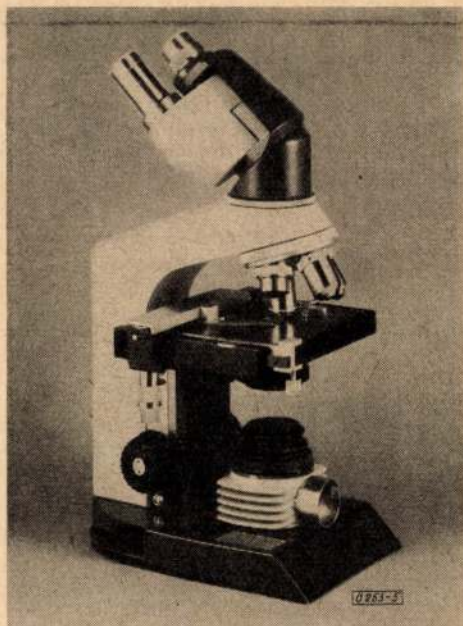
3. ábra. Televízió képcsőkeret öntvény (Zenith-Radio Corp., USA)



2. ábra. Az autó-műszerfal nyomásos öntvényei



4. ábra. Autó hűtőrács (Toyota, Japán)



5. ábra. Kézi mikroszkóp nyomásos öntvényekből összeállítva (Franciaország)

A nyomásos öntőipar

G. Andexer (Német Nyomásos Öntődék Szövetsége, NSZK): Az európai nyomásos öntőipar szerkezetének elemzése.

F. Guerin (Aubry Père et Fils, Guérin & Cie, Franciaország): Egységes értékesítési feltételek létrehozása.

P. Croissant (Fonderie de Précision, Franciaország): A laboratórium jelentősége a korszerű nyomásos öntőde számára.

A nyomásos öntés formái

G. Ulmer (Centre Technique des Industries de la Fonderie, Franciaország): A nyomásos öntés formájának termikus problémái.

S. Blažek (Cseh Motorkerékpárgyár, Csehszlovákia): A nyomásos öntés formáinak hűtése.

A. C. Middleton (Joseph Lucas Ltd., Nagy-Britannia): Numerikus vezérlésű gépek használata nyomásos öntőormák előállításához.

Nyomásos öntési eljárások

J. P. Laurent (Ets. Siobra, Franciaország): Nyomásos öntvények előállítása a forma osztósfíkjában automatikusan bevezetett beöntött alkatrészekkel.

M. L. Zaslavszkij (A Szovjetunió Tudományos Akadémiájának Szibériai Osztálya, Szovjetunió): Beöntött alkatrészek jobb tapadása nyomásos öntvényekben.

B. Kittilsen (Norsk Hydro-Electrisk, Norvégia): A nyomásos öntődeből származó visszatérő magnézium-hulladék rafinálása.

F. C. Bennet (The Dow Chemical Co., USA): Tökéletesített automatikus adagoló berendezések kifejlesztése nyomásos magnéziumöntvények számára.

A. Street (Fry's Diecasting Ltd., Nagy-Britannia): A nyomásos öntés automatizálásának néhány kérdése.

J. Grossmann (Daimler Benz A. G., NSZK): Vízszintes hidegkamrás öntőgépek öntési folyamata közben létrejövő nyomásokat és a dugattyú sebességét befolyásoló tényezők.

S. E. Booth—A. P. Bates (The British Non-Ferrous Metals Research Association, Nagy-Britannia): A nyomásos cinköntvények minőségét befolyásoló tényezők.

H. H. Pokorny (Richmond Machine Tool & Diecasting Co. Ltd., Kanada): A gépek állásidejének költségei.

Felületkezelés és ellenőrzés

H. J. Ogden (Ferranti Ltd., Nagy-Britannia)—W. I. Wilt (Bendix Corp., USA): Koordináta mérőberendezések nyomásos öntődék számára.

W. Rüegg (Injecta A. G., Svájc): Nyomásos cinköntvényen elektrolitosan leválasztott fémbevonatok rétegvastagságának eloszlása.

S. F. Radtke (International Lead-Zinc Research Organization, USA): Nyomásos cinköntvények dob-koptása és az öntvények költségelemzése.

A legtöbb előadást élénk vita követte.

Az előadási napokat követően a Kongresszus résztvevőinek lehetőséget biztosítottak többféle tanulmányút keretében nyomásos öntődék megtekintésére. A magyar küldöttek az egyik napon Lyonba rándultak ki, amelynek környékén a Florence & Peillon S. A., valamint a Société Industrielle & Commerciale de Fonderie üzemeket tekintették meg, a másik napon — ugyancsak repülőgépen — Mulhouseba utaztak, ahol a Peugeot autógyár néhány éve üzembe helyezett alumíniumöntődjét szemléltek meg.

A nyomásos öntők egyre növekvő népes taborának a találkozóon megvalósult nyílt eszmecsereje hozzájárult az öntészet e speciális területén tevékenykedők szakmai tájékozottságának bővítéséhez.

Cs. M.

A lengyel öntészet szerkezete és fejlődése

A lengyel öntőipar öntvénytermelése 1937-ben 227 000 t, azaz 6,5 kg/t, fő, év volt; ebből 200 000 t szürkeöntvény, 21 300 t acélöntvény, 6500 t színesfém öntvény.

A pusztító második világháború következtében az 1946. évi termelés 120 600 t volt. A háborús károk gyors elhárítása és az ipar erőteljes fejlesztése eredményeként az 1966. évi öntvénytermelés 1 650 000 tonnára emelkedett (vasöntvény: 1 300 000 t; temperöntvény: 46 000 t; acélöntvény: 245 000 t; színesfém öntvény: 64 000 t). Az egy főre eső évi öntvénytermelés pedig 52,5 kg lett.

A teljes öntvénytermelést tekintve a Lengyel Népköztársaság a világon a kilencedik helyet foglalja el, megelőzve Olaszországot, az NDK-t, Csehszlovákiát, Kanadát stb. Az egy főre jutó évi öntvénytermelésben pedig megelőzi Japán, Franciaországot, Olaszországot, Kanadát stb.

Az öntvénytermelés növelését a következő mértékben tervezik:

Év	Tonna
1970	2 500 000
1975	2 800 000
1980	3 600 000
1985	4 300 000

Az öntvénygyártás jelenlegi helyzetét és várható fejlődését híven tükrözi a termelés öntött ötvözetek szerinti megoszlása, valamint az alkalmazott gyártási eljárások és az egyes műveletek gépesítésének mértéke. Ezek jellemzésére érdemes összehasonlítani az 1965. évi tényés az 1970. évi tervezett adatokat vasalapú öntvényekre vonatkozóan:

	1965	1970
Vasöntvény	81,9%	82,0%
Temperöntvény	2,7%	3,0%
Acélöntvény	15,4%	15,0%

A színesfém ötvözetek megoszlása a következő:

	1965	1970
Alumíniumötvözetek	43,3%	45,9%
Rézötvözetek	50,0%	48,0%
Cinkötvözetek	6,7%	6,1%

A korszerű eljárásokkal (folyékony és önthető keverékek, vízüveges-szénsavas keverékek, héjformák, meleg magszekrényes eljárás, furángyantás keverékek, pörgető és kokillaöntés) 1965-ben a vasöntvények 15%-át gyártották, 1970-ben 32,6%-át tervezik.

A vasöntvénytermelést 1965—1970 között 31%-ban műszaki-szervezési intézkedésekkel, 20%-ban rekonstrukcióval és 49%-ban új öntődék építésével növelik.

Az acélöntvénytermelést 1965—1970 között 17%-ban műszaki-szervezési intézkedésekkel, 40%-ban rekonstrukcióval és 43%-ban új öntődék építésével tervezik.

A fémöntvényeknek 1965-ben korszerű módszerekkel (pörgető öntés, kokillaöntés, folyamatos és félfolyamatos öntés, nyomásos öntés) 59,5%-át gyártották, 1970-ben

75,4%-át tervezik; ezen belül kokillaöntés: 36,7%, nyomásos öntés: 26,7%; pörgető öntés: 12%.

A Lengyel Népköztársaságban jelenleg 39 acélöntöde, 294 vasöntöde és 218 színesfém öntöde van.

Az öntvénygyártó iparág irányító szerve a Nehézipari Minisztérium. Ez a Minisztérium állítja össze az öntvénymerleget, koordinálja a fejlesztési programokat.

V. Á.

Szakosztályi hírek

A Győri Helyi Csoport 1969. június 16-án vezetőségi ülést tartott. A titkár távollétében *Makai Kálmán* ismertette az V. Magyar Öntő Napokon szerzett benyomásokat, majd a Vasipari Kutató Intézet június 11—12-i jubileumi ünnepségéről és előadásairól adott tájékoztatást.

Ezután ismertette a megjelentekkel a „700 éves Győr város” 1971-ben rendezendő ünnepségeiből a MTESZ által vállalt programot, ill. javaslatokat kért arra vonatkozólag, hogy az OMBKE miként kapcsolódhatna be az ünnepségsorozathoz.

A megjelentek a beszámoló tudomásul vették, majd vita következett, melynek során *Szűcs Endre* azt javasolta, hogy vállalják el a tagok a szakirodalom egyes, kiválasztott téma szerinti figyelését (pl. metallurgia, homokelőkészítés, formázó stb. géptípusok) és kutatásuk eredményeiről időnként tartsanak beszámolót. *Kálmán Lajos* azt javasolta a vállalkozó brigád számára, hogy dolgozza fel a győri öntődék történetét, és az új öntöde keretében az új technológiák (nagynyomású formázás stb.) kialakulásának történetét. Az adatgyűjtés alapján készített tanulmány lehetne a 700 éves jubileum során az OMBKE részéről elhangzó előadás. Javasolja még, hogy még az év folyamán a Győri Csoport szervezzen tanulmányi látogatást a Csepel Művek öntödeibe.

*

Az Öntödei Szakosztály vezetősége 1969. június 26-án az Egyesület helyiségében vezetőségi ülést tartott. A vezetőségi ülés a következő kérdéseket tárgyalta:

Az V. Magyar Öntő Napok értékelése

Az 1969. május 27—30. között megtartott V. Magyar Öntő Napokat *Vörös Árpád* szakosztályi titkár értékelte. Megállapította, hogy a rendezvény egy-két apróbb hiányosságtól eltekintve minden tekintetben megfelelt a követelményeknek.

A vezetőség tagjai közül a kérdés vitájában: *dr. Pülsy Lajos*, *Pénzes Imre*, *Solti Márton* és *Szász József* vett részt. A hozzászólások hasznos javaslatokat tartalmaztak a következő Öntő Napok rendezésére vonatkozóan.

A vezetőség a beszámoló és a vita alapján az V. Magyar Öntő Napokat teljes mértékben sikeresnek értékelte, és a Szervező Bizottság jegyzőkönyvi dicséretét és jutalmazását határozta el.

Az 1969. évi I. félévi szakosztályi munka értékelése

Az I. félévben végzett munkáról *Vörös Árpád* szakosztályi titkár számolt be. Beszámolójában elmondta, hogy az I. félévben a szakosztályi munka az 1968-as évben jól bevált módszer szerint zajlott. A központi rendezvények minden esetben nagy érdeklődést váltottak ki. Örömmel számolt be a helyi csoportok mind aktívabb munkájáról, és hangsúlyozta, hogy a jövőben a szűkebb vezetőség még fokozottabb mértékben számít a helyi csoportokra.

A téma feletti vitában részt vett: *Solti Márton*, *Szy Géza*, *Szász József* és *Bucz Endre*.

Felner Sándor tájékoztatta a vezetőséget arról, hogy az 1969. június 5-én tartott elnökségi ülés a szerkesztőbizottság tíz tagra való bővítését jóváhagyta.

Szy Géza bejelentette az öntöttvas nyomódővek magyarországi gyártásának 1971-ben való megszűnését. Kérte a gyártási technológiának az utókor számára történő dokumentálására a megfelelő intézkedések kezdeményezését, illetve megtételét.

Dr. Pülsy Lajos javasolta, hogy a Kohászathoz hasonlóan az Öntöde is külön rovatban foglalkozzon a hazai műszaki és gazdasági hírekkel.

A vezetőség az alábbi tagfelvételeket hagyta jóvá:

N é v	Szakképzettség	Munkahely
<i>Dr. Áron Mária</i>	jogász	Ö. V. Szegedi Vasöntöde
<i>Balogh István</i>	művezető	Ö. V. Szegedi Vasöntöde
<i>Bárdos D. Ferenc</i>	öntőtechnikus	Ö. V. Szegedi Vasöntöde
<i>Bódi László</i>	igazgató	Ö. V. Szegedi Vasöntöde
<i>Bodolai József</i>	okl. kohómérnök	Ö. V. Újpeati Vasöntöde
<i>Csapó Attila</i>	művezető	Ö. V. Szegedi Vasöntöde
<i>Csillag János</i>	gépésztechnikus	Ö. V. Szegedi Vasöntöde
<i>Farkas József</i>	időelemző	Ö. V. Szegedi Vasöntöde
<i>Farkas Zoltán</i>	gépésztechnikus	Ö. V. Szegedi Vasöntöde
<i>Fekete Jenőné</i>	okl. vegyész	Ö. V. Szegedi Vasöntöde
<i>Gulácsi Géza</i>	művezető	Ö. V. Szegedi Vasöntöde
<i>Habozay László</i>	okl. gépészmérn.	Ö. V. Szegedi Vasöntöde
<i>Illés Ferenc</i>	gépésztechnikus	Ö. V. Szegedi Vasöntöde
<i>Jagrik Barnabás</i>	kohásztechnikus	Ö. V. Kőbányai Vas- és Acélöntöde
<i>Kiss Imre</i>	gépésztechnikus	Ö. V. Szegedi Vasöntöde
<i>Korbicz Pálné</i>	kohásztechnikus	Cs. M. motorkerékpárgyár
<i>Mihály Lajos</i>	gépésztechnikus	Ö. V. Szegedi Vasöntöde
<i>Nagy Sándor</i>	gépésztechnikus	Ö. V. Szegedi Vasöntöde
<i>Simon Attila</i>	kohóp. szaktechn	Ö. V. Kisvárdai Vasönt.
<i>Szegedi Tibor</i>	öntőtechnikus	Vörös Csillag Traktorgyár
<i>Szűcs Endre</i>	felsőfokú	Ö. V. Szegedi Vasöntöde
<i>Tímár István</i>	szaktechnikus	Könyvűp. Ellátó és Gyártó V.
<i>Tóth István</i>	gépésztechnikus	Ö. V. Szegedi Vasöntöde
<i>Dr. Varjú Pál</i>	jogász	Ö. V. Szegedi Vasöntöde
<i>Vith József</i>	gépésztechnikus	Ö. V. Szegedi Vasöntöde

Gy. Gy.

*

Az OMBKE Győri Helyi Csoportja 1969. július 9-én rendkívüli klubnapot tartott, melynek tárgya az OMBKE októberi választmányi ülésének előkészítése volt.

OMBKE központi szervei részéről megjelent *dr. Verő József* akadémikus, alelnök, *Lomniczi Dezső* főtítkárs és *dr. Varga Ferenc* szakosztályi alelnök, valamint a Győri Helyi Csoport vezetősége és számos tagja.

A program első pontjaként az OMBKE központi küldöttei és a Győri Helyi Csoport 3 képviselője felkeresték *Romvári Ferencet*, a MVG műszaki igazgatóját és felkérték, hogy személyében és az MVG képviselőjében vállalja el az őszi nagy rendezvény védnökségét.

Romvári Ferenc igazgató közölte, hogy *Horváth Ede* vezérigazgatóval egyetértőleg az MVG a rendezvény kapcsán teljes támogatást nyújt, majd elfogadva a küldött felkérését a reprezentatív műszaki előadás megtartásával kapcsolatban kifejtette azt az álláspontját, hogy az előadásban a Vagongyár gyártási profiljának megfelelően a korszerű tömeggyártású szerkezetek öntvényanyagával szemben támasztott követelményeket kell a fókuszba állítani. Az ezek kielégítésére eddig megtett és tervezett lépések szolgáltatják a téma gerincét.

Szóba került az 1971-ben megrendezendő „Győr város 700 éves” jubileumi év programja, ennek műszaki rendezvényei során tartható volna olyan előadás, mely az 1969-ben vázolt tervek megvalósításáról számolna be.

A továbbiakban dr. Verő József és az Egyesület központi és győri vezetősége és tagjai megtekintették az MVG „RÁBA” Motorgyárat és a központi laboratóriumot.

A megbeszélés a Városi Tanács Duna-parti csónakhá-

zában folytatódott, ahol Farkas Tibor városi tanácselnök helyettes előtt ismertettük a nagy rendezvény körvonalozott tervét.

A résztvevők megállapodtak abban, hogy az Öntödei Szakosztály Vezetősége a legközelebbi ülésén újból foglalkozik a győri rendezvény problémáival s a megbeszélésre a győri titkárt is meghívja.

Sz. I.

Fémöntészeti hírek

A Csepeli Fémmű Könnyű- és Nehézfémformaöntöde Gyáregységének termelése 1969. év első negyedében az Üzemgazdasági Osztály adatai szerint tonnában az alábbi volt:

	1969. I. n. év	1968. I. n. év
<i>Könnyűfémformaöntöde</i>		
Könnyűfém homoköntvény kézi	60,2	76,0
Könnyűfém homoköntvény gépi	348,3	439,0
Könnyűfém kokillaöntvény export	247,4	195,1
Könnyűfém kokillaöntvény belföld	151,6	142,8
Nyomásos öntvény	—	64,4
Ötvözött alumíniumtömb	10,2	0,1
Cinktömb	—	2,0
Összesen ...	817,7	919,4
<i>Nehézfémformaöntöde</i>		
Sárgaréz homoköntvény	18,8	18,2
Sárgaréz kokillaöntvény	15,0	13,1
Sárgaréz pörgetett öntvény	5,5	36,0
Foszforréz	27,6	20,1
Csapágyöntés	1,8	5,0
Réz, bronz homoköntvény	115,6	123,4
Réz, bronz kokillaöntvény	133,2	136,3
Réz, bronz pörgetett öntvény	113,7	122,8
Egyéb alumíniumbronz öntvény	—	21,1
Összesen ...	431,2	496,0

A termeléseszkökenés a Könnyűfémformaöntödében az átprofilozás, illetve kokilla célöntödévé felfejlődés következménye volt. A Nehézfémformaöntödében a termelés-elmaradást 1969. évben az 1968. év termeléséhez viszonyítva az igények esikkenése idézte elő.

K. J.

*

Anglia alumíniumöntvény termelése 1968-ban 1967-hez képest az Alumínium Federation jelentése szerint a következőképpen alakult rövid tonnában:

	1968	1967	Változás az előző évhez %-ban
Alumínium homoköntvény	16 585	15 801	+5,0
Alumínium kokillaöntvény	61 955	56 720	+9,2
Alumínium nyomásos öntvény	46 633	40 686	+14,6
Összesen ...	125 162	113 207	+10,6

Alumínium, (1969) 3. sz, 197 old.

K. J.

Könyvismertetés

Schön Gyula: Vasötvözetek és hőkezelésük. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1968. 392 old., 430 ábra, 53 táblázat, 206 irodalmi utalás. Könyvméret: 170 × 240.

Nagy örömmel üdvözljük a mű megjelenését, mert az első könyv a magyar szakirodalomban, mely a vasötvözetek hőkezelésének teljes tárgykörét felöleli. A könyv vezérfonalát a hőkezelés és egyes fajtáinak részletes tárgyalása képezi, ehhez kapcsolódik az egyes jelenségek és problémák elméleti magyarázata, a hőkezelők részére ma már nélkülözhetetlen fémfizikai, metallográfiai és hőtani ismeretek tárgyalása.

A szerző az évek hosszú során nagy szakmáseretettel összegyűjtött tapasztalatokat igyekszik átadni, kiegészítve a legújabb elméleti magyarázatokkal. Az egyes kérdésekben és problémákban részletesebben elmélyülni szándékozók részére a gondosan jelölt irodalmi utalások adják meg az útbaigazítást. A nagy anyag rendszerezése kiváló, logikai felépítése egységes és jó.

A mű hat fő részre oszlik.

Az első címe: „Ipari vasötvözetek.” Ebben a szerző kb. 100 oldal terjedelemben — az egész mű kb. egynegyede — tárgyalja a vasötvözetek szerkezeti felépítésének fémfizikai, metallográfiai alapjait oly mélységben, mely a hőkezelő szakemberek, mérnökök részére feltétlenül szükséges. A vas-szén ötvözeteket a hőkezelő igényei szerinti bontásban és rendszerben tárgyalja. Kellő részletességgel foglalkozik a szerző a vas-szén ötvözetek átalakulásaiával növekvő hőmérsékleten, a stabil rendszer állapotábrájának magyarázatával, a szövetelemekkel, a lehűlés sebességének hatásával a vas-szén ötvözetek szerkezeti átalakulásaira vonatkozóan.

Tárgyalja és értékeli az Idő — Hőmérséklet — Átalakulás (I—H—Á) diagramokat, melyeket a külföldi szakirodalom Z—T—U (Zeit—Umwandlung—Temperatur), ill. T—T—T (Time—Transformation—Temperature) diagramoknak nevez. Példákkal, a szakirodalomból vett adatokkal és görbesereggekkel magyarázza az acélok fázis- és szövetszerkezeti változásának folyamatait ezek felmelegedésekor és hűlésekor.

A vas kiséző és ötvöző elemei, valamint az egyes acélok és az acél-, valamint vasöntvények anyagainak ismertetése tájékoztató jellegű. Itt kell azonban rámutatni arra, hogy a mű címének megválasztása nem a legszerencésebb, nem jellemző ennek tartalmára, felépítésére. „Vasötvözetek hőkezelése” jobban fedné a mű mondanivalójának anyagát. A „Vasötvözetek és hőkezelésük” cím a vasötvözetek alaposabb és részletesebb tárgyalását igényelné.

A második fő rész: „Az ipari vasötvözetek hőkezelése.” Ez a műnek kb. felét kitevő anyag mintegy 200 oldalon részletesen tárgyalja a témát. Ez a mű legértékesebb része. A szerző foglalkozik a hőkezelés hőfolyamataival és időtényezőivel. Irodalomból vett táblázatokkal és diagramokkal érzékeltetve tárgyalja a vasötvözetek hőtartalmát, hővezetési- és hőmérséklet vezetési tényezőjét, a hőkezeléskor ébredő feszültségeket, az ipari vasötvözetek felmelegítésének és izzításának módszereit, az acélok felmelegedési és lehűlési időtartamát meghatározó módszereket, a reventement izzítást. Az elméleti részek lezárása után rendszeresen foglalkozik az egyes hőkezelési technológiákkal. Így tárgyalja az izzítást és fajtáit, a keménységet, ill. szívósságot növelő hőkezeléseket, a kérgesítő eljárásokat, a felületi edzéseket, az acél- és vasöntvények hőkezelését.

A szerző rámutat a hőkezelés során felmerülő hibákra, tanácsokat ad, kitér a balesetvédelemre is. Számos példa, diagram, metallográfiai szövetkép, elvi magyarázó vázlat, irodalomból vett számítási módszer és képlet gazdagítja és teszi teljessé az anyagot. A szerző részletesen tárgyalja az acélok edzhetőségének vizsgálati módszereit, a Jominy próbát. Részletesen foglalkozik a hűtéssel és az egyes hűtő közegekkel. Foglalkozik az egyes segédanyagokkal, pl. cementáló szerekkel stb. Út-törő a munka oly szempontból is, hogy a magyar szakirodalomban elsőként rendszerezi és tárgyalja a kevésbé ismeretes, ill. alkalmazott hőkezelési és felületkezelési eljárásokat, mint pl. a szulfonitridálás, nitrocementálás, alítálás, bauxittermizálás és kromálás. Az indukciós és lángéssel foglalkozó részek számos gyakorlati példát és útmutatást adnak.

Mintegy 100 oldalon, a mű kb. egynegyedének terjedelmében a szerző a témához közvetve kapcsolódó részeket tárgyalja. A 3—6. fejezetekben így a berendezéseket, segédeszközöket, a hőkezelés mérő- és szabályozó berendezéseit és műszereit taglalja. Foglalkozik a segédanyagok és acélok vizsgálatával, végül az üzemszervezés, a baleset- és egészségvédelem kérdéseivel. E részek nagyon hasznosak, a téma tárgyalását teljessé teszik. Ily érdekesebb témák: a hőkezelő kemencék teljesítménye, mutatói, tartályok méretezése és kivitele, különböző edző készülékek ismertetése, a hőmérsékletmérő műszerek beépítése, a kemence-atmoszféra ellenőrzése. Az anyagvizsgálat fejezetben a szerző nemcsak a hőkezelésre kerülő és hőkezelt vasötvözetek vizsgálatát taglalja, hanem kitér a segédanyagok, hőkezelő sók, cementáló szerek vizsgálatára is. A 3—6. rész tervezők számára is hasznos.

A szerző mondanivalóját következetes szabatossággal, egységes vezérfonal köré csoportosítva tárgyalja. A fogalmak jól körülírtak. Az egyes különálló fejezetek önmagukban is érthetők és élvezhetők. A mű stílusa jó, könnyen érthető, magyaros.

Dicséret illeti a könyvkiadót is. A mű tetszetős, szép, jól megszerkesztett ábrákkal és felvételekkel.

A könyvet elsősorban a hőkezeléssel és határterületekkel foglalkozó mérnökök, technológusok használhatják. Jelentős hasznót profitálhatnak azonban a szakemberek is, tervezők, ill. a kutatás területén dolgozó szakemberek is. A könyv megjelenése gazdagítja műszaki irodalmunkat, és remélhetően közvetve hozzájárul iparunk műszaki színvonalának növeléséhez.

L. E.

Taschenbuch der Giesserei-Praxis 1969. (*A Giesserei-Praxis 1969. évi zsebkönyve.*) Kiadta a Fachverlag Schiele und Schön G. m. b. H. Berlinben 1969-ben 478 oldalon, számos ábrával és táblázattal. Ára puha műanyag kötésben 14,— nyugatnémet márka.

Ezt a mindig esinos és azonos kiállítású zsebkönyvet évről-évre érdeklődéssel várják az öntőszakemberek, mert nemcsak a mindennapi életben fontos táblázatokat stb. lelhetnek fel benne — mint a mértékegységeket és ezek átszámításait, téglyméreteket, zsgormérték adatokat, megvágás számítást és nomogramokat, szabványos fémes betétanyag és öntészeti ötvözet összetételeket, öntöttvas minősítésre szolgáló számításokat —, hanem számos értékes dolgozatot is az öntészet minden ágából. Ezek a következők:

- A réz hatása az öntöttvasra
- Az éknyomáspróba
- Az öntöttvas utókéntelenítése
- W-ötvözetből készített betétek sárgaréz nyomásos öntéséhez
- Nagy csillapítóképeségű, öntött Mn—Cu ötvözet
- A rázóüst alkalmazási területe
- A rázóüst alkalmazása gömbrafitos öntöttvas előállítására
- A gyakoriságeloszlás, mint eszköz az öntődei gyártási folyamatok elemzésére és szabályozására.
- Slinger elhelyezése kis üzemben
- Precíziós öntvények rézötvözetekből
- Bentonittal kötött grafit-formázóanyag Mg-öntés céljaira
- Betétek a nyomásos öntés céljaira
- A kiszorításos öntés
- Portalanító berendezések öntődékben

Biztonságtechnikai megoldások nyomásos öntőgépeknél

Hajócsavarok gyártására alkalmas rézötvözetek üto-munkája

Újfajta berendezések adalékanyagok szállítására homokelőkészítőkben

A szakdolgozatok után szervezetek, egyesületek, öntészeti intézetek és szakfolyóiratok címeit találjuk, amit az NSZK-beli öntészeti beszerzési források alfabéti ciklista szerinti felsorolása követ.

E könyvecskét minden mérnök és technikus jól használhatja napi munkájában.

Py

Hans-Friedrich Hadamovsky: Halbleiterwerkstoffe. (Félvezető-anyagok.) Kiadta a VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie 1968-ban Lipcsében 290 oldalon 237 ábrával és 31 táblázattal. A teljes vászonkötésű mű ára 35,— keletnémet márka.

Közismert a korszerű technikában az elektronikus félvezető építőelemek nagy jelentősége. Ezekhez azonban különleges félvezető anyagokra van szükség mind nagyobb mennyiségben. Előállításuk a kohászat új, különleges ágát képezi, amely rengeteg új technológiát, műveletet, fogalmat és szemléletet hozott be a klasszikus kohászathoz képest. Ez a terület létét a fizika és ezen belül a szilárd testek fizikájának köszönheti. Minden fejlett ipari ország — így hazánk is — érdekelt a félvezetőanyagok gyártásában, ezért időszerű, hogy ennek az érdekes és értékes műnek a tartalmát lapunk hasábjain röviden ismertessük:

Fizikai alapfogalmak (villamos vezetés szilárd testekben, jellemző félvezető tulajdonságok és paraméterek).

Félvezető építőelemek (az egyenirányítás és tranzisztor hatás, a félvezető építőelemek felosztása, mikroelektronikus építőelemek)

Általánosságok a félvezetőanyagok technológiájához

A zónásolvasztás elmélete (a szegregáció, a szelektív elgőzítés)

Egykristályhúzás (kristálytani fogalmak, a kristály-növekedés elméleti alapjai, eljárások egykristályok húzására olvadákból)

Epitaxia

A reálstruktúra (a kristályhibák rendszere, a legjelentősebb kristályhibák leírása, a kristályszerkezeti hibák kölcsönhatása, a szerkezeti hibák hatása a kristálytulajdonságokra, a szerkezeti hibák vizsgálati módszerei)

A kristályparaméterek villamos mérése (a termelésellenőrzés rutin, laboratóriumi és pontos eljárásai)

Germánium (jelentősége, előfordulása, előállítása, kémiai és fizikai tulajdonságai, a Ge-oxid redukálása, a Ge egykristály húzó eljárásai)

Szilícium (a tárgyalásmód hasonló a Ge-éhoz)

A^{III}B^{II}-vegyületek (kristálytani jellemzőik, preparatív különlegességük a félvezető vegyületeknél, Bór-, Al-, Ga- és In-vegyületek)

További fontos félvezető vegyületek (SiC, A^{II}B^{VI}, termoelektromos félvezetők)

Előtermékek készítése

Szerkezeti hibák metallográfiai kimutatási módszerei

Szerkezeti hibák röntgen- és UR-optikai kimutatási módszerei

Olvasztástechnológiával foglalkozó szakemberek érdeklődését elsősorban a Zónásolvasztás és Egykristályhúzás c. fejezetek kelthetik fel.

Py

Werkstoffprüfung von Metallen, Band I.: Mechanische Prüfverfahren. Band II.: Metallographische, chemische und physikalische Prüfverfahren. Statistische Auswertungen und Prüfungen. (Fémek anyagvizsgálata, I. kötet: Mechanikai vizsgáló eljárások. II. kötet: Metallográfiai, kémiai és fizikai vizsgáló eljárások. Statisztikai kiértékelések és ellenőrzések.)

A teljesen átdolgozott, 2. kiadást *Nützsche, K.* szerkesztésében a VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie 1968—1969-ben jelentette meg.

Az anyagvizsgálat egyre nagyobb szerepet kap az ipari termelésben. A korszerű gépek és berendezések alkatrészeit lehetőleg olesó anyagból a legkisebb anyagfelhasználással csak akkor lehet a megkívánt élettartammal gyártani, ha a használt anyagok tulajdonságai jól ismertek, és a gyártás folyamán egyenletes minőségük biztosítható. A gyártmányok egyes alkatrészeivel szem-

ben támasztott mechanikai, kémiai és fizikai követelmények nagyon sokrétűek és összetettek, ezért az anyagvizsgálat munkaterülete nagyon szerteágazó, az igények növekedése pedig egyre újabb vizsgáló eljárások bevezetését teszi szükségessé. A fejlődést elősegítik a műszertechnika nyújtotta egyre jobb mérési lehetőségek, valamint a fémfizika elméleti eredményeinek hasznosítása.

Ennek a műnek célja, hogy a különféle vizsgálati módszerekről — a legújabb eredmények figyelembevételével — teljes áttekintést adjon. Sorra véve az anyagvizsgálati feladatokat, ismerteti a vizsgálat elméletét, rendszerezi módszereit és berendezéseit, megadja ezek használhatóságának lehetőségeit és határait. Összehasonlítja és értékeli az adott feladat elvégzésére alkalmas módszereket, ennek alapján közülük a legalkalmasabb kiválasztható.

Az eljárás, valamint a szükséges műszerek és berendezések leírása és működési elve alapján a vizsgálatok elvégezhetőek. A zavaró hatásokra és az elkövethető hibákra külön felhívja a figyelmet.

A mű I. kötete, mely 448 oldalon 410 ábrával és 49 táblázattal 1968-ban jelent meg, a mechanikai anyagvizsgálatot tárgyalja. Az ebbe a csoportba tartozó roncsoló vizsgálatok legnagyobb része a klasszikus anyagvizsgálati eljárások közé tartozik. Ezeknek alapelvei keveset változottak, de elmélete, berendezései, mérőműszerei és kiértékelésük módja sokat fejlődött.

Az I. kötet a következő részekre tagozódik:

Az első rész a statikus szilárdsági vizsgálatokat ismerteti, szerzője *Schmiadel, H.* Legrészletesebben a szakítóvizsgálatot tárgyalja, majd sorra veszi a nyomó-, hajlító-, csavart-, nyíró- és lyukasztó-, valamint a tartós igénybevétellel végzett vizsgálatokat.

A második rész a dinamikus vizsgálatokkal, az ütő- és fárasztó vizsgálatok különböző módjaival foglalkozik (*Blumenauer, H.*).

Külön rész tárgyalja a keménységmérés eljárásait *Dormann, W.* tollából. Itt találjuk a mikrokeménységmérés és a dinamikus keménységmérések ismertetését is.

A technológiai vizsgálatok (*Schmiadel, H.*) a hengerelt és kovácsolt anyagok hideg és meleg vizsgálatait, valamint a hegesztett kötések vizsgálatait ölelik fel.

Az ötödik rész a forgácsolhatóság fogalmának és az ezt befolyásoló tényezőknek az ismertetése után a vizsgálati módszereit tárgyalja (*Busack, U.*).

A következő rész a kopással kapcsolatos fogalmakat tisztázza: a kopás fajtáit, a kopásmérés módszereit és a vizsgálati berendezéseket (*Manz, E.*).

Az I. kötet utolsó része az edzhetőség vizsgálatát, a kísérleti és számítási eljárásokat ismerteti (*Nitzsche, K.*).

A II. kötet 612 oldalas, 290 ábrával és 60 táblázattal 1969-ben jelent meg (ára 56.— NDK-márka). Ez a kötet a metallográfiai, kémiai és fizikai vizsgálatokat tárgyalja.

A metallográfiai vizsgálatokkal foglalkozó első rész a mikro- és makroszkópos vizsgálatokhoz szükséges pró-

bák előkészítését, a fénymikroszkópok szerkezetét és a mikroszkópos méréseket ismerteti (*Jähmig, W.*). Ez a rész túlzottan szűkre szabott, általános ismertetést ad, de recepteket nem.

Nagyobb teret kapott az elektronmikroszkópia (*Dietzmann, H.*). Az elméleti bevezető után az elektronmikroszkóp elvét, majd a különböző rendszerű elektronmikroszkópokat és ezek lényeges szerkezeti részleteit mutatja be. Részletesen foglalkozik a lenyomatok készítésével és a ráchibák közvetlen megfigyelésére alkalmas, átvilágítható próbák készítésével és a vizsgálat részleteivel.

A II. kötet második része a kémiai vizsgálatokat foglalja magába (*Baldweg, H.-G.*): a fémek elemzését és a korrózióvizsgálatokat. Bevezetőként az elemző laboratóriumok eszközeit és a laboratóriumi munka alapláncveleleit (a bemérést, oldatok készítését, az oldószerek receptjét, a próbák oldását, csapadékok kezelését) ismerteti, majd a mennyiségi elemzés módszereinek elméletét tárgyalja. A továbbiakban a vasötvözetek és acélok 25 ötvözőelemének, majd a réz, ólom, ón, alumínium, magnézium és nikkel ötvözetek mennyiségi elemzésére legjobban bevált módszerek receptjét adja a keresett elem szerint csoportosítva. Nagyon szellemes ennek a résznek a táblázatos beosztása, melyben az elemzések egyes lépéseiben lehetséges zavaró hatásokat és ezek megszüntetésére alkalmas módszereket is közli.

Ezt a részt a fémek korrózióvizsgálatát tárgyaló, nagyon korszerű és színvonalas fejezet zárja.

A harmadik rész a fizikai vizsgálatokat ismerteti (*Höft, H. és Diemel, G.*). A csillapító képesség vizsgálatát, a dilatométeres, mágneses és termikus elemzést, a villamos vezetőképesség, termoelektromosság és a hővezetőképesség mérést tárgyaló fejezetek mindegyike a vizsgálatok elméleti alapjait, eljárásait és műszereit ismerteti.

A kötet negyedik része a kísérletek statisztikai kiértékelésével foglalkozik (*Langer, H.*). Tárgya a középérték, a szórás, az eloszlás, a statisztikai valószínűség és a korrelációs számítás, a regresszióanalízis, továbbá a kísérletek statisztikai ellenőrzése és a mintavétel kérdései. A számítások elvégzéséhez nomogramok és táblázatok nyújtanak segítséget.

A mű előkészületben levő további kötetei a nemroncsoló vizsgálatokat fogják tárgyalni.

A szép kiállítású köteteket tetszetős ábrák, jól szerkesztett táblázatok és tárgymutató egészíti ki. Az anyag részleteiben való elmélyedést a fejezetenként található, bő irodalmi forrásfelSOROLÁS könnyíti.

A laboratóriumi munka igényeit messzemenően kielégítő mű a fémek vizsgálatával foglalkozó laboratóriumok fejlesztéséhez és korszerű szinten tartásához nélkülözhetetlen kézikönyv, de ajánlható konstruktőrök, metallurgusok, kutatók, egyetemi hallgatók és mindazok részére, akik az anyagvizsgálattal valamilyen kapcsolatban állnak. —GM—

Szabványosítási hírek

ÚJ SZABVÁNYTERVEZETEK

MSZ 2607 T Öntöttvas szilárdsági vizsgálata. Lemezgrafitos öntöttvas ütvizsgálata

A tervezett vizsgálat elve, hogy egy lemezgrafitos öntöttvasból készített, bemetszés nélküli, hengeres, két végén alátámasztott próbatestet az ütvég kalapácsának egyetlen ütésével eltörnek, és a kalapácsnak közvetlenül a törés előtti mozgási energiája és a próbatest törését követő maradó energiája közötti különbséget mérik.

MSZ 7377 T (az MSZ 7377—62 helyett) Kéregöntésű henger az élelmiszer- (malom-) ipar részére

A szabványtervezet tartalmazza a hengerek ajánlott méreteit, továbbá a hasznos kéregvastagságra, a pa-

lástkeménységre, a felületi minőségre és a hibajavításra vonatkozó előírásokat.

MSZ 7380 T (az MSZ 7376—62 és MSZ 7380—62 helyett)

Kéregöntésű henger a gumi- és műanyagipar részére

A szabványtervezet tartalmazza a hengerszéki hengerek és a kalander hengerköpenyek ajánlott méreteit, továbbá a hasznos kéregvastagságra, a palástkeménységre, a felületi minőségre, a hibajavításra és a nyomásállóságra vonatkozó előírásokat.

MSZ 8275 T Kéregöntésű hengerköpeny és görgőgyűrű a téglá-, cserép- és tűzállóanyagipar részére

A szabványtervezet tartalmazza a fő méreteket, a hasznos kéregvastagságot, a palástkeménységet és a felületi követelményeket.

MSZ 2602 T (az MSZ 2602—51 helyett) *Lemezgrafitos öntöttvas szilárdsági vizsgálata*

A szabványtervezet a lemezgrafitos öntöttvas szaktító- és hajlítószilárdságának meghatározására szolgáló hengeres próbadarabok formázására, öntésére és előkészítésére vonatkozik.

MSZ 2603 T (az MSZ 2603—51 helyett) *Lemezgrafitos öntöttvas szilárdsági vizsgálata. Szaktítóvizsgálat*

A szabványtervezet a normál vizsgálatokra érvényes 20 mm névleges átmérőjű próbatesteken kívül tartalmazza még a 8; 12,5 és 32 mm átmérőjű — ún. diaboló típusú — próbatestek méretelőírásait és a szaktítóvizsgálat előírásait.

RÉZ

MSZ 705/2. lap T *Különleges rézötvözetek. Lemezek, lapok tárcsák és szalagok mechanikai és villamos tulajdonságai*

A szabványtervezet az MSZ 705/1. lap szerinti vegyi összetételű berillium-, szilícium-, kadmium- és ezüst-bronzból rugók, ill. hegesztőelektródák céljára készült lapos termékekre vonatkozik.

FERROÖTVÖZETEK

MSZ 2613 T *Ferroszulfur*

A szabványtervezet három anyagminőséget tartalmaz min. 20, 18, ill. 14% foszfortartalommal.

MSZ 8620 T *Szilikokróm*

A szabványtervezet két anyagminőséget tartalmaz 42,5, ill. 32,5% átlagos Si- és 32,5% ill. 42,5% átlagos Cr-tartalommal.

MSZ 8621 T *Szilikocirkon*

A szabványtervezet három anyagminőséget tartalmaz 17,5, 22,5, ill. 27,5% átlagos Zr- és 60, 55, ill. 50% minimális Si-tartalommal.

MSZ 8622 T *Mangántitánaluminium*

A szabványtervezet három anyagminőséget tartalmaz. Az ötvözőelemek százalékos (max.) mennyisége anyagminőségenként: Ti = 18, 20, ill. 23. Al = 21, 23, ill. 26. Mn = 30, 25, ill. 25.

ANYAGVIZSGÁLAT

MSZ 17741 T (Az MSZ 17741—53 helyett) *Acél és öntöttvas mikroszkópos vizsgálatának előkészítése*

A szabványtervezet az öntött és alakított acélok, valamint öntöttvas metallográfiai vizsgálatához szükséges próbatestek vételére és előkészítésére vonatkozik.

MSZ 17752 T (Az MSZ 17752—53 helyett) *Acélok és öntöttvas makroszkópi vizsgálatának előkészítése*

A szabványtervezet az öntött és alakított acélok, valamint az öntöttvas makroszkópi vizsgálatához szükséges próbatestek vételére és előkészítésére vonatkozik.

ÚJ SZABVÁNYOK

(A szabványok a kereskedelmi forgalomban kb. 3 hónap múlva lesznek kaphatók)

MSZ 5732/3. lap—69 (az MSZ 5734—52 helyett) *Öntőminta készletek. Illesztőcsap*

A szabvány fából, fémből vagy műanyagból készült öntőminta készletek illesztőcsapjainak (csap és hüvely) műszaki előírásaira vonatkozik. A szabvány lényegesebb változásai: elmaradt a sima illesztőcsap, a hornyolt kivitelnél a választék négy méretre csökkent; új a menetes illesztőcsapra és gyakorlatilag ugyancsak új a tárcsás illesztőcsapra vonatkozó választék.

MSZ 5732/4. lap—69 (az MSZ 5773—52 helyett) *Öntőminta készletek. Lazító- és kiemelő elemek*

A szabvány ötféle kiemelő- és lazító elem (kör alakú menetes tárcsás, menetes és horgos kiemelő, továbbá kombinált szögletes kiemelőlazító és tárcsás lazító) és kiemelő szerszám előírásaira vonatkozik.

MSZ 5757—69 (az MSZ 5757—57 helyett) *Ötvözetlen és ötvözött lemezgrafitos kéreghenger. Általános műszaki előírások*

A szabvány tárgyalja a fogalmakat (ezen belül a hasznos kéregvastagságot, az átmeneti részt és a magot), továbbá a palástkeménységre, csapkeménységre, vegyi összetételre, kivitelre és a vizsgálatra vonatkozó előírásokat.

MSZ 7570—69 *Lemezgrafitos kéreghenger kohászati hengerművek részére*

A szabvány hatálya kiterjed mind az ötvözetlen, mind pedig az ötvözött kéreghengerekre. Az ötvözetlen hengerek átvételi jellemzője a használt kéregvastagság és a palástkeménység, az ötvözötteké a palástkeménység. A szabvány ezenkívül előírásokat tartalmaz a hibajavításra és a minőségi bizonyítvány tartalmára.

ACÉL

MSZ 120/1. lap—69 (Az MSZ 120/1. lap—60 helyett) *Vastagfalú menetes varratnélküli acélsövek*

A szabvány az általános rendeltetésű vezetékekhez és szerkezetekhez használt 6—150 mm névleges átmérőjű, 2,9—5,4 mm falvastagságú varratnélküli menetes acélsövekre vonatkozik.

MSZ 120/2. lap—69 (Az MSZ 120/2. lap—60 helyett) *Normálfalú menetes acélsövek*

A szabvány az általános rendeltetésű vezetékekhez és szerkezetekhez használt 6—150 mm névleges átmérőjű, 2—5 mm falvastagságú varratnélküli és hegesztett menetes acélsövekre vonatkozik.

MSZ 120/3. lap—69 (Az MSZ 120/3. lap—60 helyett) *Vékonyfalú menetes hegesztett acélsövek*

A szabvány az általános rendeltetésű vezetékekhez használatos 8—65 mm névleges átmérőjű, 2,0—3,2 mm falvastagságú hegesztett menetes acélsövekre vonatkozik.

MSZ 17711—69 (Az MSZ 17711—53 helyett) *Lekötő acélhuzal villamosgépek forgórészeihez*

A régi szabvánnyal szembeni lényegesebb változások: a) a 130 kp/mm²-es szilárdsági csoport szaktítószilárdsága 140 kp/mm²-re, a 150 kp/mm²-esé 160 kp/mm²-re változik, b) a hajtogatási vizsgálat helyett spiráltekercselési vizsgálat szerepel, c) teljesen új az ónrétegvastagság vizsgálata.

ALUMÍNÍUM

MSZ 9317—69 (Az MSZ 9317—52 és 12356—52 helyett) *Alumínium és ötvözött alumínium. Sajtolt I-ídomrúd. Méretek*

A szabvány méretsora I 40×40×3×3-tól I 200×90×8×11 méretig terjed, az eddigi 13 szabványos méret 24-re bővült. A szelvénytűrések három tűrés-csoport szerint tagozódnak.

MSZ 9318—69 (Az MSZ 9318—52 és 12357—52 helyett) *Alumínium és ötvözött alumínium. Sajtolt U-ídomrúd. Méretek*

A szabvány 40—200 mm szelvénymagassági határok között 23 szelvényméretet hoz, ami hárommal több, mint a régi szabványok szerinti. A mérettűrések három tűrés-csoport szerint tagozódnak.

MSZ 11847—69 (Az MSZ 11847—53 helyett) *Alumínium. Négyszögszelvényű csupasz huzal, rúd és szalag villamosipari célra. Méretek*

A szabvány villamosgépek tekercselésére és áramvezető sinként felhasználásra kerülő csupasz négy-szögszelvényű húzott huzal, rúd és hidegen hengerelt szalag méretválasztékára vonatkozik.

HATÁLYTALANÍTÁS

Az MSZ 102—56 *Acél és fém szilárdsági és technológiai vizsgálatánál alkalmazott jelölések szabvány hatályát veszítette.*
K. E.

EXPORT

NAGY TELJESÍTMÉNYŰ, FOLYAMATOS ACÉLÖNTŐ BERENDEZÉS

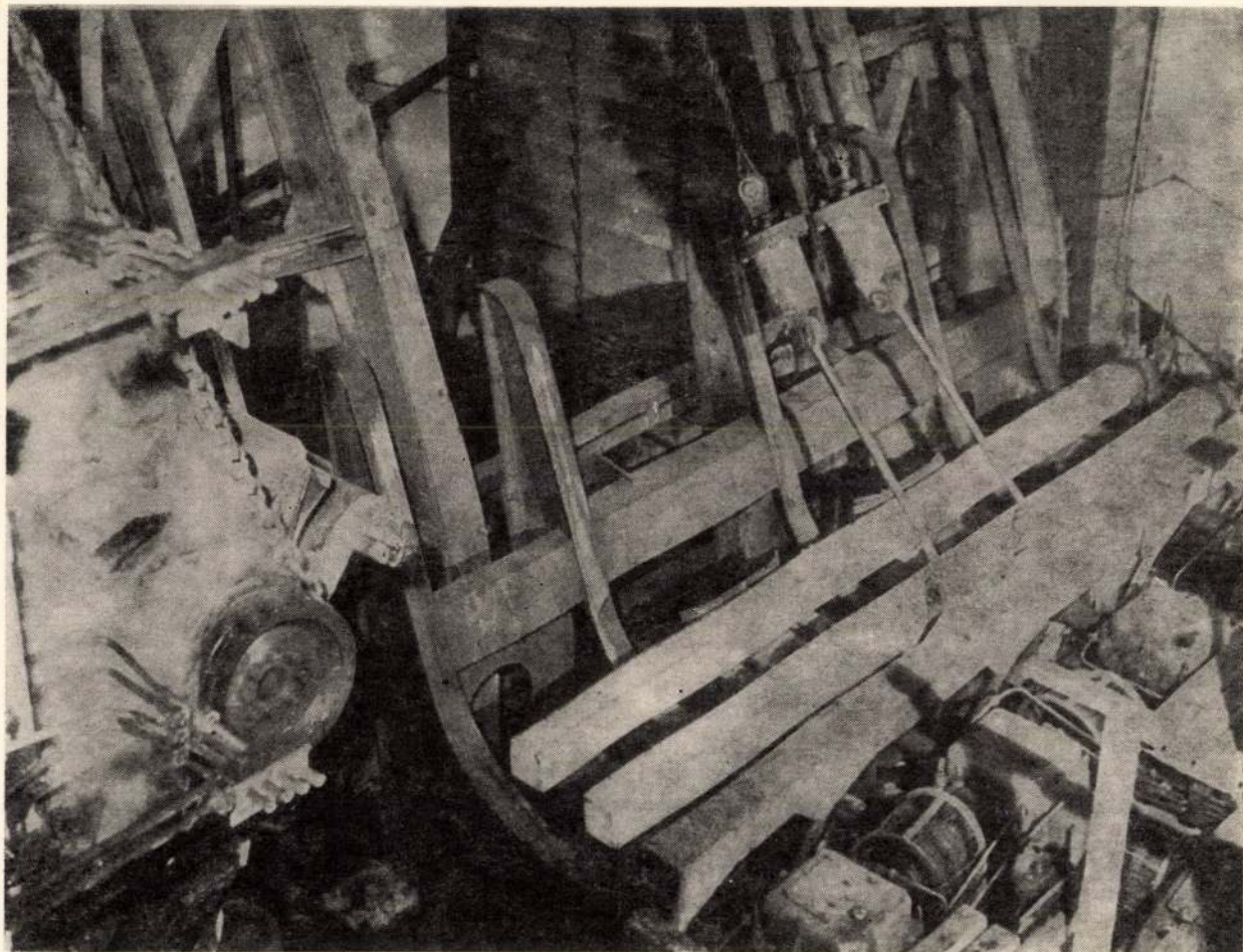
a következő igények teljesítésére (a berendezés típusától függően)



— évenkénti teljesítőképesség	6000—32 000 tonna
— üst befogadó képessége	1,5—10 tonna
— a folyamatosan öntött bugák mérete	80—120 mm
— a bugaoldalak legnagyobb szélessége	250 mm
— munkasorok száma	1—4



A berendezés teljesen automatikusan működik

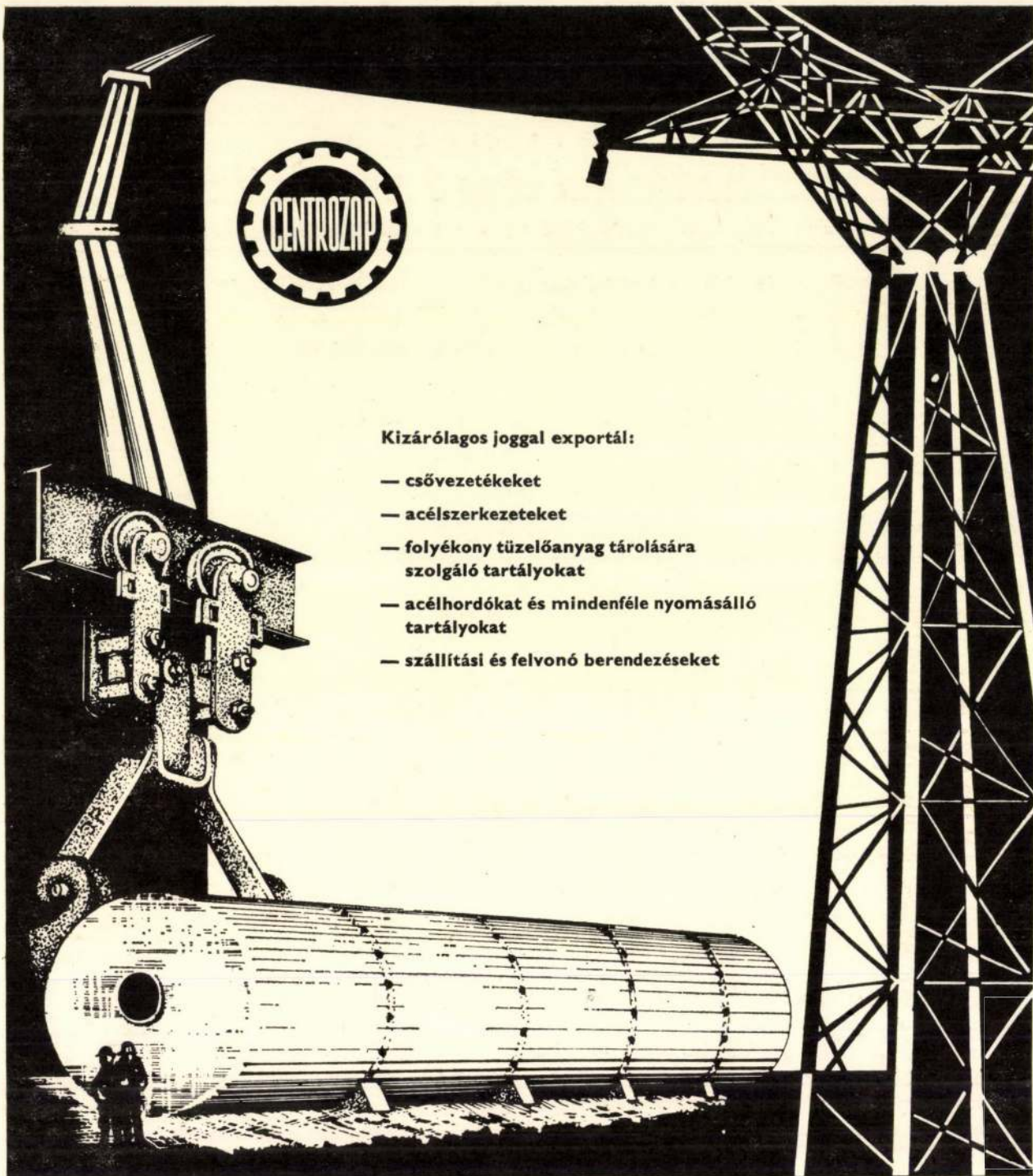


Külkereskedelmi Vállalat
Kattowice, Ligonja 7, Lengyelország

P.O.B. 825
Telefon: 513—401
Telex: 31—416

Távíratí cím: CENTROZAP Kattowice

centrozap



Kizárólagos joggal exportál:

- csővezetékeket
- acélszerkezeteket
- folyékony tüzelőanyag tárolására szolgáló tartályokat
- acélhordókat és mindenféle nyomásálló tartályokat
- szállítási és felvonó berendezéseket

A

centrozap

Lengyel Külkereskedelmi Vállalat
Katowice, Ligonja 7. Lengyelország

Telefon: 513-401

Telex: 031-416

Távírat: Centrozap, Katowice

Centrozap fenti termékek kizárólagos exportőre, foglalkozik a szállítással összefüggő mindennemű kérdéssel, gondoskodik a rendeltetési helyre történő kifogástalan szállításról.

Olajtávközvetítőket, tartályokat és acélszerkezeteket a világ szinte valamennyi országába szállítunk.

Főszerkesztő:
ÓVÁRI ANTAL

Szerkesztő:
FELNER SÁNDOR

Másodszerkesztő:
DR. PILISSY LAJOS

Szerkesztő bizottság:
CSEH MIKLÓS, HAJAS SÁNDOR, DR. HAJTÓ NÁNDOR,
DR. NÁNDORI GYULA, PINTÉR ANDRÁS, PETŐ MÁRTON,
SZY GEZA, TRAJKOVICS JÓZSEF, TURCSÁN JÓZSEF,
V-NÉ DR. FARAGÓ ELZA

A rajzokat készítette: LOÓSZ JÓZSEFNÉ

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

ÖNTÖDE

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI
ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET
ÖNTÖDEI SZAKOSZTÁLYÁNAK
FOLYÓIRATA

20. évfolyam 11. szám 1969. november

A 20 éves Vasipari Kutató Intézet Öntödei Osztálya

Az 1949-ben alapított Vasipari Kutató Intézet ez év júniusában a hazai szakembereknek és a külföldi társintézetek képviselőinek részvételével megünnepelte fennállásának 20 éves jubileumát. Az intézetnek öntészeti kérdésekkel foglalkozó osztálya kezdettől fogva működik, tehát szintén jubilál. Feladatai az első másfél évtizedben a vasöntés köréből származtak, a legutóbbi években pedig a fémöntésnek, főleg a könnyűfémek öntésének problémáit is magukban foglalják.

Erőteljesen fejlődő gépiparunk öntödéinktől egyre több, jobb minőségű és változatosabb öntvényeket kíván, öntészeti kérdésekkel foglalkozó jelentősebb kutatóhelyünk pedig az intézeten kívül nincsen. Ezért az öntödei osztályunkra háruló feladatok különösen az utóbbi években rohamosan szaporodtak, ami az osztály kutatókapacitásának erősítését tette szükségessé; ezt az erősítést a körülményekhez képest elég jól, ha nem is egészen kielégítően sikerült megvalósítani. Jelenleg az intézet tudományos munkatársainak hetede, összes dolgozóinak pedig tizede tartozik az osztály kötelékébe; ez a létszám az intézet összes bevételeinek ötöd-negyvedrészét hozza be, vagyis az egy főre eső termelési érték nagyobb az intézeti átlagnál.

Ez a helyzet annak a következménye, hogy az osztály vezetője és munkatársai még a régi mechanizmus éveiben egészséges kapcsolatokat építettek ki a jelentősebb üzemekkel és hogy ezeket a kapcsolatokat most az új mechanizmusban jól hasznosítják. A vasöntés, fémöntés és öntészeti technológia körébe vágó kutatási feladataik túlnyomó részét az igénylő üzemek megaláztatással fogadják.

Ugyancsak számottevő az osztály munkatársainak tudományos szakirodalmi tevékenysége; nemcsak hazai, hanem külföldi kiadványokban is szép számmal jelennek meg az osztály munkatársainak tanulmányai. Legalább egy-egy előadással évek óta szerepelnek a Nemzetközi Öntészeti Kongresszusokon, itthon pedig mindig tevékenyen közreműködnek az egyesületünk égisze alatt két évenként sorra kerülő Öntő Napok előkészítésében, lebonyolításában és azokon mindig több előadást is tartanak.

Az öntvényeket igénylő, felhasználó iparágaink a most következő években tovább fognak fejlődni, ezért öntőiparunk termékeinek választéka is bővülni fog, azok minősége és a gyártásuk gazdaságossága pedig javítandó lesz. Mindez arra mutat, hogy az öntészet problémáival foglalkozó teljes kutató kapacitásunknak a belátható jövőben bőven lesz tennivalója, munkája; mint ilyen téren legerősebb kutatóhelyre, az intézet öntödei osztályára ez természetesen szintén vonatkozik. Eddigi munkája kellő biztosítéknak látszik, hogy a feladatainak ezentúl is eleget fog tenni és hogy az ország öntő iparának szerves részeként, a termelő üzemekkel együttműködve eredményes és hasznos munkát fog végezni.

Budapest, 1969. szeptember 5.

Dr. Verő József
akadémikus
a Vasipari Kutató Intézet igazgatója

A VKI Öntödei Osztályának 20 éve

Dr. VARGA FERENC osztályvezető

A Vaskutató Öntödei Osztálya fennállásának első 20 esztendejében 138 témán dolgozott, 49,77 mFt ráfordítással. A szerző a tárgyalt időszak fontosabb témacsoportjait ismerteti, majd összehasonlítja az induló berendezéseket a mostaniakkal. A 30 fős jelenlegi létszám megoszlásának ismertetése után vázolja a jövőt.

1. Bevezetés

A Vaskutató kutatási profiljának tervezésében az utolsó elhatározás az öntészeti kutatás beindítása volt, ami a kísérleti csarnok földrajzi elhelyezésében is megmutatkozik. Az 1951 szeptemberében felavatott épületkomplexumban így már az Öntödei Osztály is egyenrangúan helyet kapott és elkezdhette munkáját, amelyről a továbbiakban összefoglaló képet szeretnénk adni.

2. A témaválaszték alakulása

Az alapítást követő 18 évben, azaz 1949 és 1967 között művelt témákat lényegében 2 fő csoportra oszthatjuk:

— 61 db távlati téma, melyeket az irányító tárca írt elő és fedezett 29,5 mFt értékben,

— 25 db szerződéses téma, melyeket egyes vállalatok rendeltek meg 3,6 mFt értékben.

1968. január 1-vel az új gazdaságirányítás elvének megfelelően a Vaskutató is önálló vállalati gazdálkodási rendszerre tért át. Ennek keretében a KGM által elfogadott öntészeti kutatások, célprogramban szereplő kutatási feladatok képezték tevékenységének egyik részét, míg másik részét a vállalatok által megrendelt szerződéses témák, melyek a következőképpen alakultak:

— 1968-ban célprogram téma 8 db 4,04 mFt értékben,

— 1969-ben célprogram téma 11 db 6,12 mFt értékben,

— 1968-ban szerződéses téma 13 db 2,21 mFt értékben,

— 1969-ben szerződéses téma 20 db 4,30 mFt értékben.

A kutatások a következő szakterületeken folytak:

— öntödei homok, kötőanyag és formázástechnológia (1959-ig, majd 1968-tól ismét),

— vasolvasztás (kezdettől fogva),

— nagy szilárdságú öntöttvas (kezdettől fogva),

— temperöntvény (kezdettől fogva),

— fémöntészet (1965 óta).

3. A kutatások rövid értékelése

Ebbe a rövid értékelésbe elsősorban azokat a kutatási eredményeket vettük be, melyeket publikáltunk. Ezekről feltételezhetjük, hogy minden érdeklődőnek hozzáférhetőek voltak és ennek alapján mindenki tudomást szerezhetett róla és így munkájában hasznosíthatta.

3.1 Öntödei homok, kötőanyag és formázástechnológia

A Vasipari Kutató Intézet működése kezdetén összefoglalta a formázóanyagok hideg és meleg vizsgálatára vonatkozó irodalmat, felmérte az

ország homoklelőhelyeit, megvizsgálta a homokok minőségét, és kidolgozta a lelőhelyek változó homokösszetételét kiküszöbölő egységes szintetikus homoktípusokat [1, 2]. A szintetikus homok első nagyüzemi bevezetése az Intézet kísérletei alapján 1952 márciusában a MÁVAG szürkevas öntödéjében történt meg [3]. Elsőnek 400 kg súlyú fogaskeréktestet öntöttek 68-as finomságú szintetikus homokkeverékbe, melybe 7% kőszénlisztet, 5% bentonitot, 0,5% dextrint és 6% vizet kevertek. A felületi simaság biztosítására a formát bevonóanyaggal permetezték be.

Az öntödéknek szintetikus homokkal történő ellátására létesült a Homokgyár [4]. Feladatát abban határozták meg, hogy a VKI által kidolgozott homok-recepturáknak megfelelően a bányahomokot alkalmas méretű szemcsékre osztályozza, miközben a nem alkalmas méretű alkotóktól és idegen, káros szennyezőktől megtisztítja. A szintetikus homokgyártás bicskei és bükkösi homokból indult meg. A szintetikus homok gyorsan elterjedt több öntödében is, így a csepeli, diósgyőri öntödékben, az EMAG-ban, a Vegyipari Gép- és Radiátorgyárban stb.

Rövidesen anketon foglalkoztak a szintetikus homok országos bevezetésének kérdéseivel, ahol a bevezetés sorrendjét, az alapanyagok biztosítását, a homokelőkészítés és a homokvizsgáló műszerek kérdését tárgyalták [5].

A szintetikus homok öntödei bevezetése felvetette kötőanyagának, a bentonitnak a kérdését is. Öntödei oldalról a laboratóriumi [1] és üzemi [3, 4, 5] kísérletek meghatározzák a vele szemben támasztott követelményeket.

Új magkészítési eljárás megvalósítását indította meg a Vasipari Kutató Intézet a csehszlovák tapasztalatok alapján megvalósított vízüveges-szén-savas kísérleteivel [6], melynek a technológiáját, a recepturát és a nyersanyagok minőségi előírásait dolgozta ki. Az eljárás első üzemi tapasztalatairól a Ganz Vagon- és Gépgyár öntőszakemberei számoltak be [7], akik a sikeres bevezetés feltételeként a legalább 39 B°-os vízüveget és a szakaszos, kétlépesős homokelőkészítést jelölték meg. A formák és magok bevonására 53% spiritusz, 31% fenolgyanta, 15% grafit és 1% agyag keverékét ajánlották. Öt évvel később 1958-ban az eljárás széles körű bevezetéséről és kiforrott tapasztalatokról számoltak be [8].

Az eljárás elterjedését mutatja, hogy a Csepeli Vas- és Acélöntödék [9, 10, 11], a Lenin Kohászati Művek [12], az Acélöntő- és Csőgyár [13] és a Magyar Vagon- és Gépgyár [14] széles körű kísérletekkel vizsgálták az eljárás különböző részletkérdéseit és az üzemi bevezetés feltételeit.

Új fejezetet jelentett az öntödei kötőanyagok fejlődésében is a szintetikus úton vagy természetes nagy molekulák átalakításával nyert óriás molekulából álló műanyagok megjelenése. Öntödei felhasználásra túlnyomórészt a polikondenzációs

műanyagok kerültek, és pedig a fenolgyanták, az amingyanták, poliésztergyanták, epoxigyanták és a szilikonok. Legnagyobb mennyiségben formázóanyagok kötésére használják őket. Ez teremtette meg az alapját a héjformázásnak, precíziós öntésnek, keramikus formázásnak stb.

Az 50-es évek elején az érdeklődés középpontjában a héjformázás volt. A heves szabadalmi viták mellett már külön öntödét rendeztek be az eljárásra és a legkényesebb öntvényeket gyártották (kipufogó szelep, bütyköstengely, főtengely stb.) a legkülönbözőbb ötvözetekből.

A Vasipari Kutató Intézet a héjformázás hazai alapjainak lerakásakor elkészítette az első hazai géptípust és megvizsgálta a héjformázáshoz alkalmas hazai gyantatípusok tulajdonságait, ami alapján megfelelő gyantás homokkeverék előírásokat dolgozott ki [15]. A gyantával kapcsolatos további kutatásokat a kőbányai Műanyaggyár és a Homokelőkészítő Vállalat folytatta [16], majd az utóbbi kiterjedt kísérletekkel vizsgálta a héjforma melegszilárdságát [17].

A héjformázás sikeres üzemi kísérleteiről és az eljárás bevezetéséről a Kőbányai Vas- és Acélöntöde [18] és a Csepeli Vas- és Acélöntödék [19, 20] számoltak be. Az előbb említett üzem ötvözetlen és ötvözött, nagynyomású szelepházakat, saválló szivattyú lapátkerekeket, villamosvezeték tartó felfüggesztő karokat, légvezető kapcsolókat, húsdaráló késeket és társakat, permanens mágneseket, stb. Az utóbbi öntöde motorkerékpár hengereket, számos temper- és vasöntvényt önt héjformába, azonkívül elterjedten használják a héjmagokat is.

Külön kell szólnunk arról a fejlődésről, amely a magkötőanyagok területén elért eredmények alapján a magkészítés gépesítésében következett be [21]. Itt elsősorban a maglövőgépek megjelenése okozott gyökeres változást. Üzemeink szívesen fogadták ezt az új technológiát, és a Csepeli Vas- és Acélöntödék [22] és a Soroksári Vasöntöde [23] hamarosan eredményes kísérletekről számoltak be.

A formázóanyagokkal kapcsolatban meg kell még emlékeznünk a vizsgálatunkkal kapcsolatban történeletről. Előbb említettük, hogy a Vasipari Kutató Intézet működésének kezdetén összeállította a homokvizsgálatokra vonatkozó előírásokat. Később a homokvizsgálatok néhány korábban mellőzött részletkérdésével kapcsolatban vizsgálta a különböző magyar homokfajták egységnyi súlyára eső tömörítők munkát a víztartalom függvényében [24], majd néhány magyar homokkeverék tulajdonságát a homokháromszögben ábrázolta [25]. A homokszilárdságmérő készülék pontosságának rendszeres ellenőrzésére közvetlen, súlyterheléses módszert dolgoztak ki [26].

3.2 Vasolvasztás

A vasolvasztással kapcsolatos kutatásnak két fő iránya volt. Az egyik a kupolókemencék metallurgiájának, a másik az indukciós és a kupoló-indukciós duplex kemencék metallurgiájának kutatása [27—29].

A kupolókemencében történő vasolvasztás metallurgiájának fejlesztését célozta a bázisos belésű kupolókemence, melynek intézeti vizsgálatát [30, 31] a Csepeli Vas- és Acélöntödékben, majd a Salgótarjáni Acélárugyárban [32] üzemi kísérletek követték.

A forró szeles kupoló az elmúlt 20 évben rohamosan elterjedt, ami a hozzáfűzött műszaki és gazdasági előnyök beteljesülésének bizonyossága [33]. A forró szél adta előnyök reprodukálására és vizsgálatára a Vaskutató az Április 4. Gépgyárban épített külön tüzelőanyaggal fűtött kalorifert, majd az eredmények alapján egy korszerű, forró szeles kupolóegységet importáltak; amely mindenben kielégítette a hozzáfűzött reményeket [34, 35]. Azóta a Soroksári Vasöntöde és a Zománcipari Művek Kecskeméti Gyáregysége is hasonló olvasztóberendezést importált.

Az Április 4. Gépgyár és a Vaskutató vizsgálatokat végeztek a forró szeles és a hideg szeles kupolóból csapolt öntöttvas mechanikai és technológiai tulajdonságainak megállapítására, amely a forró szeles kupoló előnyét bizonyította ebből a szempontból is [36, 37].

Említésre méltó a kupolók fejlesztésében a szénhidrogének alkalmazása, melynek keretében a Tüzeléstechnikai Kutató Intézet a földgázpóttüzelésű kupolót megtervezte és elterjesztését szorgalmazta. Azóta a Nagykanizsai Vasöntödében és a Vörös Csillag Traktorgyárban építettek ilyen típusú kupolókemencéket, ezeknek anyag- és hőmérlegét, valamint az öntöttvas minőségének vizsgálatát a Vaskutató végezte [38].

A folyékony öntöttvas felületén végbemenő oxidációs folyamatok [39—42], valamint a szilikáztárványok keletkezésének vizsgálata az öntöttvasban [43], a salak hatásának tanulmányozása az öntöttvas tulajdonságaira [44] az öntöttvas metallurgiájának közelebbi megismerését szolgálták, és az öntöttvas tulajdonságainak javítását célozták.

Hasonló célt szolgált a Nehézipari Műszaki Egyetem és a Vaskutató közös munkája, amellyel a nitrogén gázöblítés hatását vizsgálták az öntöttvas tulajdonságaira [45], hasonlóan a Vaskutatóban lefolytatott kísérletek a vákuumolvasztás és a gázöblítés hatásának tanulmányozására [46], valamint a nyomelemek eltávolítását célzó gázöblítési kísérletek [47] és néhány nyomelem (Sn, Sb, Cu, As, Pb, Al) egyenkénti és együttes hatását tisztázó vizsgálatok [48—51].

Szorosan ezekhez a vizsgálatokhoz tartozik az öntészeti nyersvasak minőségének és az azonos minőségű, de különböző eredetű nyersvasak tulajdonságainak és nyomelemtartalmának vizsgálata is [52, 53].

Az utóbbi évtizedben világviszonylatban is rohamosan terjedő villamoskemencében és duplex eljárással olvasztott öntöttvas metallurgiáját és anyagminőségét a KGM öntészeti célprogram keretében [54] és a Csepeli Vas- és Acélöntödékkel közösen [55] vizsgáljuk, amely vizsgálatok jelenleg is folynak. A kutatómunkában nagy segítséget jelentett a Vaskutatóban létesített 3 db középfrekvenciás indukciós tégléyes kemence.

A vizsgálatok az alábbi szempontok szerint folynak:

a) az öntöttvas indukciós kemencében történő olvasztásának metallurgiai vizsgálata az összetétel változtathatóságának, a felkarbonizálás lehetőségének, a kísérőelemek leégésének és a gáztartalom változásának szempontjából;

b) az öntöttvas kéntelenítése indukciós kemencében (savanyú, bázisos és kristályos mész tégely használatával);

c) az indukciós kemencében gyártott öntöttvas módosítása és a gömbgrafitos öntöttvas gyártása;

d) az ötvözés, különösen az erősen ötvözött öntöttvasgyártás lehetősége indukciós kemencében;

e) a lemezes-, gömbgrafitos és ötvözött öntöttvas minőségének vizsgálata duplex olvasztáskor.

3.3 Nagy szilárdságú öntöttvas

A nagy szilárdságú öntöttvasok fejlődésében két irányról kell megemlékeznünk: a módosított öntöttvas és a gömbgrafitos öntöttvas fejlődéséről.

Kutatómunkánk kezdetén a módosított öntöttvas gyártási feltételeit és tulajdonságait [56], a kettős módosítás hatását [57], a módosított öntöttvas sav- és lúgállóságát [58], valamint a kopásállóságot [59] és a módosítás hatását az eutektikus cellák méretére [60] vizsgáltuk. Üzemekben is érdeklődésre talált az eljárás: a MÁVAG vasöntődjében a módosított öntöttvas betétanyag kérdéseivel foglalkoztak [61].

A módosított öntöttvasgyártás továbbfejlesztését kutatási témák keretében végeztük [62, 63], ahol kupolókemencéből és középfrekvenciás indukciós kemencéből csapolt öntöttvasat a hagyományos módosítóanyagokon (FeSi 75, CaSi) kívül Mn-Ti-Al-tartalmú, valamint FeCr és FeB tartalmú kettős módosítókkal is kezeltünk.

A gömbgrafitos öntöttvas hazai megvalósításának első lépéseit egyetemünk tették meg. A Soproni Egyetem Metallográfiai Tanszéke a magnéziumos segédötvözetek kutatásában [64], a Budapesti Műszaki Egyetem Mechanikai Technológiai Tanszéke a gömbgrafit kristályosodásával kapcsolatban végzett alapvető kutatásokat [65, 66]. Az üzemi bevezetési kísérletek a Vaskutató irányításával a MÁVAG vasöntődjében folytak [67], a laboratóriumi kísérletek viszont a gyártás feltételeit és a kristályosodás folyamatát kutatták [68, 69].

Üzemeink is nagy érdeklődést mutattak az új eljárás iránt és ebben a Csepeli Vas- és Acélöntődék jártak az élen. Kísérleteinkben a gömbgrafitos öntöttvas előállítását [70, 71], a gömbgrafitos gépöntvénygyártást [72], a temperöntvények helyettesítését gömbgrafitos öntöttvasal [73] és a gg. forgattyús tengelyek gyártását [74] vizsgálták. A forgattyús tengelyek gyártási kísérleteibe a Járműfejlesztési Intézet is bekapcsolódott [75].

A Nehézipari Műszaki Egyetem Vaskohászati Tanszéke és a Vaskutató közösen vizsgálták a magnézium hatását az eutektoidos átalakulásra [76].

A gömbgrafitos öntöttvas kopási tulajdonságait a MÁV Anyagvizsgáló Intézet és a Vaskutató vizsgálták [77].

A gömbgrafitos gépöntvénygyártást az Április 4. Gépgyár véglegesen meghonosította.

Külön fejezetet jelentenek a gömbgrafitos öntöttvas felhasználásában a hengerműi hengerek. A Vaskutató irányításával és közreműködésével a Ganz Törzsgyárban, a Csepeli Vas- és Acélöntődékben és a Salgótarjáni Acélárugyárban indultak meg a kísérletek, majd a sikeres üzemi gyártás [78–80]. Ezek közül már csak a Salgótarjáni Acélárugyár gyárt rendszeresen gömbgrafitos hengereket míg a LKM most foglalkozik a gg. öv. hengergyártás megindításának gondolatával.

Kísérletek folytak acélműi kokillák gömbgrafitos gyártására is [81].

A kutatásban beállt hosszabb szünet után a gömbgrafitos öntöttvas vizsgálatok az Április 4. Gépgyár kezdeményezésére 1964-ben ismét megindultak [82]. A folyó gyártásból vett ferritesített és normalizált adagjának rugalmassági modulusát fajlagos ütőmunkáját (–60, –20, +20, +60 és +150 °C hőmérsékleten) és kúszását (1450 °C-on 3000 órás kísérletben) vizsgáltuk nyers és hőkezelt próbákon.

A vizsgálat célja tájékozódás volt és az eredményül kapott kis fajlagos ütőmunka eredmények tették szükségessé, hogy a gömbgrafitos öntöttvasgyártás fejlesztését ismét felvegyük témánk közé.

A gömbgrafitos öntöttvas gyártásával kapcsolatos kutatásokat 1965-ben tovább folytattuk [83]. Különböző nyersvasak hatását vizsgáltuk elsősorban a nyers (hőkezeletlen) öntvények tulajdonságaira. Kereskedelmi hematit nyersvason kívül nagy tisztaságú ausztrál faszenes és kanadai szintetikus Sorel-nyersvas hatását vizsgáltuk. Nyersen is Göv. 40 minőségű, nagy nyúlású próbákat csak ez utóbbi nyersvas használatával kaptunk; az eredmények reprodukálhatók voltak, mind villamoskemencében, mind kupolóban való olvasztáskor.

A következő években az Április 4. Gépgyár megbízásából az üzem gömbgrafitos öntöttvas gyártásának fejlesztésében vettünk részt [84]. Az üzem 3 éves gyártási adatainak statisztikai vizsgálatából és 50 üzemi adag alapos kiértékeléséből sikerült a minőséget rontó tényezőket megállapítani. Ezek alapján az üzem jelentősen növelte a gyártás biztonságát, olyannyira, hogy ma a Göv 40 és Göv 60 minőség valamennyi feltételét garantálni tudja.

A gömbgrafitos öntöttvasgyártás a fejlesztés eredményeként néhány év alatt így elérte az évi 800 t-át. Ennek az eredménynek az elérésében nagy része volt annak, hogy alumíniumkohóink az eddigi szürke öntöttvas gázharangok minőségével nem voltak megelégedve, és a Vaskutatót bízták meg a gázharangok élettartamának növelésére alkalmas anyag megválasztásával. Ezt a munkát az inotai és tatabányai alumíniumkohók megbízásából 1967-ben végeztük [85, 86].

Először méréseket végeztünk a gázharangok munkahőmérsékletének meghatározására, majd 550 °C-on, 3000 órás hőtartás közben 13-féle összetételű öntöttvaspróba duzzadását és a mechanikai tulajdonságainak változását vizsgáltuk. A kísérletek alapján a ferritesre hőkezelt gömbgrafito-

tos öntöttvasat találtuk legmegfelelőbbnek, ezért ezt ajánlottuk a gázharangok anyagául. Azóta az új anyagot a két alumíniumkohó egyaránt bevezette és a gömbgrafitos öntöttvas gázharangok élettartama az előzőnek többszöröse.

Az öntöttvas anyagminőségének javításával foglalkozó igen szerteágazó munkából felsorolásszerűen ide kívánkoznak még a szerszámgépjöntvények csúszófelületével kapcsolatos vizsgálatok, ahol a gyártók és a felhasználók közötti vitában a Csepeli Vas- és Acélöntödék és a Vaskutató végeztek kutatásokat [87—90].

Az öntöttvas fékdobok repedését a Járműfejlesztési Intézet [91] és a MVG megbízásából vizsgáltuk [92].

Ugyancsak foglalkoztunk a Csepel Autógyári hengerfejek gátrepedés vizsgálatával [93—96].

Vizsgáltuk a vasöntvények feszültségtelenítését [97] és kritikailag értékeltük a feszültségmérő eljárásokat [95].

Végül a hengerműi hengerek gyártásproblémáival [99] és az acélműi kokillák tartósságának növelésével [100—103] foglalkoztunk több kutatási szerződés keretében.

3.4 Temperöntvény

A temperöntvénygyártás területén folyt kutatómunka főbb irányai a következők voltak: a meglevő berendezések jobb kihasználása, a fekete temperöntvénygyártás meghonosítása, korszerű temperáló eljárások bevezetése, a megfelelő összetételek kísérletezése.

A kutatómunka a fekete temperöntvény meghonosításának kísérleteivel indult meg. Figyelembe véve üzemünk adottságait, a kupolából öntött fekete temperöntvény minimális lágyítási idejének és szilárdsági értékeinek meghatározását dolgoztuk ki [104]. Temperöntödéink közül a Soproni Vasöntöde [105, 106] és a Mosonmagyaróvári Mezőgazdasági Gépgyár [107, 108] tért rá a fekete temperöntvény gyártásra.

A hulladékanyaggal bevitt króm ellensúlyozására a bór adagolását kísérleteztük ki, amelynek üzemünk kísérletei a csepeli temperöntödében folytak. Ennek eredményeként az üzem alagútrendszerű temperáló kemencéjének 88 órás lágyítási ciklusát 77, illetve 66 órára lehetett csökkenteni [109].

A temperálási folyamatok korszerűsítése érdekében villamos fűtésű, gázfázisú kemencét építettünk, melyben a fekete és fehér temperöntvény gyártására vonatkozó kísérletek folytak. Ezeknek a kísérleteknek a tapasztalatai alapján a Motoröntvénygyárban épült egy 1 tonnás, ugyancsak elevátor rendszerű temperáló kemence, melyben a félüzemi fekete és fehér temperkísérletek elvégzésére adódott lehetőség [110—113]. A kemencét később folyamatos üzemű gyártásra használták.

Döntő fordulatot hozott temper-kísérleteinkben a Soproni Vasöntöde megindult rekonstrukciója, amely a hazai fekete temperöntvénygyártás új lehetőségeit nyitotta meg. Az öntészeti célprogramban előírt feladatok értelmében [114] laboratóriumi előkísérletet végeztünk az MSZ 8282—66 szabvány-

ban előírt, ötféle perlités tempervas gyártására a hazai műszaki feltételek, adottságok figyelembevételével. A nagyszilárdságú perlités fekete tempervas kétféle gyártási lehetősége közül előkísérleteink során megvizsgáltuk, hogy az indukciós kemencében olvasztott szokásos összetételű fekete temperöntvényeknek egyszerű, levegőn való edzésével milyen szabványos minőség érhető el. A kísérletek során megvizsgáltuk a betétösszetétel (nyersvas-acélhulladék hányad), az öntési hőmérséklet és a mikroötvözés (alumínium, bór, bizmut) hatását. A továbbiakban vizsgálati eredmények alapján legalkalmasabbnak talált adagösszetételből háromféle karbontartalmú (1,9 és 2,5% között) és háromféle szilíciumtartalmú (1,0—1,5% között), alumínium-bór-bizmuttal kezelt tempervasban kívánjuk meghatározni a cementitbomlás időtartamát, a megerezési hőmérsékletet, továbbá az egyes Tóp. öntvények hazai alkalmazási területeit. Az eredményeket a Soproni Vasöntödében kívánjuk felhasználni.

Az üzemekkel, elsősorban a Soproni Vasöntödével kötött szerződéseink a fehér és a fekete temperöntvény minőségének javítását és a gyártás biztonságának növelését célozzák. A szerződéses témák egyik része a folyékony vas minőségének problémáihoz kapcsolódik. Ezek közül az egyik legfontosabb téma a duplex olvasztás hatása a fekete temperöntvény minőségére [115]. E téma keretében ez év folyamán az Öntödei Vállalat Soproni Öntödéjében üzemű kísérletekkel vizsgáljuk a kupoló betétanyag, a túlhevítési hőmérséklet és a hűntartás időtartamának hatását a temperálhatóságra.

A KGYV új gyártmánya a TIFE 1500/320 típusú hálózati frekvenciás indukciós kemence. A KGYV megbízásából ennek a prototípus kemencének a villamos paramétereit, valamint a duplex olvasztás metallurgiáját vizsgáljuk a fehér és fekete tempervas gyártása szempontjából [116].

A KGYV megbízásának [117] másik része a hőkezelés vizsgálata, illetve az ugyancsak új hőkezelő berendezések üzembehelyezésével kapcsolatosak.

A Mosonmagyaróvári Mezőgazdasági Gépgyár [118] temperöntödéjében megvizsgáltuk a jelenlegi gyártástechnológiát, ezen belül az adagösszetételt, a kémiai összetételt, a temperálási diagramot és a hőeloszlást a temperáló kemencékben. Javaslatot tettünk a technológia módosítására és a fejlesztés irányvonalára.

3.5 Fémöntészet

Intézetünk Öntödei Osztályán a fémöntészeti kutatások csak néhány éves múltra tekintenek vissza, 1965 februárjában indultak. Ennek az ágazatnak a kutatását 1950-től 1958-ig a Fémipari Kutató Intézet látta el. 1958 és 1965 között központi fémöntészeti kutatás nem folyt hazánkban.

A fémöntészeti kutatások beindításakor intézetünk nem rendelkezett semmi ehhez szükséges kutatóeszközzel, berendezéssel, először ezeket kellett kifejleszteni, az egyedi jellegre való tekintettel főleg házon belül elkészíteni. E fejlesztő munkánk során alakítottuk ki kísérleti fémöntödénket, ame-

lyet azonban már túlnőttünk, mert ez már nem képes befogadni üzemi méretű kísérleti berendezéseinket, mint pl. az automata olajégővel ellátott tégelyes Fulmina-kemencét, a KGYV gyártotta ACOL-típusú légcirkulációs hőkezelő kemencét, a Tammann-kemencét stb. Ezért új öntődei kutatócsarnok építésének gondolatával foglalkozunk, amelyben főmőntöde és precíziós öntőde nyerne elhelyezést, mindkettő oly mérettel és kiképzéssel, hogy ez kutatómunkánk mellett kisebb mértékű termelő tevékenység céljaira is alkalmas legyen.

Első kutatótevékenységünk keretében a számunkra partnerként elsősorban számításba jövő nagyobb főmőntödékben (Csepel, Ganz-Mávas, Qualital, DUCSA) technológiai jellegű felmérést [119] végeztünk, hogy ezeknek az üzemeknek a helyi adottságait megismerjük, értékeliük és a kutatási igényeket rögzítsük. Ezután a Finommechanikai Vállalat Al-öntődjének technológiáját vizsgáltuk felül az olvasztástól és homokelőkészítéstől kezdve egészen az öntvénytisztításig. Javaslatot tettünk az öntőde átszervezésére és a technológia javítására [120].

A berendezésben és létszámban folyamatosan felfejlődő főmőntészeti kutatócsoport a főmőntészet teljes egészének a kutatási problémáit szeretné idővel kielégíteni. A kezdeti kis létszám, vagyis elsősorban a szellemi kapacitás hiánya ezt a múltban nem tette lehetővé. A csoport erejét ezért főleg az országos és súlyponti jelentőségű témákra koncentrálták, ezek pedig az Al-öntészetünk fejlesztésével kapcsolatos feladatok megoldása. Ez az oka annak, hogy színesfőmőntészeti problémára eddig csak kevés időt tudtunk fordítani.

Az üvegipari automata öntőgépek öntőformáinak élettartam növelésével kapcsolatban egy nikkel-alumíniumbronz féleség ötvözés, olvasztás, valamint formázástechnológiáját dolgoztuk ki a Szilikátipari Kutató Intézet igénye alapján [121, 122].

Alumíniumöntészeti kutatásainkat ötvözetfejlesztési munkával 1966 őszén kezdtük el, a hipereutektikus sziluminok ötvözés- és olvasztástechnológiájának továbbfejlesztésével [123], amit a szemcsefinomítási kutatások [124, 125, 126] követtek, először foszforhordozó modifikátorokkal, majd 1969-ben mikroötvözőkkel. Tanulmányoztuk ennek az ötvözetsaládnak olvadáktakarási és gáztalanítási [127, 128], valamint a hőkezelési viszonyait is. A JAFI rendelésére [126] ezeket a kísérleteinket üzemben folytattuk tovább, mikor is a Csepel Autógyár Dugattyúöntődjében megoldottuk a sajtolható, 18% Si-tartalmú szilumin szemcsefinomítását, sajtolási pogácsájának öntését vízhűtéses kokillában.

Vizsgáltuk, ill. vizsgáljuk a cinktartalmú, nagy-szilárdságú [125], valamint a szűk hőkezelő kapacitás tehermentesítésére az önműntés öntészeti ötvözetek hazai berendezésének lehetőségét.

A főmőntészeti metallurgia fejlesztésére irányuló kutatásaink 1968-ban indultak be. Mivel az üzemekben egyik leggyakoribb selejtkeletkező a gázosság, vizsgálatainkat e területen az Al-olvadékok gáztartalmának meghatározásával kezdtük. Össze-

hasonlító vizsgálatok alapján labor- és üzemi körülmények között a Dardel-eljárást találtuk legalkalmasabbnak az összegáztartalom kvantitatív meghatározására [129]. Ezt követően Al-Si, Al-Cu és Al-Mg típusú ötvözetek gáztalanítási viszonyait vizsgáltuk először laboratóriumi, majd üzemi körülmények között semleges gázöblítéssel (N₂ és Ar), klórvegyületekkel (S₂Cl₂, C₂Cl₆) és pihentetéssel. Mértük a nemesítő nátrium felgázosító hatását sziluminolvadékokban [129, 130, 131].

Üzemi igények alapján feltérképezés, helyzet-rögzítés céljából gáztartalom-vizsgálatokat végeztünk a használt kemencék és a technológia függvényében a Csepel Fémmű Könnyűfémformaöntődjében [132], valamint a Qualital Vállalat apci és budapesti telephelyén [133].

Ugyancsak Csepelen vizsgáltuk az időjárás és különböző maghomokkeverékek hatását a főmőntadékok gáztartalmára [134, 135], egyben megállapítottuk különböző takarósók hatását a fém leégésre is.

Jelenleg külföldi eredetű szemcsefinomítószerkezetek és takarósók hatékonyságát vizsgáljuk, egyben hasonló preparátumok hazai gyártási lehetőségeinek megteremtésével is foglalkozunk. Mivel a gáztartalommal szorosan összefügg az Al-ötvözetek oxidtartalma is, ennek analitikai, mikroszkópos és röntgenes meghatározását is programba iktattuk.

Harmadik kutatási fő irányunk — a kokilla- és nyomásos öntéssel kapcsolatos — csak ez évben indult be. Itt elsődleges célunk jobb kokilla- és nyomásos öntőszerszám anyagok kifejlesztésével az öntőszerszámok élettartamának növelése. Erre a célra kifejlesztettünk egy különleges hőszokk-vizsgáló berendezést. Az előbbi témakörrel szorosan összefüggenek a bevonó- és kenőanyagok hazai kifejlesztésével és gyártásával kapcsolatos kutatásaink, amelyeknek — a sópreparátumokkal kapcsolatos kutatásainkkal együtt — az a célja, hogy népgazdaságunknak az import csökkentésével devizát takarítsunk meg.

4. Berendezések

Az Öntődei Osztály az Intézet megépültével egy 30 × 10 m-es kísérleti műhelyt, 2 helyiségből álló homoklaboratóriumot és 2 kutatószobát kapott.

- A műhely fontosabb felszerelése irodulásokor:
- 300 mm belső átmérőjű kupolókemence,
 - gáztüzelésű magzárító kemence,
 - kompresszor (az egész Intézet sűrített levegő ellátására)
 - függőleges tengelyű pörgetőgép (a 2. évben egyik öntőde vette át),
 - kézi formázógép (ugyancsak egyik öntőde vette át),
 - kézi működtetésű daru,
 - formaszekrények,
 - homok és maghomok keverőgép,
 - sűrített levegős döngölő,
 - kézi szerszámok,
 - álló köszörűgép,
 - különféle termoelemek, egyszerű és regisztráló galvanométerek,

— GF homoklabor és Dietert-meleghomok vizsgáló.

A kompresszort rövidesen a gépházba telepítettük át és helyére 100 kg befogadóképességű grafitrudas Junker olvasztókemence és 8 kg-os Tammann-kemence került.

Messze vezetne a 20 év változásait kronologikus sorrendben leírni és indokolni. Ehelyett a változásokat, ill. a mai helyzetet vázoljuk:

— KGYV gyártmányú középfrekvenciás olvasztógység 50, 100 és 200 kg-os kemencékkel,

— Tammann-kemence,

— villamos ellenállásfűtésű szárítókemence,

— daru,

— viaszkiolvasztásos precíziós öntőrészleg (ideiglenesen a műhelyben),

— fűrészgép,

— álló köszörűgép,

— GF és JGV homoklabor,

— 7 kutatószoza

— kísérleti fémöntöde (8 × 4 m) ideiglenesen külön épületben, 3 olvasztókemencével és egyéb felszereléssel, pl. hősokek vizsgáló berendezéssel és Dardel-féle gázmeghatározóval,

— termoelemek és műszerek,

— gázinjektáló berendezések.

Egy pillanatig sem állítjuk, hogy berendezéseink minősége és mennyisége további fejlesztést nem kíván, ezért a jövőben tovább kell harcolnunk, hogy a kutatás színvonalát és eredményeit javíthassuk.

5. Létszám

Az osztály létszámfejlődése a 20 év alatt fokozatos volt. Jelenleg az összetétele a következő:

- 3 kandidátus,
- 1 egyetemi doktor,
- 10 kutató,
- 2 felsőfokú technikus,
- 9 technikus,
- 3 szakmukás,
- 2 laboráns,
- 1 titkárnő.

6. A jövő

A kutatás jövőjét a jelenlegi vállalkozásszerű gazdálkodásban a támasztott igények határozzák meg. Ha az igényeket változatlanoknak vagy inkább növekedőnek tekintjük, úgy az öntészeti kutatás fejlesztése szükségszerű. Ennek keretében a következők látszanak megvalósítandónak:

— kísérleti fémöntöde építése és felszerelése,

— kísérleti precíziós öntöde építése és felszerelése,

— a formázóanyag laboratórium fejlesztése.

Az így kiegészülő berendezésekkel nemcsak kutatási feladatokat, hanem kísérleti gyártást is meg lehetne oldani.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Ágotai Béla—Szekeres János: Öntöde, 2 (1951) 2. sz. 31—43. old., 3. sz. 64—72. old., 4. sz. 92—96. old., 6. sz. 133—144. old., 10. sz. 217—222. old., 11. sz. 261—262. old., 12. sz. 277—287. old.
- [2] Szekeres János: Öntészeti Kézikönyv, Műszaki Könyvkiadó Budapest, 1964. 530—546. old.

- [3] Tóth András: Öntöde, 3 (1952) 7. sz. 154—159. old.
- [4] Szepesi Károly: Öntöde, 3 (1952) 8. sz. 189—192. o.
- [5] Szekeres János: Öntöde, 3 (1952) 10. sz. 234—238. old.
- [6] Szekeres János: Öntöde, 4 (1953) 4. sz. 49—56. old.
- [7] Hajdú Lajos—Kovács Elemér: Öntöde, 4 (1953) 11. sz. 243—44. old.
- [8] Hajdú Lajos: Öntöde, 9 (1958) 5—6. sz. 110—117. old.
- [9] Rácz Ottó: Öntöde, 9 (1958) 1. sz. 5—11. old.
- [10] Rácz Ottó: Öntöde, külön szám II. Öntő Napok, 13 (1962) 96—102. old.
- [11] Kelemen Lajos: Öntöde, 14 (1963) 3. szám 66—67. old.
- [12] Hédei Lajos: Öntöde, 12 (1961) 9. szám 208—213. old.
- [13] Szy Géza: Öntöde, 13 (1962) 7. szám 153—160. old.
- [14] Budínszky Tibor: Öntöde, külön szám II. Öntő Napok 13 (1962) 89—96. old.
- [15] Szekeres János: Öntöde, 4 (1953) 7. szám 150—154. old.
- [16] Ambrus Gy.—Hevenes Gy.—Szekeres J.: Öntöde, 9 (1958) 1. szám 1—5. old.
- [17] Szekeres János: Öntöde, 10. (1959) 8. szám 192—196. old.
- [18] Bánky Gyula: Öntöde, 9 (1958) 5—6. szám 118—122. old.
- [19] Rácz Ottó—Kálmán Lajos: Öntöde, 10 (1959) 2—3. szám 84—89. old.
- [20] Kelemen Lajos: Öntöde, 11 (1960) 12. szám 284—287. old.
- [21] Varga Ferenc—Vörösné, Faragó Elza: Öntöde, 11 (1960) 6. szám 126—132. old.
- [22] Felhősi István: Öntöde, külön szám, II. Öntő Napok, 13 (1962) 103—108. old.
- [23] Szvath György: Öntöde, külön szám 13 (1962) 109—114. old.
- [24] Varga Ferenc—Németh Pál: Öntöde, 8 (1967) 1—2. szám 34—37. old.
- [25] Varga Ferenc—Faragó Elza: Öntöde, 11 (1960) 5. szám 106—111. old.
- [26] Réti K.—Németh P.: Öntöde, 10 (1959) 9. szám 217—218. old.
- [27] VASKUT 5—4—016 számú kutatási téma.
- [28] VASKUT 5—4—017 számú kutatási téma.
- [29] VASKUT 5—4—252 számú kutatási téma.
- [30] Varga Ferenc: Öntöde, 4 (1953) 10. szám 205—213. old.
- [31] Varga Ferenc: Öntöde, 7 (1956) 8—9. szám 169—176. old., 201—209. old.
- [32] Varga Ferenc: Öntöde, 9 (1958) 10—11. sz. 235—242. old.
- [33] Varga Ferenc: Öntöde, 3 (1954) 1. sz. 1—9. old.
- [34] Varga F.—Wortmann D.: Öntöde, 10 (1959) 9. sz. 209—215. old.
- [35] Wortmann Dezső: Öntöde, külön szám. II. Öntő Napok 12 (1962) 66—72. old.
- [36] Varga F.—Faragó E.: Öntöde, külön szám, II. Öntő Napok 13 (1962), 58—66. old.
- [37] Kovács L.: Öntöde 18 (1967) 10. sz. 232—236. old.
- [38] Görög M.: Öntöde 18 (1967) 6. sz. 127—133. old.
- [39] Nándori Gyula: Öntöde, 6 (1955) 11—12. sz. 249—260. old.
- [40] Nándori Gyula: Öntöde, 8 (1957) 3. sz. 49—53. o.
- [41] Nándori Gyula: Öntöde, 10 (1959) 2—3. sz. 70—77. old.
- [42] Nándori Gyula: Öntöde, 16 (1965) 1. sz. 17—21. o.
- [43] Nándori Gyula: Öntöde, 9 (1958) 10—11. sz. 226—235. old.
- [44] Varga Ferenc: Öntöde, 12 (1961) 9. sz. 197—203. o.
- [45] Varga F.—Vereskői J.: Öntöde, 13 (1962) 11. sz. 241—247. old.
- [46] Varga F.—Vörös Á.-né: Öntöde, 16 (1965) 1. és 2. sz. 8—13. old. és 25—35. old.
- [47] Varga F.—Görög M.: A Vasipari Kutató Intézet Közleményei 2959—2963.
- [48] Vörös Á.-né: Öntöde, 16 (1965) 12. sz. 277—286. o.
- [49] Levi, L. I.—Vörösné, Faragó E.: Litejnoe proizv. 1967. 7. sz. 35—36. old.
- [50] Vörösné, Faragó E.: Öntöde, 18 (1967) 4. sz.

- [51] *Vörös Á.-né dr., Karlik Nándorné dr.*: Öntöde 19 (1968) 11. sz. 234—236. old.
- [52] *Varga F.*: Öntöde, 17 (1966) 12. sz. 268—275. old.
- [53] *Vörösné, Faragó E.*: Öntöde, 18 (1967) 11. sz. 241—253. old.
- [54] VASKUT 5—4—253/1968. sz. kutatási téma.
- [55] VASKUT 5—2—354/1967. sz. kutatási téma.
- [56] *Varga F.—Kőrös B.—Chapó E.—Jánossy K.—Sima R.*: Öntöde, 5 (1954) 8. és 9. sz. 186—192. old. és 193—208. old.
- [57] *Varga F.—Jánossy K.*: Öntöde, 7 (1956) 5. sz. 112—115. old.
- [58] *Varga F.—Jánossy K.*: Öntöde, 5 (1954) 12. sz. 275—280. old.
- [59] *Varga F.—Füle E.*: Öntöde, 6 (1954) 4. sz. 85—91. old.
- [60] *Varga F.*: Öntöde, 18 (1967) 1. sz. 19—21. old. Öntöde 18 (1967) 2. sz. 25—30. old.
- [61] *Nándori Gy.*: Öntöde, 5 (1954) 1. sz. 9—17. old.
- [62] VASKUT 5—1—003/1966. sz. kutatási téma.
- [63] VASKUT 5—4—153/1968. sz. kutatási téma.
- [64] *Hajtó Nándor*: Bányászati és Kohászati Lapok, 83 (1950) 4. sz. 268—279. old.
- [65] *Gillemot László*: Öntöde, 2 (1951) 3. sz. 49—56. o.
- [66] *Gillemot László*: Öntöde, 3 (1952) 2. sz. 25—35. o.
- [67] *Varga Ferenc*: Öntöde, 2 (1951) 5. sz. 97—111. o.
- [68] *Karsay István*: Öntöde, 5 (1955) 8. és 9. szám 169—175. old. és 205—210. old.
- [69] *Karsay István*: Öntöde, 4 (1953) 2. szám 25—30. o.
- [70] *Cseh Miklós*: Öntöde, 1954. 11. és 12. szám 241—251. old., 265—270. old.
- [71] *Cseh Miklós*: Öntöde, 12 (1961) 2. szám 25—32. o.
- [72] *Cseh Miklós*: Öntöde, 1955. 10., 11. és 12. szám 236—241, 274—283. old.
- [73] *Cseh Miklós—Rác Ottó*: Öntöde, 7 (1956) 5. szám 97—102. old.
- [74] *Cseh Miklós*: Öntöde, 10 (1959) 2. és 3. szám 23—41. old.
- [75] *Németh Lajos—Prókay Pál*: Öntöde, 13 (1962) 5. szám 104—109. old.
- [76] *Varga Ferenc—Vereskői János*: Öntöde, 9 (1953) 2—3. szám 37—41. old.
- [77] *Varga Ferenc—Füle Endre*: Öntöde, 12 (1961) 3. szám 60—62. old.
- [78] *Kőrös Béla*: Öntöde, 4 (1953) 4. és 5. szám 73—82. old., 97—103. old.
- [79] *Kőrös Béla*: Öntöde, 7 (1956) 1. és 2. szám 1—8. old., 34—43. old.
- [80] *Kőrös Béla*: Öntöde, 8 (1957) 4—5. szám 97—98. o.
- [81] *Kőrös Béla*: Öntöde, 10 (1959) 4. szám 111—113. o.
- [82] VASKUT 5—2—058/1964. számú kutatási téma.
- [83] VASKUT 5—1—058/1965. számú kutatási téma.
- [84] VASKUT 5—1—058/1/1965. számú kutatási téma.
- [85] VASKUT 5—2—153/1967. számú kutatási téma.
- [86] VASKUT 5—2—176/1967. számú kutatási téma.
- [87] *Kálmán Lajos*: Öntöde, 6 (1955) 5. szám 113—119. old.
- [88] *Karsay István*: Öntöde 7 (1956) 5. szám 102—107. old.
- [89] *Cseh Miklós*: Öntöde, 7 (1956) 9. szám 197—200. o.
- [90] *Dr. Varga Ferenc*: Öntöde, 17 (1966) 3. szám 49—55. old.
- [91] *Németh Lajos*: Öntöde, 14 (1963) 7. szám 145—149. old.
- [92] VASKUT 5—1—003/3/1966. számú kutatási téma
- [93] VASKUT 5—1—027/1/1961. számú kutatási téma.
- [94] *Dr. Mocsy Árpád*: Öntöde, 18 (1967) 6. szám 121—127. old.
- [95] VASKUT 5—1—003/1966. számú kutatási téma.
- [96] *Dr. Mocsy Árpád*: Öntöde, 18 (1967) 10. szám 217—226. old.
- [97] *Vörös Árpádné*: Öntöde, 14 (1963) 9. szám 211—215. old.
- [98] *Hauer Alfréd*: Öntöde, 16 (1965) 7—8. szám 154—157. old. 175—178. old.
- [99] *Kőrös Béla*: Öntöde, 2 (1951) 7. és 8. sz. 159—167. old. és 177—182. old.
- [100] *Kőrös Béla*: Öntöde, 3 (1952) 11. sz. 259—264. old
- [101] *Kőrös Béla*: Öntöde, 6 (1955) 3. sz. 41—44. old.
- [102] *Kőrös Béla—Kollár K.—Chapó E.*: Öntöde, 8 (1957) 1—2. sz. 20—27. old.
- [103] *Varga Ferenc*: Öntöde, 14 (1963) 5. szám 97—105. old.
- [104] *Chapó Elek*: Öntöde, 4 (1953) 5. szám 121—128. o.
- [105] *Macher F.—Nagyszadányi E.—Salamon N.*: III. Magyar Öntő Napok 23—252. old.
- [106] *Varga Ferenc—Macher F.*: I. Soproni Temper Napok 1968. november.
- [107] *Lajtai János*: Öntöde, 5 (1954) 4. szám 79—84. old.
- [108] *Sírhuber János*: III. Magyar Öntő Napok 1964. 382—388. old.
- [109] *Chapó Elek*: Öntöde, 5 (1954) 2. szám 25—30. old.
- [110] *Chapó Elek*: Öntöde, 4 (1953) 8. és 9. szám 166—170. old. 185—89. old.
- [111] *Chapó E.*: Öntöde, 9 (1958) 7. szám 152—163. old.
- [112] *Chapó E.*: Öntöde, 11 (1960) 3. szám 4—55. old.
- [113] *Chapó E.*: Öntöde, külön szám II. Öntő Napok, 13 (1961) 15—22. old.
- [114] VASKUT 5—4—254/1968. számú kutatási téma.
- [115] VASKUT 5—2—257/1968. számú kutatási téma.
- [116] VASKUT 5—2—297/1 és 5—2—298/1968. számú kutatási téma.
- [117] VASKUT 5—2—297/2. számú kutatási téma.
- [118] VASKUT 5—2—345/1968. számú kutatási téma.
- [119] 5—1—056/64. számú VASKUT kutatási téma jelentés 1965. fémöntődék felmérése.
- [120] 5—2—166/7. számú VASKUT kutatási téma jelentése az FmV könnyűfém öntődéje gyártásának, ill. technológiai helyzetének felmérése és a minőség javítása, ill. a selejtecsökkentésre javaslatával.
- [121] 5—1—003/1/66. sz. VASKUT kutatási jelentés. 1966. Üvegipari formák minőségének javítása.
- [122] 5—3—102/1967. sz. VASKUT kutatási jelentés 1967. Kísérletek az INCRAMET 800-as ötvözetrel.
- [123] 5—1—056/65. sz. VASKUT kutatási jelentés 1966. A színesfém és alumínium formaöntéssel kapcsolatos kutatások.
- [124] 5—1—056/65. sz. VASKUT kutatási jelentés. 1967. A színesfém és alumínium formaöntéssel kapcsolatos kutatások.
- [125] 5—4—256/68. sz. VASKUT kutatási jelentés. 1968. Könnyűfém öntészeti ötvözetek fejlesztése.
- [126] *Dr. Pilişy Lajos—Imre János*: Hipereutektikus sziluminok szemcefinoitása. Vasipari Kutató Intézet Évkönyve. 1969. Sajtó alatt.
- [127] *Dr. Pilişy Lajos—Imre János*: Hipereutektikus sziluminolvadékok gáztalanítása. V. Öntő Napok előadása, 1969. Sajtó alatt.
- [128] *Imre János—Pilişy Lajos*: Különböző preparátumokkal szembeni tapasztalatok a hipereutektikus sziluminok modifikálásakor. V. Öntő Napok előadása. 1969. Sajtó alatt.
- [129] 5—4—255/1968. számú VASKUT kutatási jelentés. 1968. Fémöntészeti olvasztástechnológia és metallurgia továbbfejlesztése.
- [130] *Tarján Béla*: Alumíniumolvadékok gáztartalom mérésének üzemi tapasztalatai. Bányászati és Kohászati Lapok, Öntöde, 19/1968. 12. szám.
- [131] *Tarján Béla*: Alumíniumolvadék gáztartalma. Vasipari Kutató Intézet Évkönyve, 1969. Sajtó alatt.
- [132] 5—2—146F/67. számú VASKUT kutatási jelentés. 1967. Alumínium olvadékok gáztartalma.
- [133] 5—2—279/68. VASKUT kutatási jelentés. 1968. Együttműködés a Qualital V. gyártástechnológiai fejlesztésében.
- [134] 5—2—316/1968. VASKUT kutatási jelentés 1968. Al-olvadék gáztartalmát befolyásoló egyes tényezők, valamint különböző takarások hatékonyságának vizsgálata.
- [135] *Tarján Béla*: Szilumin-öntvények minőségét befolyásoló néhány tényező vizsgálata. V. Öntő Napok előadása, 1969. Sajtó alatt.

Öntészeti alumíniumötvözetekkel kapcsolatos kutatások

Dr. PILISSY LAJOS tud. főmunkatárs — TARJÁN BÉLA tud. munkatárs

DK 669.715—14

A fémöntési kutatások a 17—21% Si-tartalmú hipereutektikus sziluminok ötvözési, olvasztási és modifikálási technológiájának fejlesztésével indultak be. Kétéves kutatómunkánk eredményeként nagyüzemi körülmények között találatbiztosan tudunk önteni sajtolható dugattyúk gyártásához szükséges pogácsákat.

Másik kutatási irányvonalunk a fémöntészeti metallurgia fejlesztése. Itt elsősorban fémolvadékok gáztartalom vizsgálatával és gáztalanításával foglalkoztunk. A vizsgálatra — lehetőségeink közül — a Dardel-eljárást találtuk a legalkalmasabbnak, gáztalanításra pedig a nitrogénes gázöblítést. Vizsgáltuk a homokmagok elgázosító és az időjárás hatását üzemi körülmények között.

Kutatásaink az elmúlt évek alatt két fő irányban folytak, ezek az ötvözetfejlesztési és öntészeti metallurgiai kutatások.

Ötvözetfejlesztési kutatások

Kutató jellegű munkánk a 17—21% Si-tartalmú hipereutektikus sziluminok ötvözés- és olvasztástechnológiájának vizsgálatával kezdődött el 1966 őszén. Ez a témakör az elmúlt években kutatásaink egyik gerincét képezte.

Ötvözési kísérleteink során azt vizsgáltuk, hogy különböző szilíciumhordozó anyagok felhasználásával miként lehet legelőnyösebben nagy szilíciumtartalmú szilumint készíteni. Megállapítottuk, hogy a 95%-os szilícium viszonylag kis vastartalma ellenére is igen lassan, nehezen oldódik be az alumíniumfürdőbe, ugyanezt tapasztaltuk a kuriózumként vizsgált 75%-os FeSi-vel is, mert egyes üzemek szilícium és szilikoalumínium hiányában ferroszilíciummal próbálnak ötvözni. A 75%-os ferroszilícium nagy vastartalma miatt sem használható sziluminok előállítására. A 99,8%-os — gyakorlatilag tiszta — fém szilícium oldódása megfelelő, de drágasága miatt a nagyüzemi gyakorlatban szóba sem jöhet. Ötvözési célra a hazailag gyártott 24% szilíciumtartalmú segédötvözetet találtuk a legmegfelelőbbnek, kis olvadáspontja miatt. Felvetettük a 30—40% szilíciumtartalmú, elektrokemencében gyártott szilikoalumínium hazai előállításának megoldását, amit nemcsak a növekvő hazai igények, de az igen kedvező külföldi tapasztalatok is indokolnak.

Modifikálási kísérleteink alapján megállapítottuk, hogy 10%-os foszforrézzel jobb szakítószilárdság érhető el 16—17% szilíciumtartalomnál, mint ekvivalens mennyiségű vörös foszforral. Foszforrézzel a modifikálás találatbiztonsága is jobb. 19—20% szilíciumtartalmú ötvözetek vizsgálatakor a foszforréznek és a vörös foszfornak a szakítószilárdságra gyakorolt hatásában ily különbséget nem észleltünk. Azon mennyiségű modifikátorral 16—17% szilíciumtartalmú ötvözetekben finomabb szemcsézetet kaptunk, mint a 19—20% szilíciumtartalmúban.

Vizsgáltuk a foszforrezes modifikálás hőmérsékletének hatását a primer szilícium szemcsenyag-

ságára 740 és 900 °C között. Lényeges különbséget nem kaptunk e határok között, 740 °C-on csak kevésel kaptunk finomabb szövületet, mint 900 °C-on. 800 °C-os hőmérsékleten nem észleltük a fürdő elgázosodását a sótakarás hiánya ellenére sem.

Hasonlóképpen vizsgáltuk 17% szilíciumtartalmú ötvözetek szilárdsági tulajdonságainak változását foszforrezes modifikálás után a változó öntési hőmérséklet hatására. A legkedvezőbb eredményeket 800 °C-os öntési hőmérsékleten kaptuk, azaz az öntési hőmérsékletnek nem szabad 800 °C-nál nagyobbobbnak lennie.

Hasonló eredményeket kaptunk vörös foszforos modifikálás esetén is, amikor az öntési hőmérsékletet 740—900 °C között változtattuk, úgyszintén a 20%-os ötvözeteknél is mindkét modifikátorral.

A legkedvezőbb primer szilíciumeloszlást és szemnagyságot, mind a modifikálási, mind pedig az öntési hőmérséklet variálásakor a kisebb hőmérsékletek, 740—800 °C között kaptuk. 880—900 °C-on kifejezett szemcsedurvulást észleltünk mindkét kísérletsorozatban. Ez is azt mutatja, hogy az erős túlhevítést okvetlenül kerülni kell!

Egy másik kísérletsorozatunkban a 780 és 860 °C-on való hűntartás időtartamának hatását vizsgáltuk 17 és 20% szilíciumtartalmú ötvözetekre 0,5% vörös foszforral, ill. ezzel ekvivalens 10%-os foszforrézzel való modifikálás után. Annak ellenére, hogy a modifikálás után elemzéseink szerint az ötvözetben bennmaradó foszformennyiség a 2—5 órás állási idő alatt nem csökkent, a hatás mégis csökkent, vagyis csak a foszfor inaktiválódásáról beszélhetünk. A 860 °C-os hűntartási idő függvényében mind a 17, mind pedig a 20%-os ötvözet szakítószilárdsága csökkent. A kisebb hűntartási hőmérsékleten, 780 °C-on azonban 17%-os ötvözeté kereken 20 kp/mm²-ig nőtt. Foszforrezes modifikálás után a 17%-os ötvözetnél alkalmazott 5 órás hűntartás alatt a szakítószilárdság 18,0 kp/mm²-ig nőtt, ami a foszfor lassú oldatbamenésére utal.

Laboratóriumi és üzemi viszonyok között megvizsgáltuk három külföldi modifikáló preparátum hatékonyságát: a Foseco és a Barth cég, valamint a krakkói Öntészeti Kutató Intézet preparátumát.

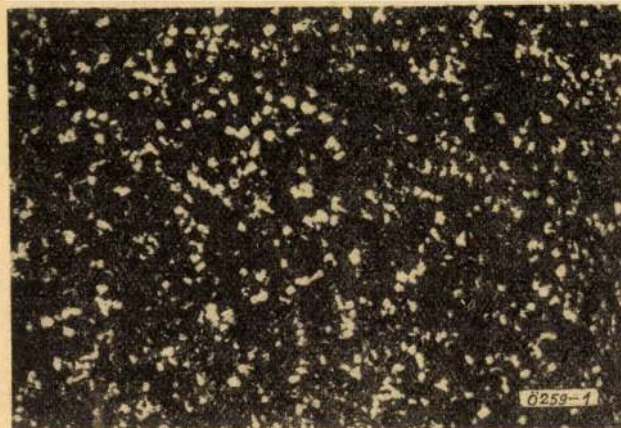
Ezeket 18—19% szilíciumtartalmú sziluminolvadékbba 0,2, 0,5 és 1,0% mennyiségben adagoltuk 800, illetve 850 °C-on, a gyártó cégek javaslata szerint. Laboratóriumi kísérleteink alapján a Foseco cég 0,2—0,5 %-nyi Nuclean 11 preparátuma bizonyult a leghatásosabbnak a modifikálás hőmérsékletétől függetlenül. A Barth preparátumnak csak 1,0%-nyi mennyisége adott jó szemcséfinomságot 800 °C-on (TGL 1—2 minőséget), hasonlóan a lengyel preparátum is, de 850 °C-on.

Üzemi kísérleteink során kereken 21% szilíciumtartalmú ötvözetet modifikáltunk az előbbi gyakorlat szerint. Itt a lengyel preparátummal kap-

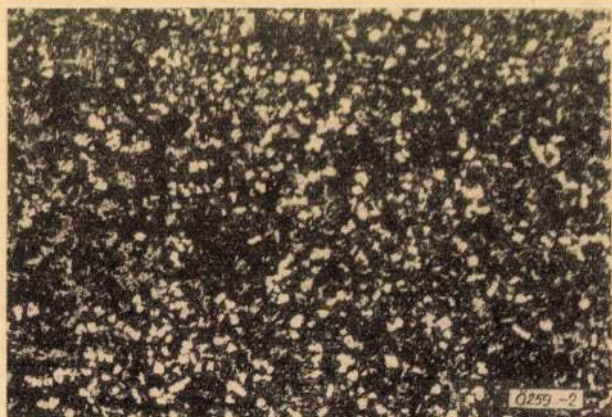
tuk a legjobb eredményeket, mind mikroszkópi (1. ábra) (TGL 2), mind szilárdsági (19,6 kp/mm²) tekintetben. A leggyengébb eredményeket a Foseco preparátum adta. A nyúlás-átlagok mindhárom preparátummal hasonlóak voltak (0,35—0,43% között).

Jó eredményeinket részben ötvözeink kicsi 0,28—0,39% vastartalmának köszönhetjük, amit a betétanyagok válogatásával értünk el.

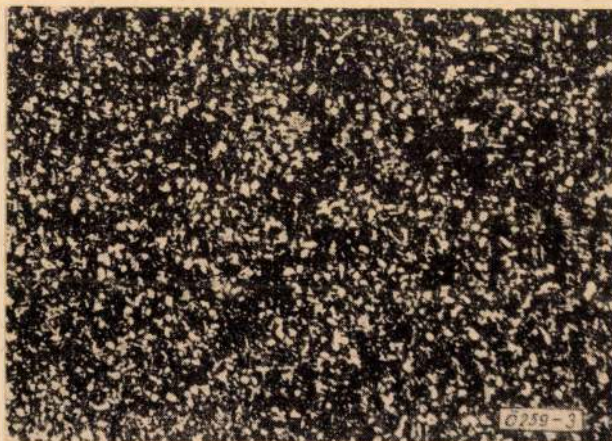
Miután több száz kísérlettel a hipereutektikus sziluminok modifikálásának sok részletkérdését



1. ábra. Lengyel preparátummal modifikált 21% szilíciumtartalmú hipereutektikus szilumin mikroszkópi felvétele. $N = 50 \times$



2. ábra. AlSi18CuNi sajtolható ötvözet mikroszkópi felvétele az öntött pogácsa közepéből. $N = 50 \times$



3. ábra. AlSi18CuNi sajtolható ötvözet mikroszkópi felvétele az öntött pogácsa beömlőrendszeréből. $N = 50 \times$

tisztáztuk, kidolgoztunk egy olyan hazai szemcsefinomító eljárást, amely sajtolható alapanyag előállítására is alkalmas.

Üzemi viszonyok között 150 kg-os adagokat készítettünk AlSi18CuNi jelű sajtolható ötvözetből szűk összetételi toleranciával. Ezekből az adagokból a JAFI rendelkezésre 100 db 125 mm átmérőjű és 90 mm magas pogácsát öntöttünk az általunk szerkesztett vízhűtéses kokillába. A sajtolás kiinduló anyagául szolgáló pogácsákat a JAFI által tervezett szerszámokban egyetlen művelettel excenter sajton selejtmentesen sajtolták. Az öntött pogácsákból vett mikroszkópi mintákban a primer szilíciumkristályok mérete a TGL 2-es fokozatnak felelt meg (2. ábra). (Megjegyezzük, hogy a pogácsák keresztmetszete sokszorosa az öntött dugattyúk falvastagságának.) A primer szilícium szemcsemérete a vékonyabb (10—12 mm vastag) beömlőkben a TGL 1-nek felelt meg (3. ábra). Anyagunk szakítószilárdsága 19,8 kp/mm² volt öntött állapotban.

A hipereutektikus sziluminokat a takarósókból bekövetkező nátrium-felvétel elkerülésére a leggyakrabban „nyitottan”, takaratlanul olvasztják. Ez — már csak a szokásosnál nagyobb olvasztási és modifikálási hőmérséklet miatt is — fokozott gázfelvételi veszélyt jelent. Ennek kiküszöbölésére pihentetéssel, hexaklóretánnal, argonnal és nitrogénnel gáztalanítottuk olvadáinkat. Az utóbbiak esetében a fürdőt mesterségesen felgázosítottuk. Az első két eljárás nem adott megfelelő gáztalanodást, míg a két gázöblítő eljárás igen, azonban a gázok kiflotálják az olvadékból a szilícium kristálycsirákat, aminek a következménye a szövet durvulása és ennek következménye a szilárdsági tulajdonságok romlása. Megállapítottuk, hogy a modifikálószerünkből felszabaduló gázok különben is kellő mértékben gáztalanítják a fürdőt, így egyéb gáztalanító műveletre nincs is szükség.

A hipereutektikus sziluminötvözetek hazai fejlesztésével kapcsolatos kutatásainkat ez évben a hőkezelési vizsgálatokkal fejezzük be.

Az önnemesedő alumíniumöntészeti ötvözetekkel, valamint az alumíniumötvözetekben a mikroötvözők és nyomszennyezők szerepével jelenleg foglalkozunk. Ötvözetfejlesztési programunkba beletartozik még a korrózióálló és jól eloxálható (pl. a nagy magnéziumtartalmú) ötvözetek hazai fejlesztése is.

Öntészeti metallurgia kutatások

Másik fő kutatási irányunk tárgya az öntészeti metallurgia. E területen elsősorban alumínium-olvadékok gáztartalmának meghatározásával és gáztalanítási kérdésekkel foglalkozunk. Ehhez elsősorban megbízható, gyors és üzemi körülmények között is jól használható gázmeghatározó eljárásra volt szükség. A közismert, grafit-, vagy termalitformába öntött, ún. pogácsapróba, a hazánkban kevésbé ismert fajsúlyhányados próba tapasztalataink szerint nem ad megbízható eredményt; az utóbbi túlságosan körülményes és lassú is. A csak laboratóriumban elvégezhető gázextrakciós eljárás pontos ugyan, de túlságosan hosszadalmas

üzemi célokra. Tapasztalataink szerint legjobban bevált az ún. első buborék elvén működő gáztartalom meghatározó módszer, a Dardel-eljárás, amely — szemben az előbb felsorolt üzemi-technológiai jellegű próbákkal — fél kvantitatív eredményeket ad 3 párhuzamos minta vételével 5—10 percen belül úgy, hogy ez azonnali technológiai intézkedést tesz lehetővé, bár pontossága nem éri el a hosszadalmas, laboratóriumi gázextrakciós eljárás pontosságát. Házon belül — a Fémipari Kutató Intézet segítőkészségét igénybe véve — elkészítettük a Dardel-készülék módosított változatát, ami üzemi célokra igen alkalmasnak bizonyult és meghibásodás esetén gyorsan javítható.

Az első nagyobb üzemi gáztartalom mérésorozatot 1967 nyarán és őszén végeztük, amikor bebizonyosodott, hogy a Dardel-eljárás kellően érzékeny formaöntészeti fémolvadékok gáztartalom változásának a technológiai műveletek során való nyomonkövetésére. Ezek a mérések felhívták a figyelmet a higroszkópos tulajdonságú takaró- és nemesítő sók használat előtti alapos kiszáritására.

Egyik nagy alumíniumöntvényekben széles spektrumú gáztartalom vizsgálatra nyílt lehetőségünk. Itt ugyanis a gáztartalom változását nemcsak téglés kemencékben követhetjük nyomon, hanem teknős lángkemencében, kis frekvenciájú fűtőcsatornás indukciós kemencében és ellenállásfűtésű teknős kemencékben, valamint öntőüstökben is. Ezek a mérések alumíniumöntvényekben hazánkban először bizonyították be számszerű adatokkal olyan tényeket és összefüggéseket, amelyeket előtte csak kvalitatíve tudtunk mérőeljárás híján érzékelni. Ezek a kvantitatív mérések ugyanakkor nem egy esetben eloszlattak régi, begyökeresedett tévedéseket, amelyeket konkrét mérési eredmények hiányában nem lehetett cáfolni. Ebben látjuk a Dardel-készülékkel kapott gáztartalom eredmények legnagyobb jelentőségét, vagyis azt, hogy utánuk azonnal műszakilag megalapozott technológiai intézkedések foganatosíthatók, amelyek után eredményük is azonnal ellenőrizhető.

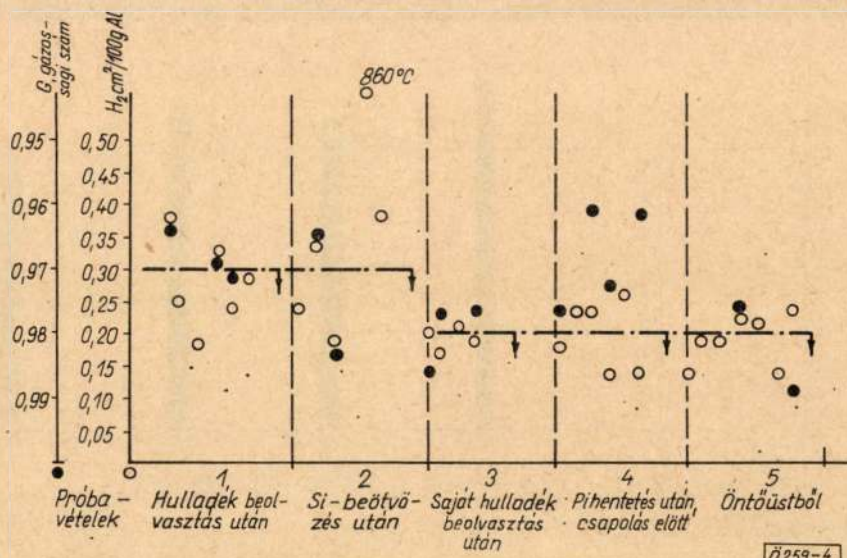
Megállapítottuk, hogy egyes kemencék egyes munkafázisaira a megengedhető maximális gázsintet előírni a levegőhőmérséklet és relatív nedvességtartalom figyelembevétele nélkül egyértelműen nem lehet.

Teknős lángkemencében végzett méréseink alapján kitűnt, hogy a fürdőhőmérséklet rosszul szabályozható, ami a hőmérsékletnek 790—860 °C-ig való elszaladásakor a gáztartalomnak 0,20—0,30 cm³ H₂/100 g Al értékről 0,40—0,65 értékre való növekedésében nyilvánul meg (4. ábra). Javasoltuk automatikus gázégők felszerelését, amelyek ezt a jelenséget kiküszöbölni képesek.

Megállapítottuk annak szükségességét, hogy ki kell dolgozni olyan takarósót, amely a jó hűtadás, az oxidáció és felgázosodás ellen jól védi a fürdőt. A teknős kemencében a pihentetés utáni, csapolás előtti felfűtés hőmérsékletét a minimális értékűre kell csökkenteni, mert ez is felgázosodási veszélyt jelent.

Nyomon követtük a gáztartalom változását az indukciós kemence — pihentető kemence — öntőüst, valamint indukciós kemence — átöntőüst — pihentető kemence — öntőüst — ötvény tápfej technológiai láncolatban. Rendszeres mérésekkel megállapítottuk, hogy a pihentető kemencékben az indukciós kemence kedvező értékei után inkább felgázosodás megy végbe gáztalanodás helyett (0,06—0,15-ről átlagosan 0,20—0,25 cm³H₂/100 g Al értékre, az utóbbi értékek a megengedhető határ felett vannak). Ezek a mérésorozatok számszerűen bebizonyították azt a néhány éve hazai szakmai körökben felmerült kérdést, hogy van-e jogosultsága a pihentető kemencéknek. Ezek nem ártanak-e többet, mint használnak? Méréseink negative bebizonyították, ami alapján javasoltuk a beruházási programból a betervezett 5 tonnás pihentető kemence elhagyását.

A nemesítő só elégtelen kiszáritása — higroszkópos volta miatt — általában 10—95%-os felgázosodást okozott, azaz bebizonyosodott, hogy a gáztüzelésű sószáritó aknás kemence a célra nem alkalmas. A 60—80 °C helyett 200—300 °C-ra



4. ábra. Alumínium ötvözetolvadékok gáztartalmának változása teknős lángkemencében, a technológiai műveletek során

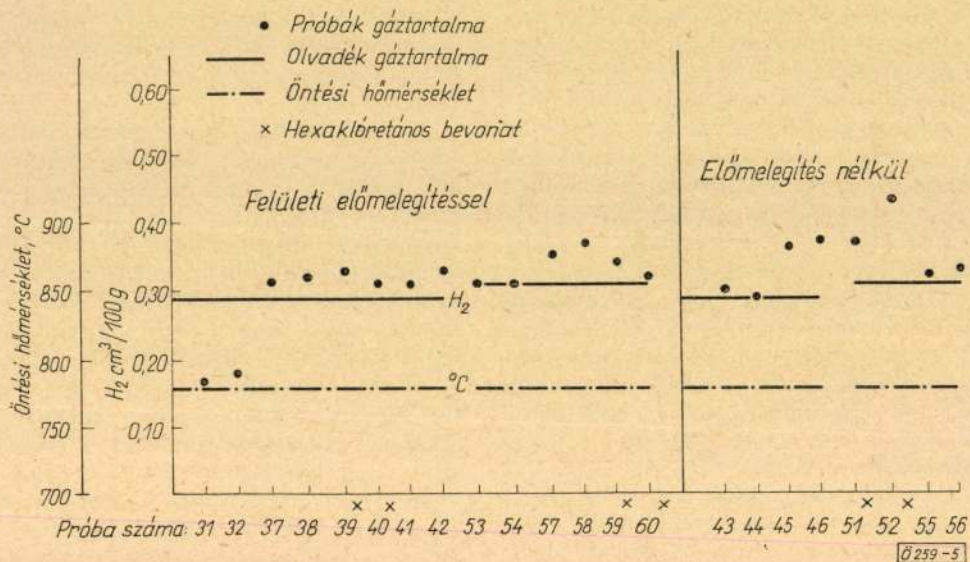
felmelegített, sőt frissen vagy előző nap átviasztott nemesítő só használatakor a fürdő gáztartalma — ha nem is jelentősen —, de csökkent.

Az öntőüstök általában jelentős gáztartalom növekedést okoztak (nem egy esetben pl. 0,20-ról 0,40 cm³ H₂/100 g Al értékre), olyan munkafázisban, amikor a normál technológiai munkarend során beavatkozásra már nincs lehetőség. A jelenlegi, gázégővel végzett üstszáritás a célra tehát nem megfelelő.

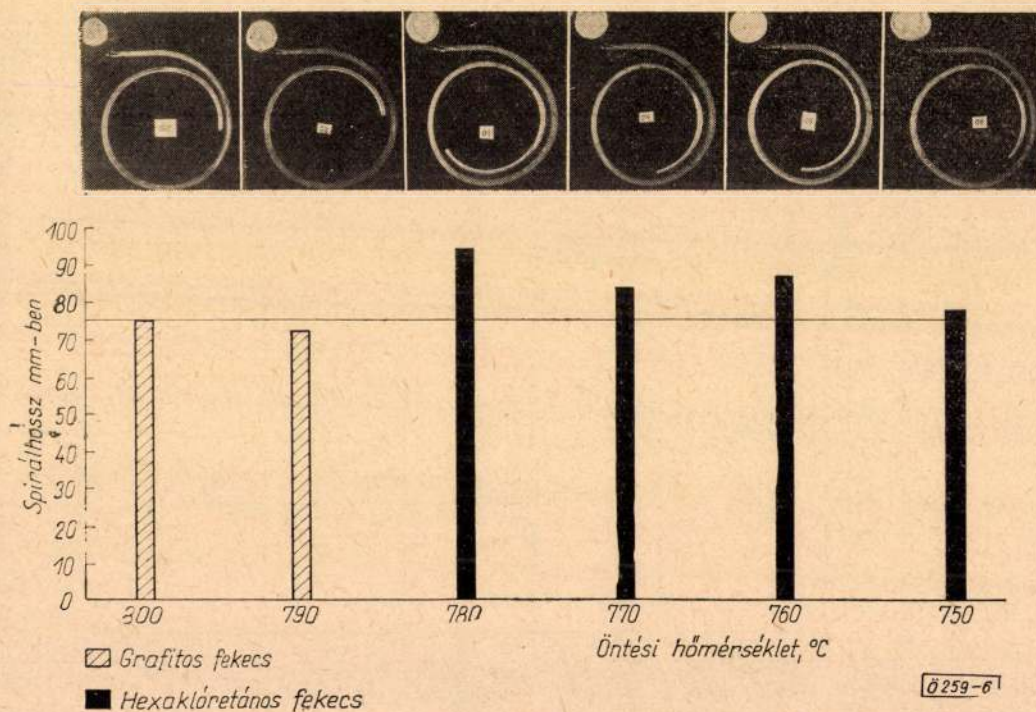
Vizsgáltuk forgattyúházak öntéséhez használt, vízüveges magok felgázosító hatását is. Azt tapasztaltuk, hogy az alkoholos fekeccsel bevont, majd felületileg szárított magok által okozott gáztartalom növekedés — az olvadékmintát az erre

a célra kialakított tápfejből véve —, kb. 20—30%. A magokat ezt követően lelampázás helyett 80 °C-on, magszárító kemencében 80 percig szárítottuk. Az ilyen módon előkészített magok is eredményeztek ugyan felgázosodást, de ennek nagysága csak kb. 15% volt (5. ábra).

A melaszos-bentonitos és a lenolajos maghomokoknak az olvadékot felgázosító hatása hasonló volt, mint a vízüveges magoké. A technológiai próbák öntés előtti lelampázása gázlánggal — a vízüveges magok kivételével — nem okozott számottevő különbséget a leöntött próbák gáztartalmában. A forgattyúházak vízüveges magjainak különböző időtartamú tárolása nem befolyásolta a magok gázfejlesztő képességét. A széntetraklorid-



5. ábra. Vízüveges maghomokkeverékek elgázosító hatása a velük érintkező alumíniumolvadékra



6. ábra. A grafítos és hexaklórétános fekecs hatásának összehasonlítása a velük érintkező alumíniumötvözet olvadékok folyósságára

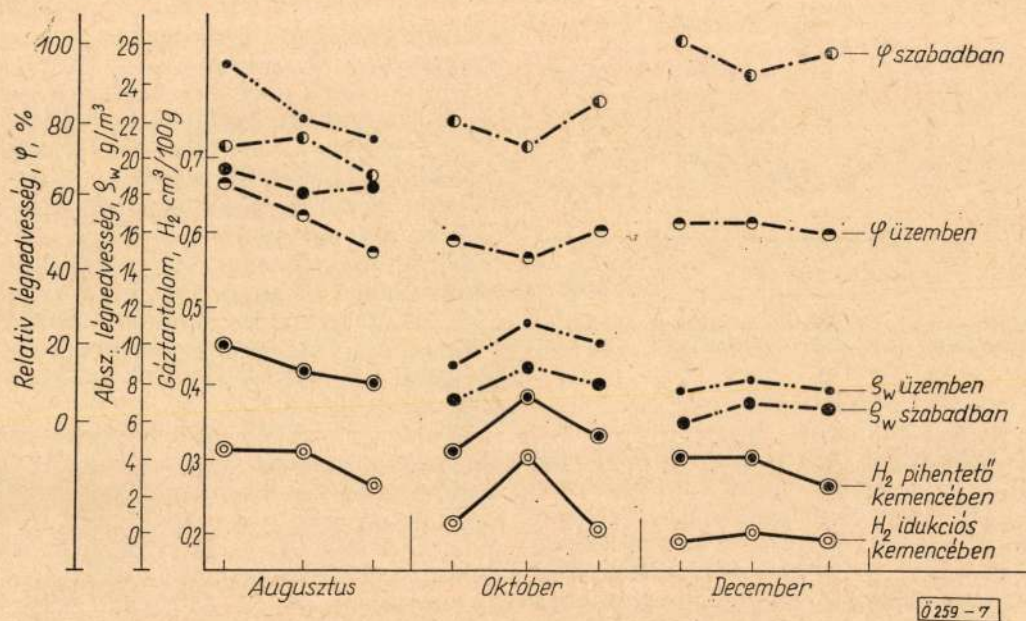
ban oldott hexaklóretános fekecs hatására csökkent az olvadéknak a forma által okozott felgázodása és javult a folyóssága (6. ábra).

Összehasonlító méréseinkkel azt is megállapítottuk, hogy az időjárásnak nyáiról őszi-re való változásakor (napi átlagos léghőmérséklet csökkenés 5,4 °C volt, míg a relatív páratartalom 50%-ról 80%-ra ugrott) a fémolvadékok gáztartalma kb. 50%-kal nő. Ez felhívta a figyelmet arra, hogy fokozottabb gondot kell fordítani az összes befolyásoló tényezőre.

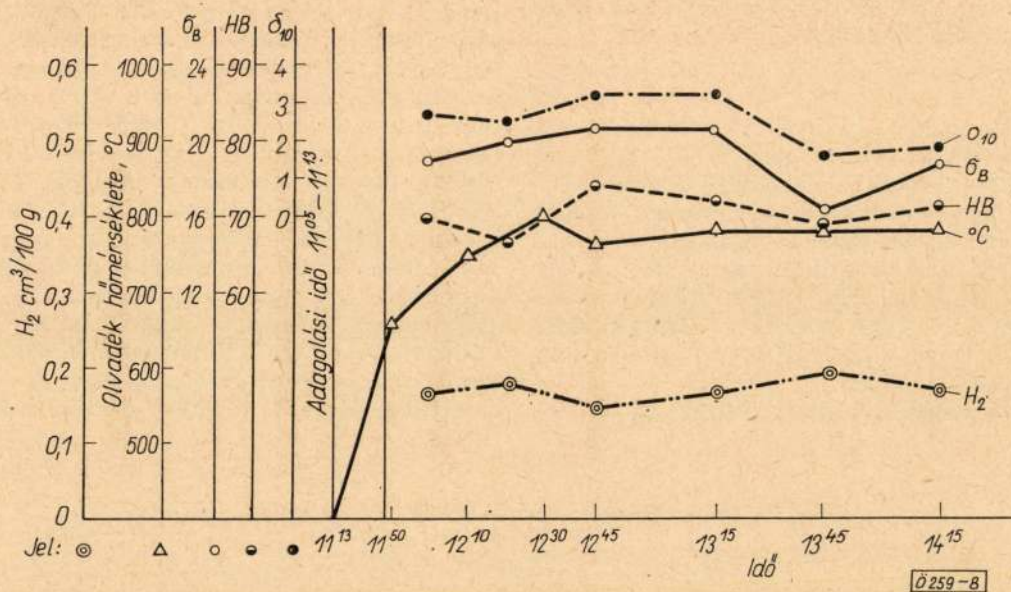
Az előbbi tapasztalatokon okulva 1968-ban az évszakok függvényében változó időjárási tényezők hatását vizsgáltuk augusztusban, októberben és decemberben (7. ábra). Megállapítottuk, hogy mind a pihentető, mind pedig az indukciós kemencében elsősorban a levegő abszolút nedvességével

függ össze az olvadékok gáztartalma. A növekvő gáztartalom nemcsak a selejtvesztélt növeli, hanem csökkenti az ötvözeteknek mind a szakítószilárdságát, mind pedig a Brinell-keménységét. Javasoljuk — legalábbis a nagyobb öntödéknek — légnedvesség- és gáztartalommérő műszerek, ill. berendezések beszerzését és e paraméterek rendszeres ellenőrzését.

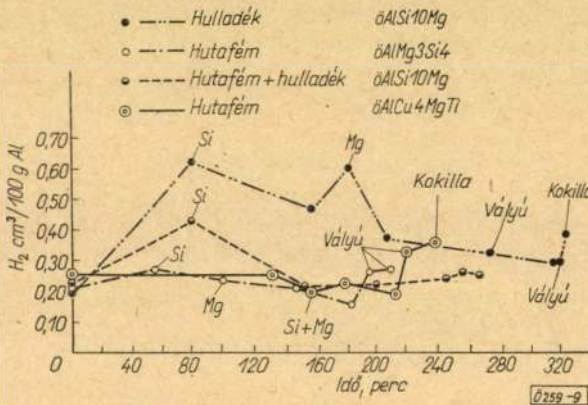
Különböző takarósók hatékonyságának vizsgálata során intézeti és üzemi kísérletekkel az alábbi megállapításokra jutottunk: Az olvadék gázfelvételét leginkább az általunk kidolgozott VKI-1 jelű takarósó akadályozta meg. A Coveral-5, az EBA III. és a VKI-1 jelű sókkal a kálót 1%-kal tudtuk csökkenteni. Mindent egybevetve a gazdaságosság tekintetében a VKI-1 jelű só bizonyult a legjobbnak (8. ábra).



7. ábra. Alumíniumötvözet olvadékok gáztartalmának változása az időjárási tényezők hatására



8. ábra. öAlSi10Mg ötvözet olvasztása 1% VKI-1 jelű takarósó alatt földgáztüzelésű Sklenar-kemencében

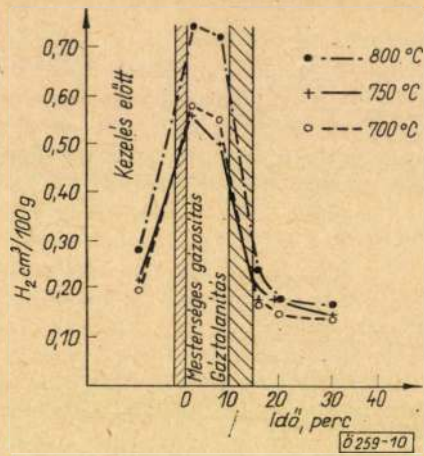


9. ábra. Alumíniumolvadékok gáztartalmának változása hulladéktömbösítő dobkemencében, a technológiai műveletek során

Egy másik alumíniumöntőbenekben ugyancsak vizsgáltuk a gáztartalom változását a technológia függvényében. Itt az alábbi megállapításokat tettük: a zsír- és olajtalanító forgácsoló kemence munkáját hatékonyabbá kell tenni. Az ötvözéskor a nagy olvadáspontú alkotók — főleg a fém szilícium de az alumínium-mangán és alumíniumréz segédötvozetek is — megkívánják a fürdő erős túlhevítését, ez azonban fokozott gázfelvételi veszélyt jelent. Nagy figyelmet kell szentelni az öntőüstök és a kemencék mozgatható kifolyó vályúinak tökéletes kiszáritására (9. ábra).

A kezelősók kiszáritása itt sem volt tökéletes. Az öntőben a kénklórürös gáztalanítás helyett hatékonyabb eljárást javasoltunk bevezetni. A tömbösítő kokillák hűtését nem tanácsos vízzel végezni, mert a csarnok légtérébe kerülő nagy mennyiségű vízgőz felgázosítja a fémeket, amikor ellene technológiai intézkedést foganatosítani már nem lehet. Kívánatos a hulladéktárolást fedett helyen megoldani. Az olajtüzelésű Sklenar- és téglés kemencében tilos kormozó, redukáló lánggal tüzelni. A kezelő szerszámokat fekecselés után alaposan ki kell szárítani.

Ilyen előtanulmányok után tértünk rá az alu-



10. ábra. öAlSi10Mg ötvözetolvadék gáztartalmának változása a nitrogénes gázöblítés során

míniumolvadékok gáztalanítási lehetőségeinek vizsgálatára. A pihentetés — tapasztalataink szerint — lassú, nem elég hatékony, emiatt költséges. Használatát legfeljebb csak homogénizálásal egybekötve javasoljuk. Nagy teljesítményű kemencékhez kísérleteink alapján a nitrogénes gázöblítést tartjuk a legjobbnak (10. ábra), mert ez nem követel különleges berendezéseket és munkavédelmi intézkedéseket, mint a klórozás. A kisebb teljesítményű kemencékhez a Barth-cég EBA gáztalanító patronját javasoljuk használni, mert a Fosco-cég Degaser 450 jelű preparátuma — bár 20%-kal gyorsabb és 15%-kal hatékonyabb — de 85%-kal drágább.

A 0,15%-nyi EBA gáztalanítóknak több részletben való adagolását előnyösnek találtuk. A klórt leadó vegyületek mint hexaklórétén és kénklórür használatát nem javasoljuk, mert a nitrogénes gázöblítés jobb. Az utóbbinál a gáztalanítás hatásfoka az öAlSi10Mg , az öAlCu4MgTi és az öAlMg5Si ötvözetnél 74, 68, ill. 65% volt, míg pl. S_2Cl_2 -vel 62, 64, ill. 66%.

A szilumin nemesítését vizsgálva megállapítottuk a fémnátrium mérsékelt gáztartalomnövelő hatását, míg az EBA nemesítő sónak, de különösen a csepeli többalkotós nemesítő sónak minden esetben gáztartalmat csökkentő hatását észleltük, utóbbi még olcsóságával is kitűnik. Metallurgiai jellegű kutatásaink során eddig túlsúlyal gáztartalom mérési és gáztalanítási problémákkal, másodszorban olvadék nemesítési problémákkal foglalkoztunk. Ezekkel kapcsolatban rátértünk az alumíniumöntészeti sópreparátumok vizsgálatára is. A jövőben célunk a műszaki és gazdasági tekintetben megfelelő preparátumok hazai kidolgozása és gyártásának bevezetése. Mivel a gáztartalom nem választható el az alumíniumfürdők oxid- és egyéb nemfemes zárványtartalmától, ezek kimutatásával és elválogatásával is foglalkozni kívánunk.

Az öntöttvas metallurgiájának és anyagminőségének fejlesztésével kapcsolatos kutatások a Vasipari Kutató Intézetben

Dr. VARGA FERENC — Dr. MOCSY ÁRPÁD — VÖRÖSNÉ DR. FARAGÓ ELZA —
— KOVÁCS LÁSZLÓ — GÖRÖG MÁRTON

DK. 669.13.017

A Vasipari Kutató Intézetben az elmúlt 20 év alatt művelt öntöttvas metallurgiai és anyagminőségi kutatások rövid ismertetése után részletesen foglalkoznak a korszerű olvasztástechnológiai eljárások vasöntödei bevezetése terén elért eredményekkel. Összefoglalják a lemezgrafitos és a gömbszemes öntöttvasal kapcsolatos kutatási eredményeket. A gáz- és a nyomelemtartalomnak az öntöttvas minőségére kifejtett hatásával kapcsolatos kísérletek eredményei alapján vizsgálják az egyes olvasztóberendezések betétanyag problémáit. Az öntöttvas minőségváltozását figyelembe véve ismertetik a minőségjavító eljárások — elsősorban a folyékony vas kezelése különböző gázokkal és a mikroötvözés vizsgálata és üzemi bevezetése — terén elért eredményeket.

Az olvasztástechnológiai és minőségjavítási vizsgálatokkal szerzett tapasztalatok alapján vázolják a fejlesztés irányára vonatkozó elképzeléseket.

1. Bevezetés

A magyar ipar szocialista fejlesztésének egyik láncszeme az öntvénygyártás mennyiségének és minőségének növelése volt. A mennyiségi fejlesztés az öntödék korszerűsítésével és új öntödék építésével indult meg, míg a minőségi fejlesztést többek között az öntödei kutatás megalapítása szolgálta.

A vasöntödéknél az ipari fellendülés kezdeti szakaszában a legfontosabb problémájuk a folyékony vasellátás növelése és az öntvényminőség fejlesztése volt.

A Vasipari Kutató Intézet Öntödei Osztályának éppen ezért megalakulása óta egyik fő feladata az öntöttvas metallurgiai és anyagminőségi kutatása volt. Az ezen a területen folyó kutatómunkát mindenkor a nemzetközi színvonal és az ipar igénye határozta meg. Az elért eredmények túlnyomó többségét az ipar bevezette, éppen ezért nem választhatók el élesen egymástól az Intézetben és az Intézet vezetésével vagy közreműködésével az iparban megoldott kutatási feladatok.

Az öntöttvas metallurgiai és anyagminőségi fejlesztése területén végzett 20 éves munkát alapvetően három csoportba oszthatjuk:

- a vasolvasztással,
- a folyékony fém kezelésével és a nagyszilárd-ságú öntöttvasal
- a temperöntvényvel foglalkozó kutatómunkák.

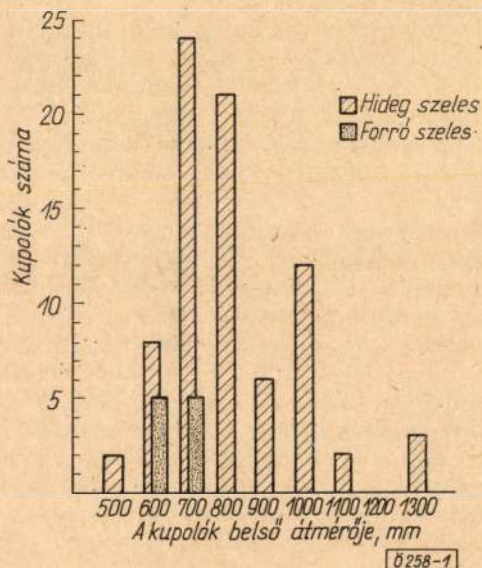
Nem lehet feladatunk — már csak az elvégzett munka nagy és szerteágazó terjedelme miatt sem — ez alkalommal tevékenységünk minden ágát értékelni, illetve összefoglalni. Éppen ezért annak a kutatási iránynak az összefoglalását tartjuk célszerűnek, amelynek az elmúlt 20 évben erős gyökerei nőttek és az öntészet jövője szempontjából még ma is érdeklődésre tarthat számot.

2. A vasolvasztás

A magyar vasöntvénytermelés 90%-át kitevő 24 öntödében üzemben tartott 88 kupolókemence közül 1963-ban végzett felmérésünk szerint (1.

ábra) 78 hideg szeles és 10 (12%) forró szeles (2 sugárzó rekuperátoros, 6 kéményrekuperátoros, 2 csőrekuperátoros) kupoló volt. A kupolókemencék belső átmérője 500 és 1300 mm között változott, a leggyakoribb a 700- és 800-as átmérő volt. A forró szeles kupolók belső átmérője 600 és 700 mm [1].

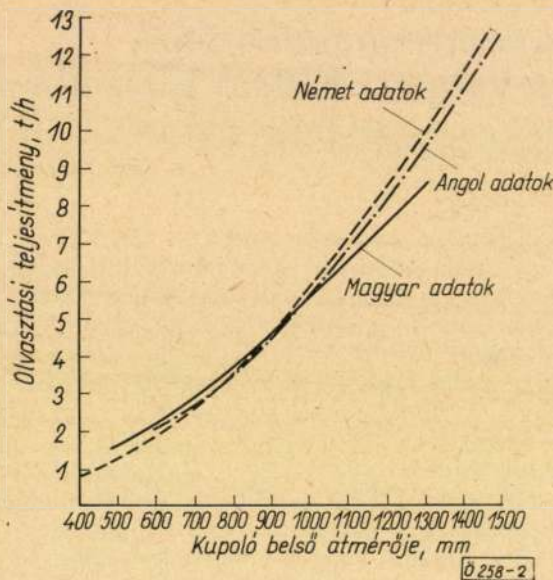
A felmérést követő években további 12 forró szeles (6 sugárzó-, 5 kémény-, 1 csőrekuperátoros) kupolót, majd a TÜKI által tervezett 3 földgáz-póttüzelésű és 1 olajpóttüzelésű kupolókemencét helyeztek üzembe. Ezzel a forró szeles és póttüzeléses kupolók részesedése 30% lett. Említésre méltó, hogy az elmúlt esztendőknben létesült az első hazai kupoló-hálózati frekvenciás csatornás és tégelyes duplex eljárás a Csepeli, illetve a Soproni Vasöntödében.



1. ábra. A kupolókemencék megoszlása a belső átmérő szerint [1]

A vizsgált hideg szeles kupolók teljesítményét összehasonlítva az irodalmi adatokkal (2. ábra) megállapítottuk, hogy a hazai kupolókemencék teljesítménye 1000 mm átmérőig jól egyezik a külföldi adatokkal, előlött viszont elmarad azoktól (nagyobb átmérőjű kupolókemencék kevés van, így csak kevés adatot tudtunk összehasonlítani).

A kupolókemencék fajlagos teljesítményéről a 3. ábra ad összehasonlítást, amelyben a magyar adatok — 8,5-ről 6,5-re — csökkenő irányt mutatnak, az előbb már említett okok miatt. A forró szeles kupolók fajlagos teljesítménye 10,6—11,7 t/m², óra, tehát csak a forró szeles kupolók fajlagos teljesítménye éri el a Patterson, W. [2] által hideg szeles kupolókra megállapított 11 t/m², óra elméleti optimális értéket, viszont Girsovcics, N. G. [3]



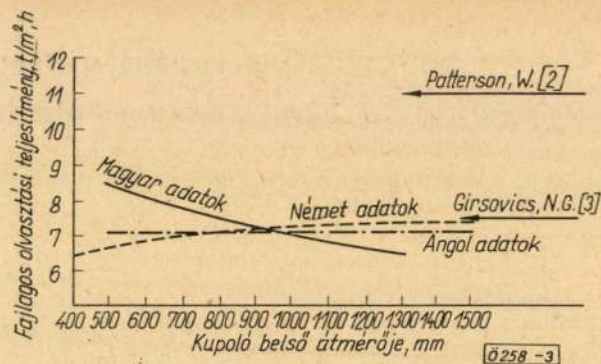
2. ábra. Az olvasztási teljesítmény a hideg szeles kupolókemencék belső átmérőjének függvényében [1]

7,5 t/m², óra értéket kb. 800 mm átmérőig a magyar kupolók is teljesítik.

A vizsgálat alá vont hideg szeles kupolók adagkoks felhasználását — üzemi statisztikák alapján — a 4. ábra szemlélteti. A szürkevasat olvasztó kupolókban az adagkoks leggyakoribb értéke 15—16%, a forró szeles kupolókban 11—12%, a tempervasat olvasztó hideg szeles kupolókban 17—20%.

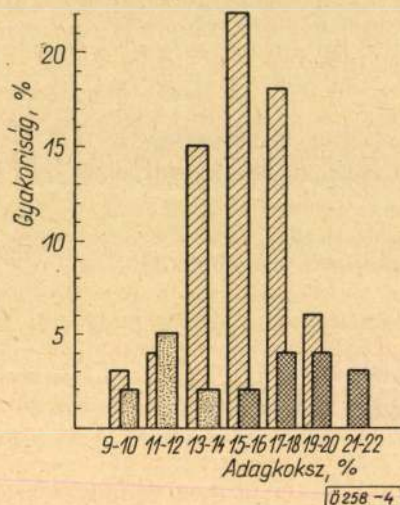
Több üzemben részletes méréseket végeztünk kupolók hőmérlegének és metallurgiai mérlegének felvételére [4]. Az összehasonlító eredményeket az 1. táblázatban foglaltuk össze.

Eszerint a hideg szeles kupolók 14—14,9% adagkoks felhasználással 6,5—7,6 t/m² óra fajlagos teljesítményt, valamint 1340, ill. 1420 °C átlagos csapolási hőmérsékletet adtak, a kupolók 26,3—26,7% termikus hatásfoka mellett. A sugárzó rekuperátoros forró szeles kupolók adagkoks felhasználása 10,9%, fajlagos teljesítménye 11,0,



3. ábra. A fajlagos olvasztási teljesítmény a kupolókemencék belső átmérője függvényében [1]

- ☐ Szürke öv.
- ▨ Temper öntv.
- ▩ Forró szeles szürke öv.



4. ábra. Adagkocs-felhasználás gyakorisága [1]

ill. 12,5 t/m², óra, 1469, ill. 1470 °C átlagos csapolási hőmérséklettel, amikor a kupolók termikus hatásfoka 40,1, ill. 38,9% közötti. A forró szél kedvező hatása mindhárom jellemzőre erősen észrevehető.

Ü z e m	Kupolókemence típusa	Belső átmérő, mm	Szelhőmérséklet, °C	Teljesítmény	
				t/ó	t/m ² , ó
Április 4. Gépgyár Soproni Vasöntöde	Hideg szeles	800	20	3,3	6,5
	Hideg szeles	900	20	4,7	7,6
Április 4. Gépgyár Soroksári Vasöntöde Öntöde és Kov. gyár	Forró szeles sugárzó rekuperátoros	700	449	4,2	11,0
	Forró szeles sugárzó rekuperátoros	750	405	5,6	12,5
	Forró szeles kéményrekuperátoros	600	348	2,0	7,1
VÖCSI	Hideg szeles	900	20	5,9	9,3
	Hideg szeles földgázpóttüzeléssel	700	20	5,5	14,4
Nagykanizsa	Hideg szeles földgázpóttüzeléssel	600	20	3,8	13,5
Nagykanizsa	Hideg szeles földgázpóttüzeléssel	600	20	4,8	17,0
Nagykanizsa	Forró szeles földgázpóttüzeléssel	600	300	5,9	21,1

A kéményrekuperátoros kupolók jellemző adatai a kisebb szélhőmérséklet miatt kisebbek.

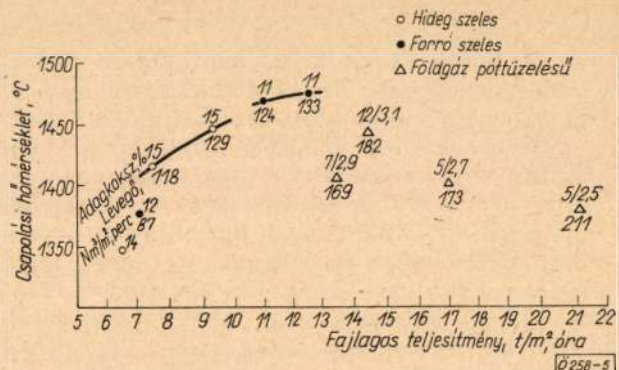
A TÜKI új fejezetet nyitott a kupolók fejlesztésében a földgázpóttüzelés bevezetésével. A Nagykanizsai Vasöntődében hideg szeles, majd forró szeles földgázpóttüzelésű kupolót épített, melynek vizsgálatában résztvettünk [5]. A mérési eredmények alapján a 2,5—2,9 Nm³/100 kg vas földgázadagolással az adagkoksz lecsökkenthető 5—7 százalékra, aminek a hatására — különösen forró szeles fúvatáskor — a fajlagos teljesítmény ugrásszerűen megnő 21,5 t/m², óra-ra, az átlagos csapolási hőmérséklet pedig eléri az 1400 °C-ot: a kupoló termikus hatásfoka ugyanakkor 43,2—47,0%-ra nő.

A Nagykanizsai Vasöntődében az üzem adott-ságai következtében 2—3 órás kísérleti olvasztások adták a fenti eredményeket. A KGMTI tervei alapján a VÖCSI vasöntődéjében megépített földgázpóttüzelésű kupolókemence lehetőséget adott a hosszú üzemi mérésekre. Az adagkoksz-csökkentés lehetősége (15,5-ről 12,0%-ra), a fajlagos teljesítmény növekedése (9,3-ről 14,4 t/m², órára) igazolódott 1440 °C csapolási hőmérséklettel, de a kupoló termikus hatásfoka 28,4%-kal közel sem érte el a nagykanizsai eredményeket.

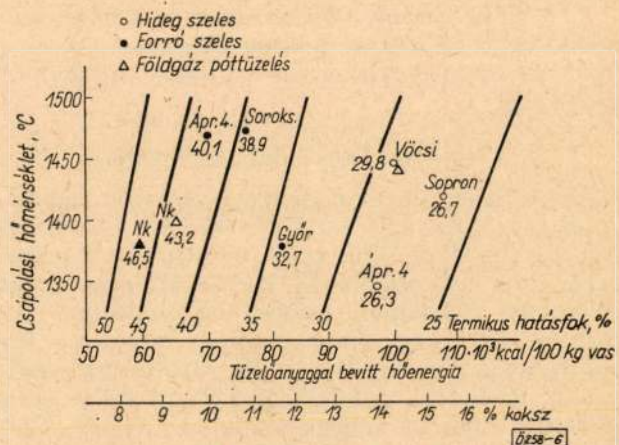
A vizsgált kupolókemencék fajlagos teljesítménye és csapolási hőmérséklete közti összefüggést az 5. ábrán szemléltetjük az adagkoksz és a mért, ill. számított fajlagos levegőmennyiség felhasználásával. A hideg és forró szeles pontok elhelyezkedéséből arra lehet következtetni, hogy a szél-mennyiség és -hőmérséklet növekedésével a csapolási hőmérséklet egy optimumig nő, a fajlagos teljesítmény hasonló növekedésével.

Az 5. ábrán külön csoportot képeznek a földgázpóttüzelésű kupolók eredményei, amelyek kisebb adagkoksszal és csapolási hőmérséklettel rendkívül nagy fajlagos teljesítményt mutatnak.

Ha a csapolási hőmérsékleteket a tüzelőanyaggal a kupolókemencébe bevitt összes hőenergia függvényében vizsgáljuk, a kemence termikus hatásfokát is figyelembe véve (6. ábra) megállapítható, hogy a legkisebb hőfelhasználással (60—65·10³



5. ábra. A fajlagos teljesítmény és a csapolási hőmérséklet közötti összefüggés az adagkoksz és szélmenyiség figyelembevételével [4, 5]



6. ábra. A csapolási hőmérséklet, a tüzelőanyaggal bevitt összes hőenergia és a termikus hatásfok közti összefüggés [4, 5]

kcal/100 kg vas) és a legnagyobb termikus hatásfokkal (43—46%) a nagykanizsai hideg és forró szeles földgázpóttüzelésű kupolókemence közepes, 1400 °C körüli csapolási hőmérsékletet adott. A VÖCSI nagyobb adagkoksszal dolgozó földgázpóttüzelésű kupolója nagyobb csapolási hőmérsékletet (kb. 1450 °C) adott, kisebb termikus hatás-

1. táblázat

Adagkoksz és földgáz, Nm ³ /100 kg vas	Átlagos csapolási hőmérséklet, °C	Kupoló termikus hatásfoka adagkokszra, %	Kísérő elemek relatív változása				Salak bázicitása, CaO/SiO ₂
			C	Si	Mn	S	
14,0	1344	26,3	- 6,3	-14,9	-33,9	+ 90,8	0,68
14,9	1418	26,7					
10,9	1469	40,1	+ 14,5	- 6,7	-11,3	+ 54,5	0,66
10,9	1473	38,9	+ 3,5	- 5,5	- 9,5	+ 44,3	0,77
11,9	1378	32,7	+ 7,7	-13,2	-21,5	+ 93,4	0,76
15,5	1444	29,8					0,71
12,0	1442	28,4					0,71
3,1							
7	1405						
2,9							
4,9	1398	43,2	- 2,0	- 7,4	-12,9	+ 11,1	0,70
2,7							
5	1379	46,5	- 1,0	- 9,6	-11,2	+ 54,2	0,45
2,5							

fokkal 28,4%. Nagy csapolási hőmérsékletet (1470 °C) kielégítő termikus hatásfokkal (39—40%) és hőfelhasználással (70—73 · 10³ kcal/100 kg vas) a sugárzó rekuperátoros forró szeles kupolók adnak. A legkisebb termikus hatásfok vonalához a hideg szeles kupolók vannak (26%), míg a kéményrekupeátoros kemencére a közepes értékek jellemzők.

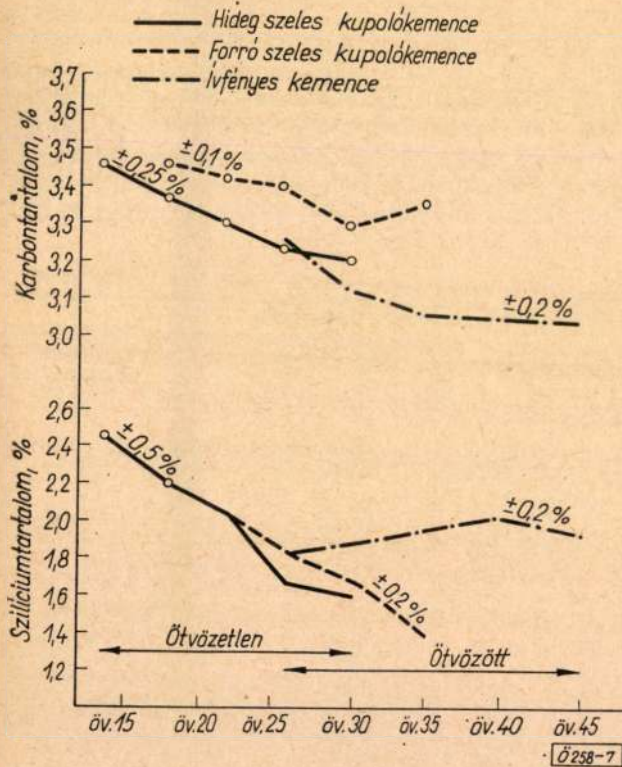
A vizsgált kupolókemencék metallurgiai értékeléséből egyértelműen megállapítható, hogy a forró szeles kupolókemencében, a szélhőmérséklettől függően, a szilícium-leégés (5,5—13,6%) lényegesen kisebb (kb. 1/2—1/4-e) a hideg szeles kupolóéhoz képest (14,9—22%). A mangánleégés csökkenése is megállapítható, de kisebb mértékű (9,5—21,5% a 38—33%-kal szemben). A forró szél hatása, ill. a nagyobb hőmérsékletű salak nagyobb kénfelvevő képessége a kénfelvétel csökkenésében is érvényesül.

A földgáz hatása teljesen azonos a forró szél hatásával, a szilícium- és mangánleégés csökken és értékben megegyezik a forró szeles kupolókban mértékkel.

3. A lemezgrafitos öntöttvas minősége

Az öntödék által rendszeresen gyártott szabványos öntöttvas minőségek az Öv. 15, Öv. 20 és Öv. 25. Ötvözés nélkül az Öv. 30 minőség is gyártható, de a kedvezőtlen D-, illetve E-típusú grafit elkerülése érdekében módosítása szükséges. Az Öv. 30-tól az Öv. 45-ig az egyes minőségek kis mennyiségű (Cr, Ni, Mo, Cu, Sn) ötvözéssel gyártottak. Ezeknek a minőségeknek a gyártására elsősorban a villamos kemencék, illetve a kupoló-villamos kemence duplex eljárások alkalmasak.

A vizsgált 24 öntödében öntött, mintegy 190 próba elemzési eredményei alapján [1, 6] az egyes



7. ábra. A karbon- és szilíciumtartalom változása minőségi osztályonként [1, 6]

öntöttvasminőségek átlagos karbon- és szilíciumtartalmát a 7. ábra mutatja. A görbéken feltüntetük a közepes szórás értékét is.

A karbontartalom a szilárdsági osztály növekedésével kezdetben nagyobb mértékben csökken, majd alig változik. A forró szeles kupolókemencében olvasztott minőségek átlagos karbontartalma 0,1—0,2%-kal nagyobb, mint a hideg szeles kupolóban. Az ívkemencében olvasztott, túlnyomórészt ötvözött öntöttvas minőségek karbontartalma a legkisebb és a nagyszilárdságú osztályokban majdnem 3%-ig csökken.

A grafittartalom — a karbontartalomhoz hasonlóan — kezdetben nagyobb, majd kisebb mértékben csökken. A nagyobb szilárdságú minőségek esetében a szilárdság növekedését nemcsak a grafit mennyiségének, hanem a grafitlemezek méretének csökkenése, valamint — ötvözés révén — az alapszövet szilárdságának növekedése is biztosítja.

A kupolókemencében olvasztott minőségek szilíciumtartalma a szilárdság növekedésével nagymértékben csökken. Az ívkemencében gyártott ötvözött minőségek szilíciumtartalma viszont lényeges változást nem mutat.

A kupolókemencében gyártott öntöttvas minőségek szilárdsága a mangántartalomnak 0,6%-ról 0,8%-ig való növekedésével nő. Hasonló növekedést mutat az ívkemencében olvasztott nagyszilárdságú, ötvözött öntöttvasok szilárdsága is a mangántartalom növekedésével.

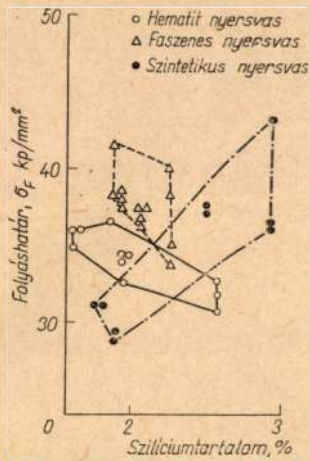
Az eredményekből megállapítható, hogy a kísérő elemek és az öntöttvas szilárdsága között elsősorban az ötvözetlen, kupolókemencéből gyártott 35 kp/mm²-nél kisebb szilárdságú öntöttvasoknál van összefüggés. Az ötvözött minőségekben a kísérő elemek hatását az ötvözőelemek átfedik, ezért az összefüggés nem olyan szembetűnő. Az átlagértékek körüli szórások az ívkemencében mintegy fele akkora, mint a kupolókemencében, vagyis a nagyobb szilárdságú öntöttvasok villamos olvasztóberendezésben biztonságosabban gyárthatók.

4. A gömbgrafitos öntöttvas minősége

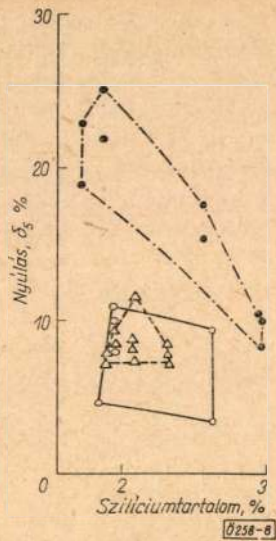
Kutatásával az osztály megalakulása óta — kisebb-nagyobb megszakításokkal — foglalkozik. Az elvégzett munka összefoglalása messze vezetne, így csak utalunk azokra az üzemi eredményekre, melyek dr. Kőrös Béla vezetésével a gömbgrafitos öntöttvasból gyártott hengerműi hengerek gyártását megindították.

A legutóbbi években az Április 4. Gépgyár felkérésére és vele közösen a különböző göv. szabványminőségek üzembiztos gyártási feltételeit vizsgáltuk. Ennek keretében különböző nyersvasak, valamint a szilícium- és mangántartalom hatását tanulmányoztuk a göv. mechanikai tulajdonságaira öntött, nyers állapotban [7].

A szilíciumtartalom növekedése (8. ábra) a Sorel-nyersvasból készült adagok folyáshatárát erősen növeli, de csökkenti a faszenes és hematit nyersvasból való adagokét. A szilíciumtartalom hatása ellentétes a nyúlásra, mert a Sorel-nyersvas 19—



8. ábra. A szilíciumtartalom hatása a hőkezeletlen gömbgrafitos öntöttvas folyáshatárára és nyúlására [7]

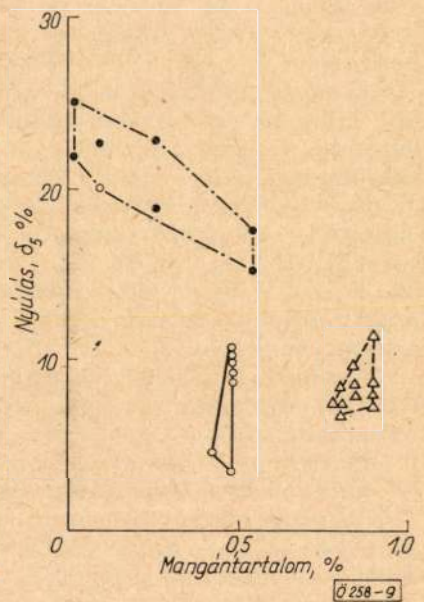
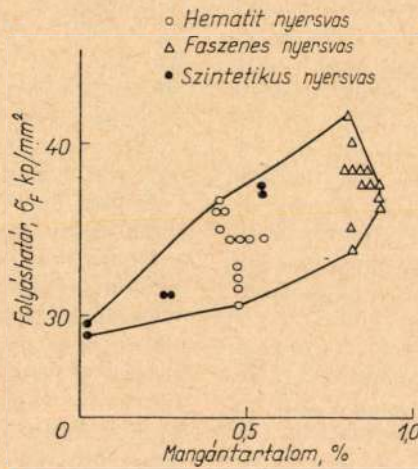


25%-os nyúlása kb. 10%-ra csökken a szilíciumtartalomnak 2%-ra való növelésekor. A másik két nyersvas használatakor szilíciumnak nincs különösebb hatása.

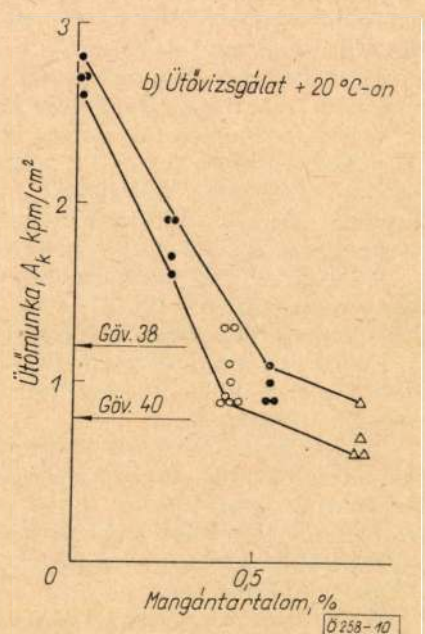
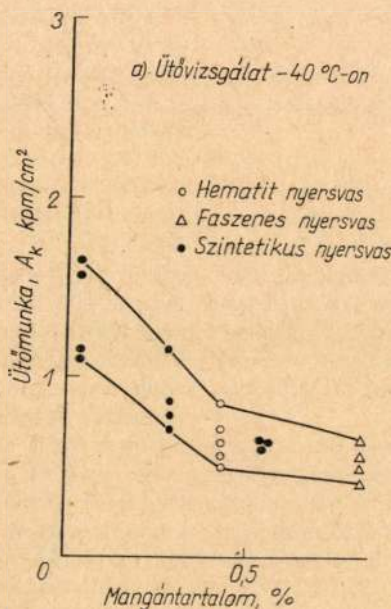
A kb. 2% szilíciumtartalmú gömbgrafitos öntöttvasban a mangántartalom növelésével, a használt nyersvas minőségétől függetlenül, a folyáshatár egyértelműen nő, a nyúlás viszont csökken (9. ábra). A mangántartalomnak az ütőmunkára is csökkentő hatása van, -40°C -on és $+20^\circ\text{C}$ -on egyaránt (10. ábra).

A kísérletekből azt szűrhetjük le, hogy a gömbgrafitos öntvények mechanikai tulajdonságai főleg a mangán- és szilíciumtartalomtól függenek. Nyersen nagy nyúlású próbákat csak a nagytisztaságú szintetikus nyersvas megfelelő összetételű adagjából kaptunk. A szükséges kis mangántartalmat csak ezekkel tudtuk elérni. Tény, hogy a nyers próbák nagy nyúlásának nemcsak a viszonylag kis szilícium- és rendkívül kis mangántartalom, hanem

9. ábra. A mangántartalom hatása a hőkezeletlen gömbgrafitos öntöttvas folyáshatárára és nyúlására [7]



10. ábra. A mangántartalom hatása a hőkezeletlen gömbgrafitos öntöttvas ütőmunkájára [7]



11. ábra. Különböző nyomelemek hatása a grafit alakjára. Maróttan.
N = 100 × [8]



Kiindulási öntöttvas

a nyersvas nagy tisztasága, főleg karbidstabilizáló elemekben való szegénysége is feltétele.

A Sorel-nyersvassal folytatott üzemi kísérleteink hasonló összefüggéseket adtak.

5. A nyersvasak minősége, a nyomelemek hatása

Az öntészeti nyersvasat részben hazai, részben külföldről behozott ércből gyártjuk, felhasználva más ipari melléktermékeket is, pl. piritpörköt, vörösiszapot. Az öntödék a magyar öntészeti nyersvason kívül, különböző eredetű, külföldről behozott nyersvasat is használnak.

Az azonos minőségű, de különböző kohóművekből származó nyersvasak tulajdonságai eltérőek lehetnek, és ezek átolvasztás után az öntvények tulajdonságaiban is megmutatkoznak. Ennek okát az utóbbi időben a nyersvasban kis mennyiségben előforduló elemeknek tulajdonítják. Ilyen elemek pl. a N₂, H₂, O₂, Sn, Sb, As, Pb, Al, Cu, Mi, Cr, Ti, B stb. Mennyiségük rendszerint nem haladja meg a néhány század, esetleg tized százalékot, csupán a réz fordul elő 0,1–0,4%-os mennyiségben.

A hazánkban használt öntészeti nyersvasak részletes elemzése azt mutatta, hogy a nyersvasak nyomelemtartalma különböző. Számunkra ezért rendkívül fontos a nyomelemek hatásának ismerete az öntöttvas kristályosodására és tulajdonságaira.

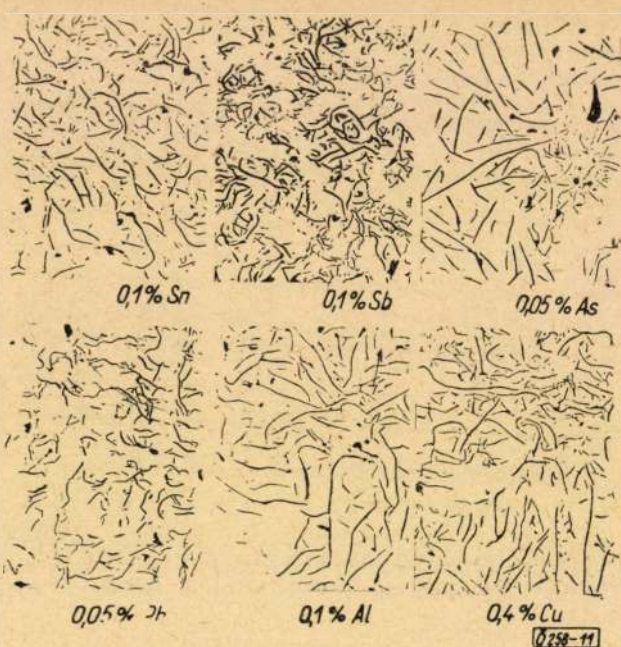
Vizsgáltuk néhány nyomelem, éspedig a hazánkban használatos nyersvasokban leginkább előforduló ón, antimon, arzén, ólom, alumínium és réz egyenkénti, és néhány elem együttes hatását a különböző összetételű öntöttvasok tulajdonságaira, továbbá az olvasztási körülményeknek, így a többszöri átolvasztás és a vákuumban való olvasztás, valamint a kalciumciánamidos kezelés hatását az öntöttvas nyomelemtartalmára [8].

A kísérletekben 0,8 és 1,0 telítési fokú szintetikusán előállított öntöttvasat, valamint szovjet hematit, magyar öntészeti, ausztrál faszenes, kanadai Sorel és svéd nyersvasat használtunk.

A kísérletek első részében megvizsgáltuk egyenként az Sn, Sb, As, Pb, Al és Cu hatását a különböző összetételű szintetikus öntöttvasok, valamint a különböző eredetű nyersvasok felhasználásával olvasztott — közel azonos összetételű — öntöttvas tulajdonságaira.

A vizsgált nyomelemek elsősorban az öntöttvas szövetére hatnak, általában ötvözik a fémek alapszövetét és attól függően, hogy a grafit eloszlását és méretét előnyösen vagy károsan befolyásolják, változtatják az öntöttvas mechanikai és technológiai tulajdonságait.

Ón hatására a grafit A-típusú, amely az óntartalom növelésével jelentősen finomodik. Anti-



mon hatására a grafit elrendeződés megváltozik, az A-típusból E- vagy D-típusú lesz. Arzén hatására az A-grafit egy része ugyancsak E-típusúvá alakul. Az ólom D- és E-típusú grafitot eredményez. Alumínium hatására az A-típusú grafit jelentős durvulása figyelhető meg. A réz A-típusú grafitot eredményez, amely 0,6%-nál nagyobb mennyiségű réz hatására jelentősen durvul (11. ábra).

Az Sn, Sb, As, Pb és Cu mikroötvözők perlitstabilizálók. Az elemek közül az antimon perlitcsökkentő hatása a legerősebb, ezt követi az ón, a réz, az ólom és az arzén. A fent említett elemekkel ellentétben a kis mennyiségű alumínium már növeli a ferrit mennyiségét. A 0,9 telítési fokú öntöttvas szövetének változása a nyomelemek hatására a 12. ábrán látható. Az eutektikus cellák mérete Sn, Sb, As és Cu hatására csökken, míg Pb hatására jelentősen nő, az Al hatására nem változik (13. ábra).

A vizsgálati eredmények azt mutatták, hogy az ón és antimon perlitcsökkentő hatásukon kívül jelentősen stabilizálják a perlitet (14. ábra).

A nyomelemek jelentősen dúsulnak az öntöttvasban. Az ón és antimon radioaktív izotópjainak az öntöttvasban való eloszlásáról készített makroradiogramjai néhány korábbi megállapítással ellentétben azt mutatták, hogy az ón és antimon az eutektikus cellahatáron dúsul (15. ábra). Mikroszondával végzett vizsgálatok alátámasztották ezt a megállapítást, ónt és antimont csak a dendritek között, esetleg a dendritszéleken lehetett kimutatni. Ugyanitt volt található az arzén és az ólom nagy része is, ezzel szemben a réz jelentős dendriten belüli dúsulását lehetett kimutatni (16. ábra).

Az öntöttvas fehéredési hajlamának vizsgálati eredményei azt mutatták, hogy annak ellenére, hogy az ón és a réz különbözőképpen hatnak a grafitosodás egyes fázisaira, nem növelik az öntöttvas fehéredési hajlamát. Ezzel szemben az antimon és az ólom erősen karbidképzők, jelentősen növelik az öntöttvas fehéredési hajlamát.

12. ábra. A 0,9 telítési fokú öntöttvas szövetének változása a nyomelemek hatására 4%-os pikrinsavval maratva. $N = 300 \times$ [8]



Kiindulási öntöttvas



0,1% Sn



0,1% Sb



0,05% As

A vizsgált nyomelemek jelentősen befolyásolják az öntöttvas zsugorodási tulajdonságait, megváltoztatják a kezdeti duzzadás, a perlitpont előtti zsugorodás és a másodlagos duzzadás mértékét.

Az ón, antimon, arzén és az ólom csökkentik a szakítószilárdságot, a keménység egyidejű növekedésekor. Az alumínium némileg növeli a szakítószilárdságot. A réz mintegy 20%-kal növeli a szakítószilárdságot, egyidejűleg kismértékben a keménységet is.

A továbbiakban az As, Pb és Cu, az Sn, Sb és végül a Cu, Sb, Pb együttes hatását vizsgáltuk. Megállapítottuk, hogy az azonos minőségű, az öt



0,05% Pb



0,1% Al



0,4% Cu

[0258-12]

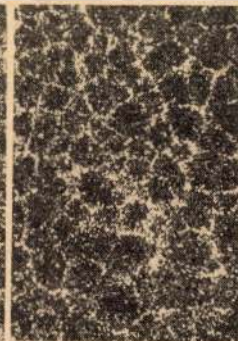
13. ábra. A 0,9 telítési fokú öntöttvas eutektikus celláinak változása a nyomelemek hatására. 10%-os alkoholos HNO_3 -mal maratva, $N = 10 \times$ [8]



Kiindulási öntöttvas



0,1% Sn



0,1% Sb



0,05% As

kísérőelem alapján azonos összetételű nyersvasak eltérő tulajdonságait — amelyek a nyersvas átolvasztásakor az öntöttvasnak is átadódnak —, a nyomelemek okozzák.

Az öntöttvasban nagy visszatérő hulladékanyag használatakor a nyomelemtartalom feldúsulására lehet számítani, mivel a vizsgálati eredmények azt mutatják, hogy többszöri (négy-nyolcszoros) átolvasztás után a nyomelemtartalom csökkenése



0,05% Pb



0,1% Al



0,4% Cu

[0258-13]

nem jelentős. Jelentősen csak az alumínium- és nitrogéntartalom csökkent. A szakítószilárdság értéke minden egyes átolvasztás után 5%-kal csökkent.

Vákuumban való olvasztás eredményeként viszont jelentősen csökkent a S-, P-, Sn-, As-, Pb-, Al-, Cu-, valamint a nitrogéntartalom.

A folyékony vas kupolon kívül, különböző gázokkal és nitrogénárammal befúvatott kalcium-



Kiindulási öntöttvas



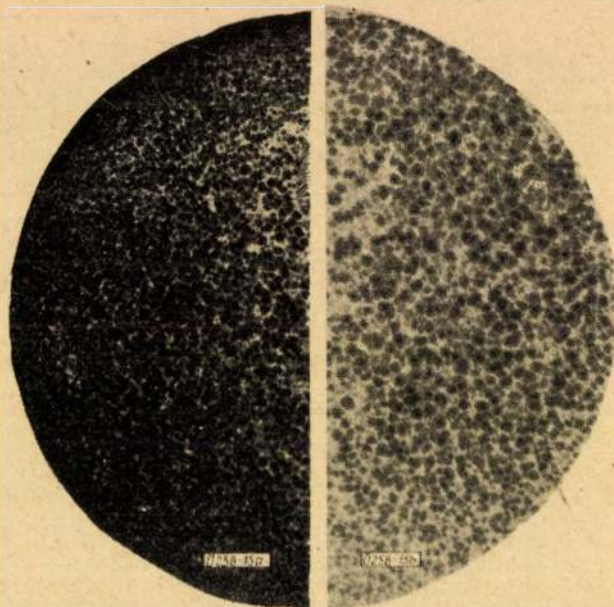
0,1% Sn



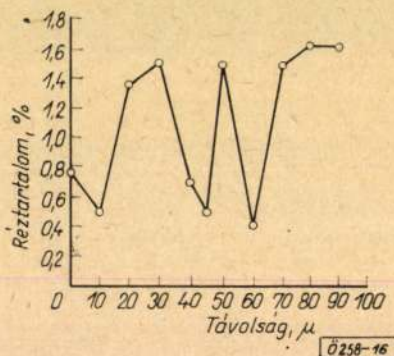
0,05% Sb

[0258-14]

14. ábra. Az ón és az antimon perlitstabilizáló hatása 700 °C-on 4%-os pikrinsavban maratva, $N = 300 \times$ [8]



15. ábra. Az Sn^{113} és az Sb^{124} eloszlása az öntöttvas makroradiogramja alapján, $N = 5 \times [8]$



16. ábra. A réztartalom változása az 1,6% réztartalmú öntöttvasban mikroszondás vizsgálat alapján. 4%-os pik-rinsóval maratta, $N = 550 \times [8]$

ciánammiddal végzett kezelésekor nem sikerült ugyan a nyomelemtartalmat jelentősen csökkenteni, ennek ellenére a gázmetallurgiai eljárások ismert hatásának eredményeként mintegy 20%-kal javultak az öntöttvas mechanikai tulajdonságai.

A nyomelemek mennyiségének és hatásának csökkentése oxigénfúvással lehetséges [9].

6. A vasmetallurgiai kutatás távlati irányai

Az elmondottak alapján kijelölhetjük az egyes vizsgált területeken a jövő feladatait.

A sugárzó rekuperátoros, forró szeles kupolók metallurgiai és gazdasági előnyei a gyakorlatban igazoltak, elterjesztésük a *vasolvastás* gazdaságosságát tovább növeli, ennek viszont gátat szab a kemencék importja.

A földgázpóttüzelés kezdeti eredményei igen biztatóak, elsősorban az import koksz megtakarítás szempontjából. További alapos és mindenre kiterjedő vizsgálatra van szükség egy erre a célra épített kupolókemencében, ahol az összes változók egzakt mérése és optimális beállítása lehetséges. A kisebb csapolási hőmérséklet ellensúlyozására villamos kemencében való túlhevítés jöhet szóba, de gondolni lehet az oxigénfúvással való hőmérsékletnövelésre is.

Biztosítani kell a *nagyszilárdságú, ötvözött lemezgrafitos és gömbszilikos öntvénygyártás* üzemi feltételeit. Ehhez megfelelő betétanyagra, de elsősorban nyersvas és kupoló-villamos kemence duplex olvasztásra van szükség. A göv. öntvényfélések sokasodásával alapjaiban kell foglalkozni a formázástechnológiájával és hőkezelésével is.

Elengedhetetlen a *nyomelemek*, ezen túlmenően a Fe—C—X ötvözetek folyékony állapotának és kristályosodásának további kutatása, mert ezek szolgálják az üzemek jövő problémáinak a megoldását.

IRODALOM

- [1] VASKUT 5—1—035/64. sz. téma zárójelentése.
- [2] Patterson, W.: Giesserei, 43 (1965) 486—497. old.
- [3] Girsorics, N. G.: Vasöntészet, Bp. 1952.
- [4] VASKUT 0301—60—67, 0301—60—68, 5—2—012/1962, 5—2—031/1965, 5—2—069/1965, 5—3—549/1966, 5—2—352/1968. sz. témák zárójelentése.
- [5] KGM TÜKI 5/1962-K. sz. téma zárójelentése.
- [6] VASKUT 5—1—027/1/1961, 5—1—027/2/1961, 5—1—003/3/1966, 5—2—213/1968. sz. témák zárójelentései.
- [7] VASKUT 5—1—058/1966. sz. téma zárójelentése.
- [8] VASKUT 5—1—026/60. sz. téma zárójelentése.
- [9] VASKUT 5—1—026/65. és 5—2—177/67. sz. témák zárójelentése.

Szaksztályi hírek

A Soproni Helyi Csoport 1969. I. félévi rendezvényei

A Soproni Helyi csoport 1969. évi munkáját január hó 10-én a MTESZ ideiglenes helyiségében megtartott kibővített vezetőségi üléssel kezdte meg. A Helyi Csoport titkára nagyon eredményesnek ítélte az elmúlt év munkáját, kiemelte az I. Soproni Temperöntési Napok sikerét. A továbbiakban az 1969. év feladataival foglalkozott. A beszámolót követő vitában a tagság részéről számos javaslat, elgondolás hangzott el a Helyi Csoport munkájához, a taglétszám növeléséhez, a megtartandó előadások témájáról stb.

A GTE Soproni Csoportja január hó 17-én tartotta meg a MTESZ ideiglenes helyiségében tisztújító közgyűlést. A tisztújító közgyűlés *Nagyszadányi Endrét*, Helyi Csoportunk elnökét alelnökké, *dr. Macher Frigyes*t, Helyi Csoportunk titkárát pedig vezetőségi taggá választotta.

A MTESZ Sopron Városi Szervezete 1969. január 31-én az ideiglenes helyiségben elnökségi ülést tartott, ezen

az ülésen Helyi Csoportunk elnöke és titkára vett részt. Az elnökségi ülés az elmúlt év munkáját értékelte.

Február hó 7-én a MTESZ ideiglenes helyiségében *Sasgáti János*: Beszámoló a kisvárdai olajtüzelésű kupolákkal szerzett tapasztalatokról címmel tartott igen érdekes előadást. Az előadó a Kisvárdán megtartott ankét eredményeit, tapasztalatait és a látottakat foglalta össze. Az érdekes előadást hosszú szakmai vita követte.

A Magyar Kémikusok Egyesülete Soproni Csoportja február hó 20-án tanulmányi kirándulás keretében megtekintette a Soproni Gázművet. Helyi Csoportunkat a titkár képviselte.

Február hó 21-én a MTESZ ideiglenes helyiségében *Lóránt Ödön* (Sopron): Harangöntés címmel tartott nagyszerű, igen érdekes előadást. Az előadó több éven át az egykori soproni, Seltenhoffer Frigyes és Fiai Legelő Magyar Tűzoltószer-, -Kút-, Szivattyú- és Gépgyár, Harang-, Fém- és Vasöntőde cég öntődjében dolgozott. Az előadás a harangöntés minden fázisát kitűnően elkészített

ábrákkal mutatta be. Az előadás után még sok kérdésre kellett az előadónak válaszolnia.

A MTE SZ Sopron Városi Szervezetének február hó 28-án megtartott elnökségi ülésén a Helyi Csoport munkáját értékelték és bírálták. Helyi Csoportunkat az elnök és titkár képviselte. A Helyi Csoport titkára ismertette a megjelentekkel az elmúlt 3 év munkáját. *Dr. Gunda Mihály*, a MTE SZ Sopron Városi Szervezetének elnöke összefoglalójában igen eredményesnek és értékesnek minősítette a Soproni Csoport munkáját. Kérte, hogy a Csoport továbbra is ilyen lelkesen és odaadón végezze munkáját.

A GTE Soproni Csoportja március hó 11-én vezetőségi ülést tartott, amelyen a Helyi Csoport titkára vett részt.

Március hó 13-án a Mintakészítő Szakcsoport klubnapján Budapesten a Soproni Csoportot *Pálmai Ferenc* képviselte.

Március hó 15-én *Varga István* igazgató és *dr. Macher Frigyes* előadás keretében számoltak be lengyel, illetve NDK tanulmányútkról, az ott látottakról és tapasztalatakról. A beszámolót hosszú szakmai vita követte.

Március hó 18-án a MTE SZ helyiségében az idegen nyelvű klubbal közösen, Helyi Csoportunk idegen nyelvű előadást szervezett, amelyen *K. H. Atkiss*, a Roberly Owen főmérnöke tartott filmvetítéssel egybekötött angol nyelvű előadást.

A Helyi Csoport március hó 28-án tartotta tisztújító közgyűlését. Az Egyesületet *dr. Varga Ferenc*, az Öntödei Szakosztály alelnöke és *Szöke László*, a Vaskohászati Szakosztály vezetőségi tagja képviselte. *Nagyzsadányi Endre*, a Helyi Csoport elnöke üdvözölte a megjelent budapesti vendégeket, *Varga Istvánt*, az ÖV. Soproni Vasöntödéjének igazgatóját, *dr. Gunda Mihályt*, a MTE SZ Sopron Városi Szervezetének elnökét és a megjelent nagyszámú tagságot. A Helyi Csoport titkára ismertette az utolsó tisztújító közgyűlés óta eltelt időben végzett munkát. A titkári beszámoló a statisztikai adatok (1. táblázat) tükrében igen eredményesnek mondotta az elmúlt 3 évet. A taglétszám 1964-ben, az újralakuláskor 18 fő volt, míg ma már 35 fő. A beszámoló foglalkozott a Helyi Csoport rendezvényeivel, kiemelve közülük az I. Soproni Temperöntési Napok sikerét. Örövendetes, hogy a Helyi Csoportban nincsen tagdíj elmaradás, ami elsősorban *Mühl Nándor*, Helyi Csoport gazdasági felelősének az érdeme. A továbbiakban köszönőtet fejezte ki az Öntödei Szakosztálynak az eddig nyújtott segítségért, a külföldi tanulmányutakon való részvételért stb. A beszámolóhoz *dr. Varga Ferenc*, *Varga István*, *dr. Gunda Mihály* és *Nagyzsadányi Endre* szólt hozzá. A felmentés megadása után *Szényi Jenő* vette át az elnöki tisztséget, a tagság nevében megköszönte a lelépő vezetőség eddigi munkáját, és egyben javaslatot tett az új vezetőségre. Elnöknek javasolta *Nagyzsadányi Endrét*, titkárnak *dr. Macher Frigyes*et, gazdasági felelősnek pedig *Mühl Nándort*. A tisztújító ülés az előterjesztést egyhangúlag elfogadta. *Nagyzsadányi Endre* az új vezetőség nevében megköszönte a bizalmat, és ígéretet tett, hogy mindent meg fogna tenni a Helyi Csoport munkájának felvirágztatásáért. Ezt követően a jelenlevők a soronkövetkező új feladatokat tárgyalták meg. *Pálmai Ferenc* és *Szényi Jenő* a tanulmányút szervezéséről adtak számot. A tagság az elnökön és a titkáron kívül még *Wagner Árpádot* jelölte küldöttnek a májusi országos vezetőségválasztó tisztújító közgyűlésre. Ez-

után a jelenlevők megválasztották a II. Soproni Temperöntési Napok rendező és szervező bizottságát, ezzel kapcsolatban *Salamon Nándor* és *Varga István* javasolták, hogy a Mintakészítő Szakcsoport is kapcsolódjék be a rendezvénybe, amit a jelenlevők egyhangúlag elfogadtak.

Az Öntödei Vállalat Helyi Csoportjának megalakulása 1969. április hó 10-én volt az ÖV. KÖVAC kultúrtermében. A soproniakat *Varga István* igazgató és a Helyi Csoport titkára képviselte.

Április 11-én *Rácz Ottó* (Bp.): Nagynyomású formázás homokkeverékeivel kapcsolatos követelmények, különös tekintettel az egységes homokra és üzemellenőrzési módszerekre címmel tartott nagyszerű előadást. Különösen értékesek és érdekesek voltak az előadó javaslatai a soproni nagynyomású formázáshoz használt homokra vonatkozólag. Az érdekes és aktuális témából következett, hogy az előadást hosszú szakmai vita követte, melynek során sok új probléma adódott és tisztázódott.

A lengyel gépesített öntödék néhány tervezési tapasztalata című kétnapos anketon Salgótarjánban április 16—17-én *Varga István* igazgató, *Mühl Nándor* és *Salamon Nándor* tagtársaink vettek részt.

Április hó 18-án a II. Soproni Temperöntési Napokat Előkészítő Bizottság ülésezett.

A soproni Helyi Csoportot *dr. Macher Frigyes*, *Nagyzsadányi Endre* és *Wagner Árpád* képviselte 1969. április hó 24—25 között Budapesten az OMBKE Öntödei Szakosztályának vezetőségválasztó ülésén és a 61. küldött közgyűlésen.

A MTE SZ Sopron Városi Szervezetének a választmányi ülése április hó 25-én a Sopron Városi Tanács kis tanácstermében volt, amelyen a Helyi Csoportot *Mühl Nándor* képviselte.

1969. május 16-án *Nagyzsadányi Endre—Szényi Jenő—Simon János*: „Beszámoló a Bautzen-ban (NDK) szerzett öntödei tapasztalatokról” címmel tartottak igen értékes előadást. Az előadásnak különösen az adott aktualitást, hogy az ÖV Soproni Vasöntödéjében egy hasonló formázó gépcsoport került felállításra, mint amilyen az előadók Bautzenben üzem közben megtekinttek. Részletesen beszámoltak a látottakról, tapasztalatakról. Az előadást hosszú szakmai vita követte, amelyen az előadónak számos kérdésre kellett részletes és alapos választ adniuk.

A Balatonszéplakon május 19 és 25 között rendezett V. Kohászati Anyagvizsgáló Napokon a Helyi Csoport titkára vett részt.

Az V. Magyar Öntőnapokon Budapesten 1969. május hó 28—31 között *dr. Macher Frigyes*, *Nagyzsadányi Endre*, *Szényi Jenő* és *Varga István* igazgató képviselte a Helyi Csoportot. Az Öntő Napokon egyébként *dr. Macher Frigyes—Sasgáti János*: Tapasztalatok a hazai gyártmányú 1,5 tonnás hálózati indukciós kemencékkel címmel előadást tartottak.

1969. június 3-án a MTE SZ Sopron Városi Szervezetének elnökségi ülése volt, amelyen a Helyi Csoport elnöke és titkára vett részt.

1969. június 12-én *Horváth László*: Feketetöretű temperöntvények zsugorodása címmel tartott szakmailag igen érdekes, szép előadást. Az előadó a méretpontos feketetöretű temperöntvények gyártásáról, a zsugorodás okairól és az ezeket befolyásoló tényezőkről adott átfogó képet, saját vizsgálatai alapján. Mint mindig, most is hosszú, élénk szakmai vita következett, amely még számos problémát vetett fel.

Június hó 23-án ismét elnökségi ülés volt, amelyen a Helyi Csoport titkára vett részt. *M. F.*

*

Az Öntödei Szakosztály Kecskeméti Helyi Csoportjának vezetőségválasztó ülésén a meghívott vendégek közül megjelentek: *Szász József* alelnök, *Narancsik Pál* titkár h., *Buda Gáborné*, a MTE SZ BKM-i szervező titkára.

A szépen feldíszített főmérnöki szobában *Szabó Lajos* csoportelnök üdvözölte a vendégeket és a csoport tagjait. Ezután *Sövegjártó Zoltán* titkár számolt be az elmúlt időszak fontosabb eseményéről.

Az 1965. április 20-án alakult Helyi Csoport igen szép és eredményes 4 évet mondhat magáénak. Az egyesületi

1. táblázat

Rendezvény	1966.	1967.	1968.
Nagyrendezvény	1	2	1
Előadás	7	11	12
Műszaki tárgyú filmvetítés	2	1	—
Tanulmányút	1	2	1
Klubnapok	2	2	2
Egyéb rendezvényeken való részvétel	2	5	7
Munkabizottság	1	2	2
Vezetőségi ülés	2	3	3

munka megszerettetése, a szaklapok tanulmányozása, a tapasztalatesere utak lebonyolítása gazdaságilag elősegítette a gyár fejlődését, továbbá az egyének részére is jelentős szakmai fejlődést biztosított. Az újonnan létesített fűrdőkád öntőde technológiai-műszaki fejlődésért és a betanulás nehézségeinek leküzdéséért a csoport tagjai nagy áldozatvállalással dolgoztak, ennek eredményeként ma már Közép-Európa hasonló öntődéivel a verseny-tartani tudják.

A csoport munkáját tükrözi a rendezvények száma és azok résztvevői:

Rendezvények és résztvevők	1965.	1966.	1967.	1968.
Rendezvények száma	6	9	16	22
Résztvevők száma	71	208	285	381

Taglétszámuk fejlődése is pozitív irányt mutat:

Évek	1965.	1966.	1967.	1968.
Taglétszám	13	25	30	33

Rendezvényei kezdetben a rekonstrukció témáival foglalkoztak, majd fokozatosan — az igényesség növekedésével — meghívott előadókkal biztosították a szakmai színvonal növelését.

Rendszeresen folytatták a hazai öntődék tanulmányozását, a technológiai fejlesztés elősegítése és a szakmai tudás növelése érdekében. Igen jó kapcsolatot alakítottak ki a Csepeli Vas- és Acélöntődék, a Soroksári, az Április 4., a Soproni Vasöntőde, a Dunaújvárosi Vasöntőde szakembereivel és a kollégákkal. Ez a rendszeres munka egyre eredményesebb.

Igen sok öntődei szakember látogatta meg új öntődéjüket az elmúlt 2—3 évben. Részletes tájékoztatással, a problémák feltárásával, több folyamatban levő öntődei beruházáshoz tudtak segítséget nyújtani.

Az üzemi eseményekről az „Öntőde” hasábjain rendszeresen beszámoltak, és ezt folytatni kívánják.

A „Gépesített fűrdőkád öntőde” c. kiadványukkal az új létesítmény technológiai ismertetését kívánták az öntődei szakemberek körében megoldani.

A Szakosztály budapesti rendezvényein (ankétok, külföldi előadások, Öntő Napok stb.) rendszeresen résztvettek. Ezeket a költségek fedezését a gyáregység vezetői biztosították, amelyért ezúton is köszönetet mondunk.

A MTESZ Megyei Szervezetével kapcsolatuk jó. A Helyi Csoport elnöke és titkára elnökségi tagként dolgozik a szervezetben.

A leköszönő vezetőség az 1969. évre tervezett feladatok végrehajtására kérte a tagságot és megköszönte az eddigi munkához nyújtott támogatásukat.

A beszámoló után *Buda Gáborné* üdvözölte a vezetőségválasztó értekezletet, értékelve a Helyi Csoport munkáját, és a további munkához, eredményekhez jó szerencsét kívánt.

A vitában felszólalt *Kerekes Emília, Kecskeméti Ferenc, Narancsik Pál, Szabó Lajos, Karsai Imre, Strasser András, Gaál Ferenc és Szász József.*

A jelölő bizottság előterjesztése után lezajlott szavazás eredményeként a kecskeméti csoport új vezetősége a következő lett:

Elnök: *Szabó Lajos* a gyáregység műszaki vezetője,
Titkár: *Sövegjártó Zoltán* az öntőde üzemvezetője,
Gazdasági felelős: *Fereneczy Lajos* önt. technikus,
Tagok: *Gyulassy Gábor* üzemtechnikus, *Vass János* műszaki oszt. vez., *Mendler János* önt. technikus, *Süveges Zoltán* felsőfokú öntő technikus, *Gyuris Béla* önt. technikus.

A választás után baráti beszélgetés folyt a helyi tag-ság és a vendégek között. S. Z.

Üzemi hírek

A Csepeli Fémmű formaöntvény termelése 1969 első félévében — Üzemgazdasági Osztályának adatai szerint —, üzemenként és öntvényfélésegenként tonnában a következő volt:

Könnnyűfém formaöntőde

Áruféleség	1969 I. f. év	1968 I. f. év
Könnnyűfém kézi homoköntvény	108,1	146,8
Könnnyűfém gépi homoköntvény	710,9	756,2
Könnnyűfém gépi kokillaöntvény export	496,0	450,4
Könnnyűfém gépi kokillaöntvény belföld	259,4	252,0
Nyomásos öntvény	—	25,6
Ötvözött alumíniumtömb	19,6	8,8
Ötvözött cinktömb	—	4,0
Összesen	1594,0	1643,8

Nehézfémmű formaöntőde

Sárgaréz homoköntvény	27,6	29,2
Sárgaréz kokillaöntvény	28,4	14,2
Sárgaréz porgetett öntvény	10,6	58,0
Foszforsztömb	74,1	48,0
Csapágykiöntés	4,9	9,6
Alumíniumbronzöntvény	—	27,0
Réz és bronz homoköntvény	223,3	242,6
Réz és bronz kokillaöntvény	258,9	257,4
Réz és bronz porgetett öntvény	228,5	260,6
Összesen	856,3	946,6

K. J.

Az országos járműfejlesztési programnak megfelelően a Csepel Autógyár is nagyobb öntvény mennyiséget használ fel, melynek kielégítésére az egyes öntvényfajták gyártását célszerű gépesíteni. A sebességváltóház öntvényekből — melyek burkolómereteik következtében 800 × 600 × 300 mm-es formázószekrényben készülnek — az éves tervszámok szerint 11—13000 db-ot kell gyártani. Az öntvényigény, valamint ennek várható növekedése alapján az Öntődei Vállalat Újpesti Vasöntődéjében a formakészítés gépesítését határozták el. A vállalatnál készített kiviteli tervek és a tervkészítéssel szinte azonos időben folyó megvalósítás eredményeként az év első negyedéve végén az új berendezés munkába állt. A formákat két FRP-40 típusú formázógépen készítik. A kész félformákat sűrített levegővel működő emelőgörgősorokra rakják, ahol a magok behelyezését és a formák összerakását is emelővel végzik. A görgősorokon haladó kész formákat függesztett dobüstökből öntik le. A formák ürítése, a homok szállítása, keverése és a formázószekrényekbe való betöltése is gépesítve van.

A szükséges mennyiségű homokmagok előállítására beruházást alig igénylő módot választottak; furánkötésű maghomokkeveréket használnak, melyet jelenleg még kézi erővel raknak, illetve tömörítenek a magszekrényekbe. A nehezen mozgatható magszekrények szállítására zárt pályarendszerű görgősorot alakítottak ki, melyen a munkarend szerint 5 magszekrény halad az egyes műveletek helyei felé.

A gépesítéssel korszerűvé vált gyártás munkaszervezéssel és az egyes rész munkák további fejlesztésével növekvő termelékenységgel, amely ugyan még nem érte el az optimumot, bár a jelenlegi termelés már háromszorosra a korábbi, kézi formázással végzett gyártásnak.

A mindössze közel két millió forintos beruházás lehetőségét teremtett a kérdéses öntvényből a kívánt mennyiség előállítására. F. S.



Kizárólagos exportőr:

centrozap

Lengyel Külkereskedelmi Vállalat

Katowice — Ligonja 7 — Lengyelország

Postafiók: 825 • Telefon: 513-401

Telex: 31-416

Távírat: CENTRÓZAP Katowice

Exportál: Emelő és szállító berendezéseket

Különbéféle teljesítményű darukat
és daruhidakat, góliát darukat és speciális
telfereket (függő pályafutó macskával), kézi, villamos és szerelő
darukat

Személy- és teherszállító lifteket

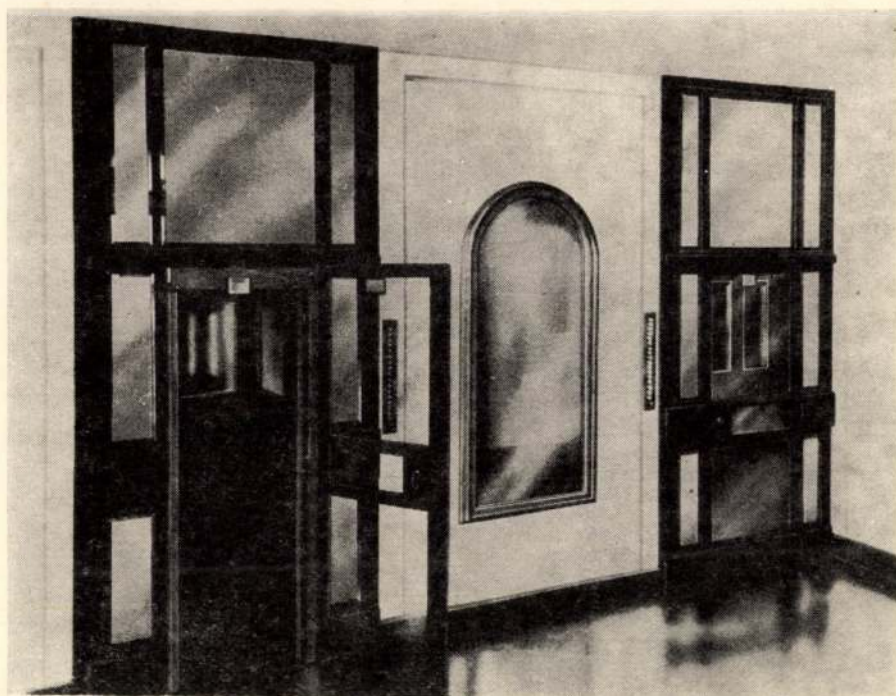
Univerzális hajtóműveket és szállítási eszközök hajtóműveit

Dumper típusú autódarukat

GPW típusú villásemelőket, teherbírás: 1—3 tonna

Traktorokat,

Kikötői darukat, mozgólépcsőket, vagonmozgató berendezéseket,
vagonbuktatókat, emelőket és billenő szállítószalagokat



ÉVITERV

Szerelőipari Tervező Vállalat tervezési tevékenysége

Ipartelepi villamosberendezések

villamos erőátvitel,
világítás,
köz- és diszvilágítás,
sportpályavilágítás,
eredményhirdetők,
mezőgazdasági villamosbe-
rendezések,

szabadvezetékek,
szaktanácsadás,
felülvizsgálat,
központi fűtés,
gáz, víz, csatorna,
légtéchnika,
felvonó.



Szerelőipari Tervező Vállalat

Budapest VIII., Vas utca 2/d * Telefon: 337-960

СОДЕРЖАНИЕ

- А. Кишфалуди: Грубозернистый излом и выкрашивание поверхности стальных прокатных валков** С 265
Оценка и исследование двух характерных дефектов литых стальных валков, грубозернистого излома и поверхностного выкрашивания. Грубозернистый излом и поверхностное выкрашивание образуются расширением трещин, образующихся на границе первичных аустенитных зёрен. Распространение трещин внутри и за кристаллитами при данной структуре зависит от температуры трещины. Грубозернистый излом и поверхностное выкрашивание, таким образом, нельзя считать вояськом случае дефектом литья.
- А. Тот: Экономические методы транспорта форм в литейных цехах** С 270
На основе собственных опытов в литейных цехах, главным образом, северных странах, автором излагаются различные видоизменения гравитационных конвейеров. Сравниваются преимущества и недостатки этих конвейеров с обычными роликowymi конвейерами. Гравитационные конвейеры применимы, главным образом, в литейных цехах, занимающихся небольшой механизацией. Автор предлагает во внимание преимущества пневматического оборотного крана.
- С. Прованс—Й. Биркенфельд: Литейные сплавы из алюминиевой бронзы, содержащей железо** С 277
Авторами изложены методы изготовления сплава алюминиевой бронзы, содержащей железо, и изложены механические и литейные свойства сплава, содержащего 10% алюминия и 2—6% железа. Проводилось исследование влияния железа на условия плавки, а также и другие свойства сплава. На основе механических свойств, сплавы, содержащие железа меньше 4%-а или в количестве 8—12%, оказались хорошо применимыми и это поддерживается и литературными данными. Оптимальные свойства сплава CuAl10Fe10 следующие: твёрдость HB = 180 кг/мм², $\sigma_B = 63$ кг/мм², $\delta_5 = 10\%$; ударная прочность = 4 мкг/см².
- Д. Гевенеш—П. Наранчик: Исследования экзотермических надставок** С 282
На основе исследований авторами составлен целый ряд различных составов экзотермических смесей для надставок. После лабораторных опытов выбраны смеси, наиболее пригодные для заводских испытаний. С помощью этих смесей проводились исследования с целью установления кривых охлаждений, то есть факторов охлаждения. Кроме заводских опытов проводились и опыты для исследования смесей, приготовленных в заводских условиях, определялись и кривые и факторы охлаждения.

INHALT

- Dr. A. Kisfaludy: Der grobkörnige Bruch und die Oberflächen Rissigkeit der Stahlgusswalzen** ... S 265
Die Bewertung und Prüfung der zwei charakteristischen Fehler der Stahlguss-Warmwalzen, die oberflächen Rissigkeit und der grobkörnige Bruch, werden beschrieben. Die oberflächen Rissigkeit als auch der grobkörniger Bruch entstehen gleichfalls dadurch, dass die Risse entlang der Grenzen der primären Austenitkörner sich verbreiten. Die inter- und transkristallinische Ausbreitung im Falle eines gegebenen Gussgefüges, hängt im erster Linie von der Bruchtemperatur ab. Den grobkörnigen Bruch und die oberflächen Rissigkeit kann man nicht im jedenfall, als einen solchen
- Walzenfehler betrachten dessen Ursprung in der Giesserei liegt.
- A. Tóth: Wirtschaftliches Formentransportverfahren in den Giessereien** S 270
Der Verfasser beschreibt in erster Linie seine in den nordischen Staaten gesammelten Erfahrungen bezüglich verschiedenartiger Gravitationskonveyoren. Deren Vor- und Nachteile werden mit diejenigen der Rollenkonveyoren verglichen. Die Gravitationskonveyoren kommen in erster Reihe für Giessereien mit klein-Mechanisierung in Betracht; zum Schluss wird die Aufmerksamkeit auf die Vorteile der pneumatischen Drehkräne aufgerufen.

Stanislaw Prowans—Janusz Birkenfeld: Gusslegierung Aluminium-Eisen-Bronze P 277
 Die Verfasser beschreiben die Herstellungsweise der Gusslegierung Aluminium-Eisen-Bronze, weiters die mechanischen und Giesseigenschaften der 10% Al- und 2—6% Fe-haltigen Legierungen. Sie untersuchten den Einfluss des Eisens auf die Schmelzbedingungen und auf andere Eigenschaften der Legierung. Mit den Literaturdaten ziemlich gut übereinstimmend können die mit weniger als 4% und auch die mit 8—12% Eisenhaltigen Legierungen, auf Grund ihrer mechanischen Eigenschaften, technische Verwendung finden. Die optimale Eigenschaften der G-CuAl₁₀Fe₁₀ Legie-

rung sind: HB = 180 kp/mm², $\sigma_B = 63$ kp/mm², $\delta_5 = 10\%$ und die Biege-Schlagfestigkeit 4 mkp/cm².

György Hevenesi—Pál Narancsik: Verschiedene Untersuchungen über exotherme Speisereinsätze 282
 Die Verfasser haben mit verschiedenen exothermen Speisermischungen Versuche angestellt und haben auf Grund von Laborversuche die besten Betriebsversuchen ausgewählt. Es wurden eine Reihe von Proben zur Bestimmung der Abkühlungsdiagramme und Kühlungsfaktoren gegossen. Parallel mit diesen Versuchen wurden Vergleichsmessungen mit den betriebsüblichen Mischungen für grossen Gussstücke durchgeführt.

CONTENTS

Dr. A. Kisfaludy: The rough-grained breaking and the surface cracks of casted steel rolls for rolling mills P 265
 The author has evaluated and examined the two typical characteristic defects, the surface cracking and the rough grain breaking of steel casted, hot-mill rolls. The surface cracking and the rough grained breaking happen equally in the same way to that the cracks spread along the boundary of the primary (cast) austenite grains. The inter- or transcrystalline spreading are in the case of given casted structures, depending above all on the breaking temperature. The rough grain breaking and the surface cracking of the roll may not be always considered as a defect which origin lies in the founding.

A. Tóth: Economical methods of transporting moulds in foundries P 270
 The author describes above all on the base of his own experiences gained in the northern-states, the manifold variety of gravitational conveyors. He compares the advantages and disadvantages with those of the roller conveyors. On the gravitational conveyors, above all, the attention of the small mechanizing foundries are reminded, in the end attention is drawn on the advantages on the pneumatic revolving crane.

Stanislaw Prowans—Janusz Birkenfeld: Casting Aluminiumbronze-Iron alloy P 277
 The authors describe the method for producing aluminiumbronze-iron alloys, further the mechanical and founding properties of the alloys, containing 10 per cent aluminium and 2—6 per cent iron. They investigated the influence of iron on the melting conditions and on other properties of the alloys. With the literature data fairly well agreeing the of less than 4 per cent, and the 8 to 12 per cent iron containing alloys are on the base of their mechanical properties suited for technical employment. The optimal properties of the CuAl₁₀Fe₁₀ are: HB = 180 kp/mm², $\sigma_B = 63$ kp/mm², $\delta_5 = 10\%$ and the impact strength 4 mkp/cm².

Gy. Hevenesi—P. Narancsik: Tests related with exothermic riser sleeves P 282
 A series of exothermic mixtures for riser sleeves have been made-up by the authors, who then relied upon laboratory tests, chosed the for plant experiments the apparent most suitable mixtures; on the basis of these a series of test-castings was made for determining the cooling diagrams, respectively the cooling-coefficients. — Parallel with the experiments comparative measurings were carried-out on large sized castings, produced with mixtures made-up in the plant, similarly to the drawing-up cooling-curves, respective for the purpose to find the cooling-factors.

Főszerkesztő:

ÖVÁRI ANTAL

Szerkesztő:

FELNER SÁNDOR

Másodszerkesztő:

DR. PILISSY LAJOS

Szerkesztő bizottság:

CSEH MIKLÓS, HAJAS SÁNDOR, DR. HAJTÓ NÁNDOR,
DR. NÁNDORI GYULA, PINTÉR ANDRÁS, PETÓ MARTON,
SZY GEZA, TRAJKOVICS JÓZSEF, TURCSÁN JÓZSEF,
V.-NÉ DR. FARAGÓ ELZA

A rajzokat készítette: LOÓSZ JÓZSEFNÉ

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

ÖNTÖDE

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI
ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET
ÖNTÖDEI SZAKOSZTÁLYÁNAK
FOLYÓIRATA

20. évfolyam

12. szám

1969. december

Acélöntésű hengerműi hengerek durvaszemcsés törése és felületi kipattogzása

Dr. KISFALUDY ANTAL
Vasipari Kutató Intézet

DK:620.191.3:621.771.07:669.14—14

Az acélöntésű megleghengerműi hengerek két jellegzetes hibájának, a felületi kipattogzásnak és a durvaszemcsés törésnek értékelése és vizsgálata. A felületi kipattogzás és a durvaszemcsés törés egyaránt úgy jön létre, hogy a repedések a primer — öntési — austenitzemcsék határain továbbterjednek. A repedések inter- vagy transzkristallin terjedése adott öntött szövet esetében elsősorban a törés hőmérsékletétől függ. A durvaszemcsés törés és a felületi kipattogzás tehát nem tekinthető minden esetben a henger öntészeti eredetű hibájának.

1. Bevezetés

A különböző alkalmazási területre szánt acélöntésű hengerek karbontartalma tág határok között változik (kb. 0,4—2,3% között). A hengereket ötvözetlen vagy gyengén ötvözött acélból öntik (kb. 1—1,5% Cr, 0,2—0,4% Mo és 0,1—0,2% V ötvözése szokásos).

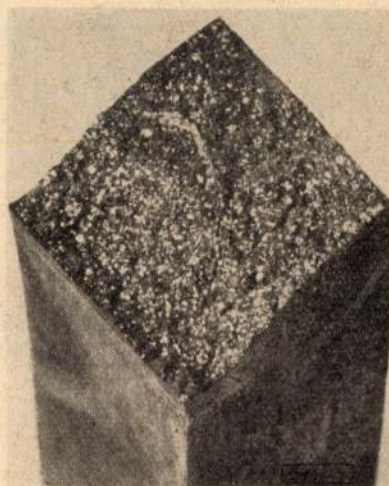
A dolgozatban a legnagyobb mennyiségben felhasznált hipoeutektoidos (0,5—0,8% karbontartalmú) ötvözetlen és gyengén ötvözött hengerek két jellegzetes tulajdonságával, a durvaszemcsés töréssel és a felületi kipattogzással foglalkozunk.

A durvaszemcsés törési felület az acélöntésű hengerek erőszakos, teljes keresztmetszetre kiterjedő keresztirányú eltörésekor fordul elő.

Az erőszakos törésekkor a törési felületen kifáradási nyom természetesen nincsen. A törési felület ugyanolyan méretű és anyagú hengereken is egyes esetekben finomszemcsés (1. ábra), más esetekben durvaszemcsés (2. ábra). Gyakran előfordul, hogy a henger eltört keresztmetszete részben finomszemcsés, részben durvaszemcsés.

Durvaszemcsés töréskor a primer — öntési — austenitzemcsék válnak láthatóvá, a törés tehát ezek kristályhatára mentén következett be.

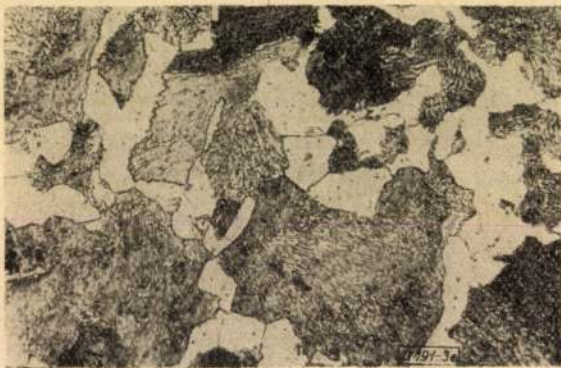
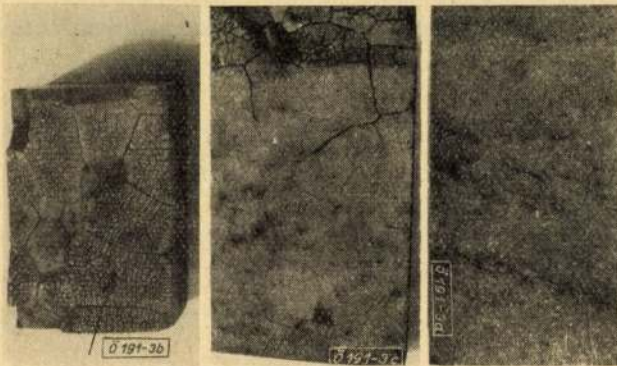
A felületi kipattogzás a henger dolgozó felületén tapasztalt jelenség. A 3. ábrán egy ötvözetlen blokkosori, a 4. ábrán pedig egy gyengén ötvözött lemez-



1. ábra. Finomszemcsés törési felület. $N = 3 \times$



2. ábra. Durvaszemcsés törési felület. $N = 3 \times$



3. ábra

a) Ötvözetlen bloksori henger kipattogzott felülete. $N=0,6 \times$.
 b) A felületről vett próba sósavas pácolás után. $N=1 \times$. c) Radiális metszet a felület közelében mélymaratva. $N=1 \times$. d) Radiális metszet a felülettől 250 mm mélységben mélymaratva. $N=1,5 \times$. e) A henger jellemző szövete. $N=600 \times$

henger kipattogzott felületét, a hengerekből kivágott próbatesteket és a hengerek jellemző szövetét mutatjuk be.

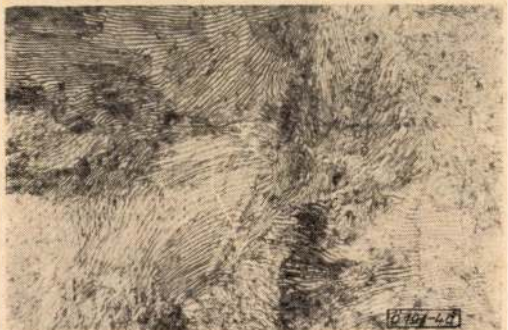
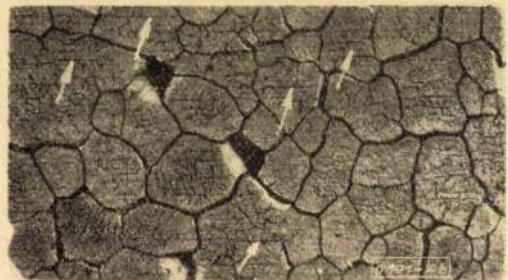
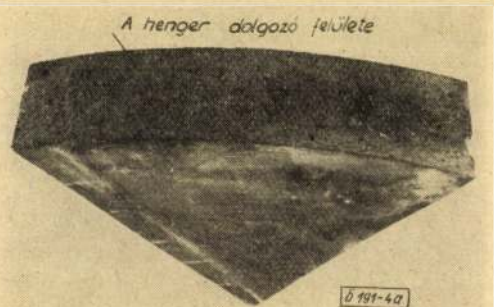
A meleghengerműi hengerek felületének hőtágulás okozta kifáradása miatt bekövetkező össze-
 repedése — az ún. vízrepedések — közismert jelenség. A felületi kipattogzásra akkor kerülhet sor, ha a felületi repedések a primer austenitzemcsék kristályhatárait követve interkrisztallin* jelleget öltenek.

Hengerműveink a durvaszemcsés törést és a felületi kipattogzást — tehát az interkrisztallin repedést — megengedhetetlennek tartják és a henger öntészeti eredetű hibájának tulajdonítják. Ugyanakkor az 1. ábrán bemutatott finomszemcsés törés esetén —

* A dolgozatban az inter-, illetve transzkrisztallin kifejezést mindenkor a kristályosodás folyamán létrejött primer austenitkristályokra vonatkozóan használjuk, függetlenül az átalakulási termékektől.

ha a törési felületen lunkerosság, rejtett belső repedésre vagy kifáradásra utaló nyom nem található — a káreset fölött napirendre térnek, az öntött hengert megfelelőnek ítélik, a törés okát pedig többnyire túlterhelésben jelölik meg.

Dolgozatunk célja rávilágítani e gyakorlat helytelenségére. Törött, kipattogzott és hibátlanul üzemelő, ötvözetlen és ötvözött hengerek összehasonlító vizsgálata alapján ugyanis beigazolódtott, hogy az interkrisztallin jellegű repedések kialakulásának feltételei nemcsak a henger anyagával adóttak, hanem döntő módon függenek a henger üzemmódjától is. A törés jellege — inter- vagy transzkrisztallin — ezért önmagában semmi esetre sem alkalmas az acélöntésű hengerek jóságának minősítésére.



4. ábra

a) Gyengén ötvözött lemez henger kipattogzott felülete. $N=0,75 \times$.
 b) A felületről vett próba sósavas pácolás után. $N=1,5 \times$. c) A henger belsejéből vett próba mélymaratva. $N=1,5 \times$. d) A henger jellemző szövete. $N=600 \times$

2. Az acélöntésű hengerek törési mechanizmusának vizsgálata

2.1 Elméleti megfontolások

Már említettük, hogy a durvaszemcsés törés és a felületi kipattogzás egyaránt a henger anyagában keletkező repedések interkristallin terjedése következtében jön létre. (Ezt részletes vizsgálataink egyértelműen igazolják.)

Az interkristallin törés akkor keletkezik, ha a repedések terjedése a kristályhatárok mentén kisebb energiát igényel, mint a kristályon keresztül.

Az acélöntésű hengerek törésének megítélésakor figyelembe kell venni, hogy ezeknek a hengereknek igen nagyok a méretei (átmérőjük 400—1500 mm között változik). Az ilyen nagyméretű hengerek öntése után a kristályosodás rendkívül lassú lehűlés közben megy végbe. Emiatt szükségszerűen durvakristályos primerszövet jön létre, a hengerek tengelyében a primerkristályok centiméter nagyságrendűek. A szemcsék finomítása beoltással az igen lassú lehűlés miatt nehéznek látszik. A szemcséfinomító ötvözők (pl. Al és V) pedig természetesen csak a normalizáláskor keletkező szekunder austenitkristályokra hatnak, az öntési primer struktúrát számottevően nem befolyásolják.

Az acélöntésű hengerek primer szerkezete tehát szükségszerűen rendkívül durva. A durva primerszerkezet az acél egyes tulajdonságait döntően befolyásolhatja. Ennek oka elsősorban a szemcséhatárok szennyezettsége.

Az acélok szennyezői dermedéskor a kristályhatárokon feldúsulnak. A rendelkezésre álló összes kristályfelület annál kisebb, minél durvább a szemcsenagyság. Azonos tisztaságú acél szemcséhatármenti szennyezettsége tehát a szemcseméret függvénye. A nagyobb méretű hengerek centiméter nagyságrendű kristályainak határa ezért mindenképpen eléggé szennyezett.

A kristályhatármenti szennyezettség mikroszkópon nem mindig fedezhető fel. Mélymaratással azonban (lásd a 3c—d és a 4c ábrát) a primer kristályok határai — éppen nagyfokú szennyezettségük miatt — kimarathatók.

Interkristallin törés esetén a szabaddá váló kristályhatárok többsége futtatási színre emlékeztetően színes. Ebből következik, hogy a felületen levő szennyező réteg vastagsága a fény hullámhosszának nagyságrendjébe esik (interferencia jelenség), tehát fénymikroszkópon valóban nem vizsgálható. A mikroszkópon is kimutatható kristály-

határmenti szennyezettség általában csak az öntvények dúsult részein és a lunkerek környezetében, illetve az erősen szennyezett acélból öntött hengerek szövetségében jelentkezik.

Összefoglalva tehát megállapítható, hogy az acélöntésű hengerek primer szemcséi szükségszerűen nagyméretűek és a többé-kevésbé összefüggő kristályhatármenti szennyezettség miatt az interkristallin törés lehetősége minden esetben adott. Azt kell tehát vizsgálni, hogy milyen körülmények között keletkezik a hengerek anyagában interkristallin, illetve transzkristallin törés.

2.2 Vizsgálati anyag

Vizsgálataink közül három jellegzetes hengert mutatunk be. A hengerek jellemző adatait az 1. táblázat tartalmazza.

Az ötvözetlen blokkosri hengernek a 3e ábrán látható szövete a nagy mérethez képest rendkívül finom ferrites-perlites, a henger hőkezelése tehát ideálisnak mondható. A primer kristályhatárok szennyeződése fénymikroszkópon nem láthatók, de mélymaratással a henger felületének közelében (3c ábra) és a henger belsejében (3d ábra) egyaránt jól kimutathatók.

A lemez henger 4d ábrán látható, tisztán perlites szövete szintén helyes hőkezelésre vall, a primer szemcséhatármenti szennyezettség ebben a hengerben is csak mélymaratással mutatható ki (4c ábra).

A középsori előnyújtó henger primer szemcséhatárai olyan erősen szennyezettek, hogy a szennyezések már kis nagyításban maratás nélkül is vizsgálhatók (5. ábra).



5. ábra. A középsori előnyújtó henger szennyezett primer kristályhatárai maratás nélkül. $N = 150 \times$

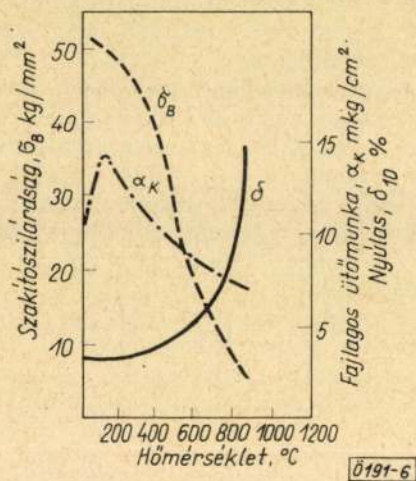
1. táblázat

Jel	Minőség	Rendeltetés	Összetétel, %				Átmérő, mm	Selejtezés oka	Kristályhatármenti szennyezettség
			C	Cr	Mo	V			
1	Ötvözetlen	Blokkosri henger (Ózd)	0,54	—	—	—	9555	Kipattogzás	Szubmikroszkópos
2	CrMoV ötvöztetésű	Lemzehenger (Csepel)	0,59	0,83	0,35	0,15	800	Kipattogzás	Szubmikroszkópos
3	CrMo ötvöztetésű	Középsori előnyújtó (LKM)	0,75	0,93	0,36	—	650	Normális elhasználódás	Mikroszkópon is jól látható

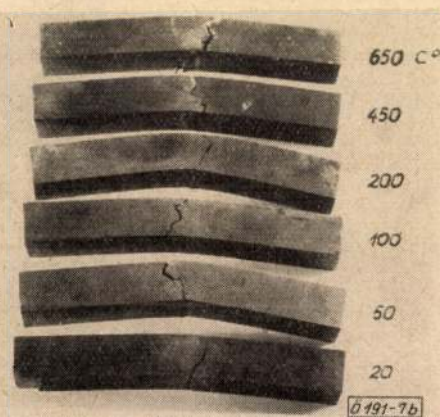
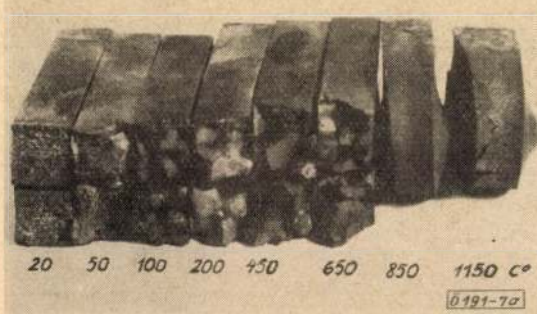
2.3 A törés jellege és a hőmérséklet közötti összefüggés vizsgálata

A blokkosri hengerből szakító- és ütvehajlító próbatesteket munkáltunk ki. A fajlagos ütőmunkát 15×15 mm szelvényű, bemetszés nélküli próbákön vizsgáltuk, 90 mm-es támaszokt alkalmazva. A mért szakítószilárdságot, nyúlást és ütőmunkát a vizsgálati hőmérséklet függvényében a 6. ábrán szemléltetjük.

A mechanikai jellemzőknél érdekesebb a törés mechanizmusának változása a hőmérséklettel. A 7. ábrán az ütvehajlító próbatesteket, a 8. ábrán a szakító próbatesteket mutatjuk be. Az ábrák alapján megállapítható, hogy akár dinamikus (üt-



6. ábra. A blokkosri hengerből vett próbák mechanikai tulajdonságai a hőmérséklet függvényében



7. ábra

a) A blokkosri hengerből vett próbatestek a különböző hőmérsékleten végzett ütve-hajlító kísérlet után. $N=0,75 \times$. b) Az eltört próbák összeillesztett törési felülettel. $N=0,6 \times$



8. ábra

a) A blokkosri hengerből vett 20, 350, 650, ill. 850 °C-on elszakított próbák. b) 20 °C-on szakított próba finomszeméses törési felülete. c) 350 °C-on szakított próba durvaszeméses törési felülete

vehajlító), akár statikus (szakító) terhelésről van szó, a törés jellege a vizsgálat hőmérsékletétől függ.

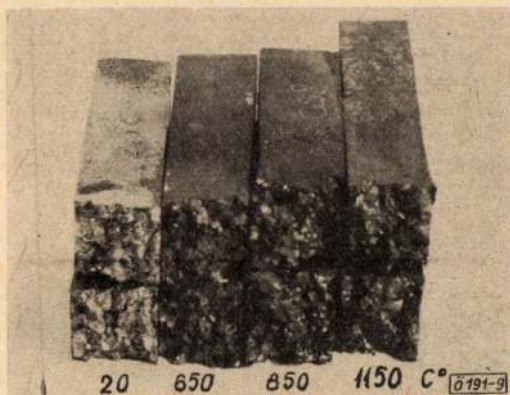
A szakadásig bekövetkező nyúlás és az ütve-hajlító próbatesteknek a törés előtti deformációja a hőmérséklettel növekszik. A törés jellege kb. 100 °C alatt transzkristallin, 100 °C-tól az austenites állapot eléréséig pedig interkristallin jellegű. Az austenites állapotú próbák nem törtek el, bár ezeket az ütés után statikusan 180°-ig továbbhajlítottuk.

A kísérleteket lemez és középsori előnyújtó hengerből származó próbatestekkel megismételtük.

A lemez henger törési mechanizmusa a blokkosriével teljesen azonos. A középsori előnyújtó henger próbái viszont — melyek kristályhatármenti szennyezettsége fénymikroszkópon is jól látható, — minden hőmérsékleten interkristallin módon törtek, beleértve az austenites állapotot is (9. ábra).

Vizsgálataink alapján tehát megállapítható, hogy ha a szemcsehatármenti szennyezettség mikroszkópon is jól látható, a hengerek törése minden hőmérsékleten interkristallin jellegű. A

kristályhatárok szubmikroszkópos szennyezett-sége esetén a törés jellege a hőmérséklettel változik: bizonyos „átmeneti” hőmérséklet alatt transzkrisztallin, efölött interkrisztallin, végül austenites állapotban a próba nem törik el, — legfeljebb be-reped.



9. ábra. A középsori előnyújtó hengerből vett próbák a különböző hőmérsékleteken végzett ütve-hajlító kísérlet után. $N = 0,75 \times$

2.4 A hőkezelés hatása a törés jellegére

Vizsgálataink alapján arra a következtetésre jutottunk, hogy a törés jellege a primerszemcsén belüli anyag szívósságától, illetve szilárdságától függhet. Ennek ellenőrzésére a blokkosori és lemez-hengerből származó próbatestek egyik részét edzettük, másik részét pedig nemesítettük (edzés után 650 °C-on megeresztettük). A próbatesteket dinamikus (ütve) elhajlítottuk.

A szívós anyagú — nemesített (szferoidos szövötű) — próbák —70 és +650 °C között vizsgálva minden hőmérsékleten interkrisztallin módon törtek. A rideg, edzett, martensites szövötű próbák 380 °C alatt transzkrisztallin töréssel törtek el, s csak 380 °C fölött keletkezett interkrisztallin törés, amit természetesen már a próbák megeresztődésének tudhatunk be.

Megállapítható tehát, hogy ha a primerszemcsén belüli anyag szívós, akkor interkrisztallin, ha rideg, akkor transzkrisztallin törés keletkezik.

3. A vizsgálatokból levonható következtetések

Előjáróban leszögeztük, hogy az acélöntésű hengerek primer austenitkristályainak határa a dermedési viszonyok miatt szükségszerűen szennyezett. A szennyezettség mértéke különböző lehet.

Kimutattuk, hogy az olyan acél, amelynek szemcsehatár-menti szennyezettsége összefüggő és mikroszkópon is látható, minden hőmérsékleten

interkrisztallin módon törik. Az ilyen törés természetesen anyaghibának tekinthető.

A szemcsehatáron szubmikroszkóposan szennyezett acélban a törés jellegét a primerszemcsén belüli anyag szívóssága és szilárdsága határozza meg. Rideg anyag esetén a törés transzkrisztallin. A hőmérséklet növelésével elérünk egy „átmeneti” hőmérsékletet, melyen a szemcsén belüli anyag már deformálódásra képes, de még igen nagy szilárdságú. Ekkor a törést bizonyos mértékű deformálás előzi meg, a törés pedig áttevődik a szennyezett primer kristályhatárokra. A hőmérséklet további emelésével elérjük az acél A_{c1} , majd A_{c3} hőmérsékletét. A primerszemcsén belüli szövet igen képlékeny, de egyúttal kis szilárdságúvá válik. A próbatest meghajlításakor fellépő igénybevétel nem haladja meg a primerkristályok „szilárdságát”, ezért a próba nem törik el.

Az elmondottakból következik, hogy minden olyan technológiai paraméter, mely a késztermék szívósságát hivatott növelni, növeli az interkrisztallin repedés valószínűségét is (pl. a szekunder austenit szemcséket finomító adalékok: Al, V; többszöri normalizálás stb.).

Az egész henger törési szilárdsága szempontjából annak nincs jelentősége, hogy a repedések inter- vagy transzkrisztallin jellegűek-e, viszont a hengerek dolgozó felületének interkrisztallin összeropdézése felületi kipattogzáshoz vezet. Ezért a szívósra hőkezelt hengerek felületi kipattogzása valószínűbb.

Ezzel nincs szándékunkban azt állítani, hogy rideg szekunder szövötre kell törekedni, pusztán leszögezzük, hogy az interkrisztallin törés, illetve a felületi kipattogzás nem tekinthető anyaghibának a mikroszkópon ki nem mutatható, primer szemcsehatár-menti szennyezettséggel rendelkező, nagyméretű acélöntésű hengerekben. Adott acél törésének jellege lényegében a henger hőmérsékletétől függ. A több okból kívánatos szívósság növelésével pedig adott körülmények között is nő az interkrisztallin repedés valószínűsége.

Pusztán a törési felület jellege alapján tehát az acélöntésű henger anyaga nem minősíthető. Részletes vizsgálattal kell arról meggyőződni, hogy vajon az interkrisztallin törés rendkívüli szennyezettség következménye-e, vagy pusztán az igénybevétel hőmérséklete és nagysága miatt bekövetkezett jelenség. Előbbi esetben a hengerből vett próbák minden hőmérsékleten interkrisztallin töréssel törnek, s melegen, austenites állapotban sem alakíthatók törés nélkül. Utóbbi esetben az „átmeneti” hőmérséklet alatt a törés transzkrisztallin is lehet, s a próbák austenit-sített állapotban jól alakíthatók.

Felhívjuk olvasóink figyelmét a közelmúltban megjelent néhány műszaki könyvre: *Bašista, M.: Öntvények javítása hegesztéssel* 1969. Műszaki. 325 oldal, kötve 26,50 Ft. *Gerling, H.: Öntés, képlékeny alakítás* 1969. Műszaki. 135 oldal, füzve 7 Ft. *Pilster P.: Mangán a kohászatban* 1968. Műszaki. 291 oldal, kötve 39,00 Ft. *Rácz J. — Rácz O. — Vörös Á.: Magkésztítés* 1968. Műszaki. 191 oldal, kötve 16,50 Ft.

Gazdaságos formaszállítási módok az öntődékben

TÓTH ANDRÁS okl. kohómérnök
(KGMTI)

DK 621.744.5.067

A szerző — elsősorban az északi államokban szerzett személyes tapasztalatai alapján — a gravitációs konvektorok különböző változatait ismerteti. Összehasonlítja ezek előnyeit és hátrányait a görgősorokéval. A gravitációs konvektorokat elsősorban a kisgépesítéssel foglalkozó öntődék figyelmébe ajánlja, végül a pneumatikus forgódaruk előnyeire hívja fel a figyelmet.

Az öntődék korszerűsítésekor, a formakészítés gépesítésén kívül az anyagmozgatás racionalizálása képezi a legfontosabb feladatot. Az öntődei anyagok továbbításával kapcsolatban végzett vizsgálatok között igen figyelemre méltó az a megállapítás, mely szerint egy tonna öntvény elkészítése — a gyártott öntvények darabsúlyától függően — száz tonnánál is több anyag megmozgatását teszi szükségessé (az egyik temperöntődében pl. 180 t/t öntvény volt). Az öntődékben az anyag szállítását korábban univerzális szállító berendezéssel — futódaruval — végezték. Ez nagyon drága és az öntődei anyagok eltérő jellemzői (méret, súly) miatt teljesen ki sem használható, tehát gazdaságtalanul működő berendezés. Emellett a daru lehetőségét ad az alatta levő munkatéren az egymást keresztező, vagy ellentétes irányú anyagmozgatásra is, s ezáltal a folyamatos, egyenletes munkautemet megzavarja. Az ebből adódó, igen gyakran megisméltődő darura várakozás miatt tetemesen megnő a munkaidővesztés is.

Az öntődén belüli szállítás vízszintes és függőleges irányú szállításra bontható. A szállítás részletes elemzésével arra az eredményre jutunk, hogy ezt a kétirányú szállítást csak külön-külön, célberendezéssel lehet gazdaságosan elvégezni.

A fenti főbb szempontok szem előtt tartásával vizsgáljuk meg az öntődei anyagmozgatás kérdéseit az egymáshoz szorosan kapcsolódó formakészítés, öntés és ürités területén.

Vízszintes irányú anyagszállítás

A vízszintes irányú szállítás jelenleg legelterjedtebb eszközei az öntődékben a formázó-, formaösszerakó-, öntő- és üritőterek között a golyós vagy görgős csapágyazás, görgősorok és az egymással összekapcsolt, mechanikusan vonszolt kocsiállók konvektorok. Az utóbbi időben e két szállítási módon kívül mindinkább tért hódít az úgynevezett gravitációs konvektor. A gravitációs konvektor terjedésére jellemzők az alábbi adatok. Az északi államok közül 1957-ben egyedül csak egy dán öntődében működött ilyen berendezés. Egy évvel később már 5 dán öntőde használta. 1960-ban már az új 10 000 t-s Biens öntődét is ezzel a konvektorral szerelték fel. Gyors terjedését nemcsak igen nagy alkalmazkodóképessége, hanem az is elősegíti, hogy egyszerű szerkezete olcsó és gyors előállítását kisebb felkészültségű üzemekben is lehetővé teszi, és üzemben tartása is kisebb felkészültséget kíván, mint az előbbiek. Mindent egybevetve, a gravitá-

ciós konvektor a vízszintes szállítás gazdaságos berendezése és ezért rohamos elterjedése főleg az öntődei kisgépesítés területén várható. Gazdaságosága kitűnik, ha előnyeit és hátrányait a hagyományos görgősorokéval és konvektorokéval hasonlítjuk össze. Ebből a szempontból nézzük meg először az öntődékben legjobban elterjedt formaszállító berendezést, a görgősort.

A görgősorok előnyei

— A formák szállítása daruval nagymértékben csökkenthető, mivel görgősorok használata esetén az csak a függőleges irányú szállításra szolgál. (A formázószekrénynek a formázógépre helyezése és leemelése, üritéskor pedig a formának az üritőberendezésre, majd az üres szekrénynek innen a visszashállító pályára rakása.)

— Lehetővé teszi az egyirányú, keresztezésmentes szállítást.

— Helyes technológiai sorrend és munkamegosztás alakítható ki.

A görgősorok hátrányai

— Tekintettel arra, hogy az oda- és visszashállító görgőpályák csak egymás mellett helyezhetők el és mindkét pálya mellett a szabad közlekedés számára kellő szélességű útra van szükség, helyigénye valamennyi szállító berendezéshez viszonyítva a legnagyobb.

— A formák továbbításakor, és főképpen az üritéskor, a formázószekrények alá úgynevezett alátélapokat kell tenni. Az alátélapok fából, vagy fémből készülnek. A falapok előnye a kis súly, s ezért kézi erővel könnyen lehet őket az egyik görgő pályáról a másikra átrakni. Hátránya, hogy rövid idő alatt tönkremegy, és vagy elroncsolódás következtében. A hosszabb életű fémalátélapok hátránya a nagy súly és ezért a kézi mozgatás (átmelés az egyik pályáról a másikra) tetemes fizikai erő-kifejtést követel.

— A formák zökkenőmentes szállítása, továbbítása érdekében nemcsak alátélapokat kell alkalmazni, hanem a görgőket is olyan sűrűn kell egymás mellett elhelyezni, hogy az alátélapok alsó síkja a görgősor felső síkjával egybeessen. Ennek a feltételnek a kielégítése érdekében, a 100 mm-nél nagyobb átmérőjű görgők esetében, a görgők tengelye egymástól maximum 190 mm, a 80 mm-nél kisebb átmérőjű görgők esetében pedig maximum 120 mm lehet. Ez egyben azt jelenti, hogy egy folyóméter görgőpálya hossza az előbbi esetben 5,26, az utóbbi esetben pedig 8,33 darab görgő helyezendő el.

— A zökkenőmentes szállítás érdekében nem elég a görgőket az előző pontban megadott sűrűséggel elhelyezni, hanem azok legmagasabb síkba eső alkotóit pontosan egy síkba kell beállítani. A görgőpályák használata közben a görgők, külső mecha-

nikai és hőhatások következtében, igen gyakran meghibásodnak és ezért vagy a golyóscsapágyakat kell cserélni, vagy a pályát kell egyengetni. Mindkét eset tetemes karbantartó munkát igényel és emellett a javítás igen anyagiigényes.

— A görgők tengelyeinek és alkotóinak párhuzamosaknak kell lenniök, különben a tárgyak a görgőpályáról elvándorolnak.

— Íves vagy széles görgőpályák egytengelyű görgőit több tagra kell osztani. Ez a megosztás annyiszor több golyóscsapágyat követel meg, ahányszor több részre osztottuk az egytengelyű görgőket.

— A görgősorokon a formákat és üres formaszekrényeket emberi erővel kell tolni. Külön tolószerveket csak az igen pontosan beállított, illetve aránylag rövid pályákhoz, vagy a peremes, görgős nehéz fémalátétlapokkal rendelkező, tehát nagy beruházási költséggel megépíthető, áttolókoocsis görgőpályákhoz lehet sikeresen alkalmazni.

— Az úgynevezett szekrény nélküli formák szállítására a görgőpályák már nem, illetve a legkevésbé alkalmasak.

A görgőpályákon kívül, főképpen az erősen gépesített (automatizált) öntődékben, a vonszolt kocsisorokat, illetve konvektorokat használják. Ezeknek az egyébként hagyományosnak is nevezhető konvektoroknak a következők az előnyeik és hátrányaik:

Előnyei

— A formák és formázószekrények függőleges — daruval való — szállítása még nagyobb mértékben csökkenthető, mint a görgőpályák használatakor, mert az alátétlapoknak az egyik pályáról a másikra való átrakására nincs szükség, mivel az alátétet maga a kocsi lapja képezi.

— A szállítás folyamatos. A szállításhoz fizikai erőre nincs szükség.

— A formák alá, mint előbb láttuk, alátétre nincs szükség. A formák a konvektor kocsin teljes alsó felületükkel felfekszenek. A formák a szállítás során nem rázkódnak s ezért a rázkódásból származó formasérülési lehetőség, szemben a görgőpályás szállítás esetével, csökken.

— Helyes munkamegosztás és technológiai folyamat biztosítható.

— A szekrény nélküli formák szállítására nagyon jól használható.

— Az öntő- és ürítőhely közötti szakaszba hűtő- és füstelszívó alagút iktatható be.

— A munka üteme, mint általában minden futószalag mellett, helyesen állítható be.

A konvektor hátrányai

— Helyigénye alig valamivel kisebb, mint a görgősoroké s ezért az egyébként is költséges szállítóberendezés tetemes épület és gépalap építési költségekkel jár együtt.

— Ha a konvektor több munkahelyet szolgál ki, az egyes formázó munkahelyeken egyidőben csak azonos anyagból készülő formák gyárthatók.

— Szakaszos formázás és öntés esetén nem gazdaságos, pl. acélöntődékben, vagy ott, ahol hosszú ciklusidejű az olvasztás.

— A konvektoron gyakorlatilag csak azonos méretű formázószekrényekben célszerű formázni. Ez egyben azt jelenti, hogy a

— formázószekrények méreteivel csak szűk határok között lehet az öntvények méreteihez igazodni, ezért a konvektoros szállítás homogén öntvényprofilt igényel.

— Egy kocsi meghibásodása esetén a javítás időtartamára az egész konvektort le kell állítani. A pálya egyes részein a rossz megközelíthetőség miatt a javítást csak sok nehézséggel lehet végrehajtani.

— A nagyon költséges beruházás miatt rövid konvektorpályák megépítésére törekednek. Ezért a tagoltabb és a hosszabb, azaz lassúbb hűlést megkövetelő öntvényeknek a nagyobb termelékenységet biztosító, de rövid konvektorpályán való öntésére sokszor nincs lehetőség. (A konvektorpályák rövidítésével nő az öntvények hűlési feszültsége, s ennek következtében a repedési veszély.) A konvektorpálya rövidítésével korlátok közé szorul a gyártható öntvények választéka.

— A konvektorpálya mellé telepített formázógépek jó megközelítése, az épület jó térkihasználása érdekében a konvektorpálya nyomvonalát hurkolni kell. A hurkok miatt nő a kocsi vontatási energiaigénye. Tekintettel arra, hogy a hurkok sugarai egy bizonyos méret alá nem csökkenthetők, ki nem használható holtterek keletkeznek.

— Öntés alatt az öntőüstnek a konvektorral szinkron mozgását kell biztosítani. Nagyobb pályasebesség esetén a szinkronizálás csak költségesebb berendezésekkel oldható meg.

— A szállítási sebesség növelése vagy csökkentése, a költséges szerkezet következtében, csak szűk határok között oldható meg gazdaságosan.

Az elmondottak után nézzük meg, hogy a görgősorokkal és hagyományos konvektorokkal szemben az *1. ábrán* látható úgynevezett „gravitációs konvektor” milyen előnyökkel, illetve hátrányokkal rendelkezik.

A gravitációs konvektor előnyei

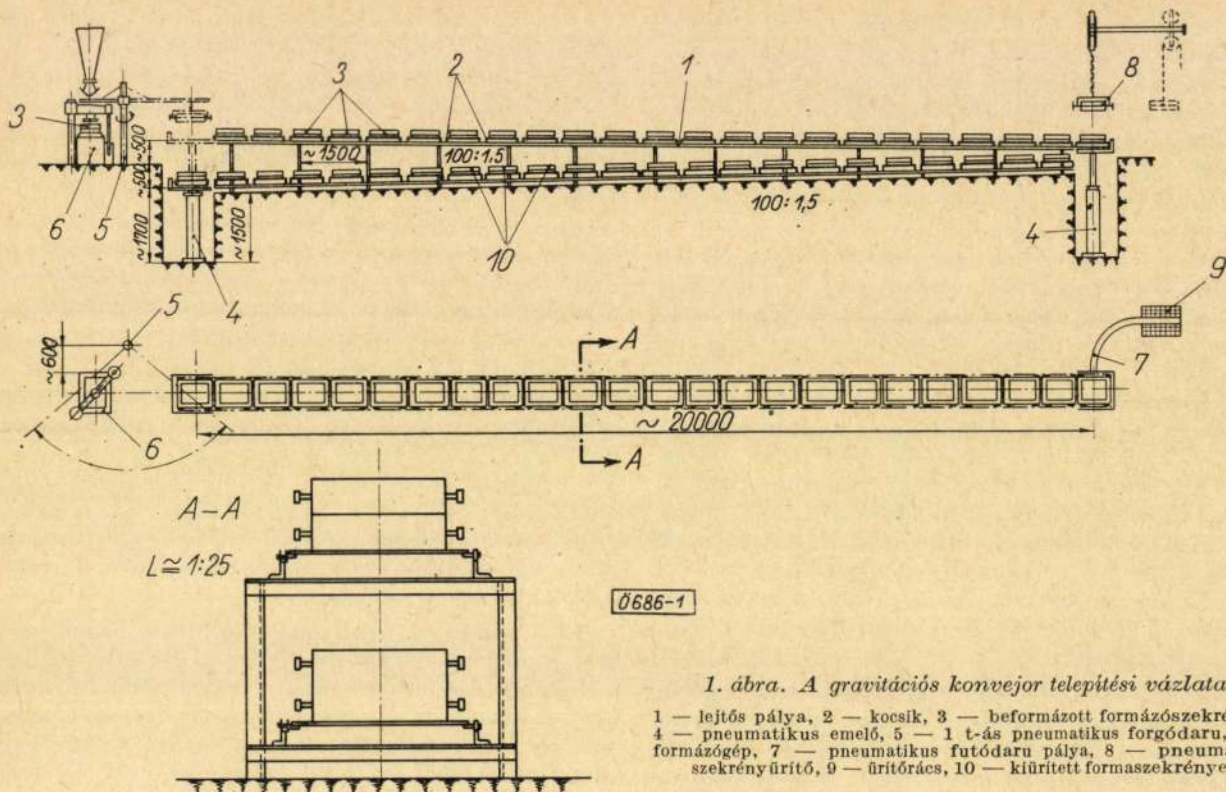
— Mivel a pálya visszacsállító szakasza a szállító szakasz alatt foglal helyet, területigénye az összes többi szállítópályáénál kisebb.

— A gépészeti és vasszerkezeti rész folyómétere-kénti, összes kivitelezési költsége a görgőpályáknak kb. a fele, míg a vele azonos teljesítményű, hagyományos konvektorokénak csak kb. az 1/6-od része.

— A gravitációs konvektor szállítási sebessége a formázás vagy a formaürítés üteméhez tetszés szerinti mértékben igazítható.

— A pálya — nyitott kivitele miatt — a gépformázó, magberakó és az ürítő részéről egyaránt jól megközelíthető.

Egy-egy gravitációs konvektor egy-egy géppárból álló munkahely teljes kiszolgálását látja el, ezért a formázott alkatrész minden gyártási fázisának igényéhez teljes mértékben igazodik (pl. szakaszos üzemű olvasztókemencék olvasztási, illetve csapolási idejéhez). Megkönnyíti a különböző összetételű folyékony fémet igénylő formák munkafolyamatainak üzemben belüli összehangolását stb.



1. ábra. A gravitációs konvektor telepítési vázlat

1 — lejtős pálya, 2 — kocsi, 3 — beformázott formázószekrények, 4 — pneumatikus emelő, 5 — 1 t-ás pneumatikus forgódaru, 6 — formázógép, 7 — pneumatikus futódaru pálya, 8 — pneumatikus szekrényűritő, 9 — űritőrács, 10 — kiűritett formaszekrények

Nincs szükség az öntés ideje alatt az űst és a kocsi mozgását összehangoló berendezésre.

— A forma a pályán zökkenőmentesen halad.

— Formaalátétlapra — éppen úgy, mint a hagyományos konvektoroknál — nincs szükség.

— A formának és az üres formázószekrényeknek a megfelelő helyre szállítása mechanikusan történik.

— A karbantartási munka igen egyszerű. A berendezés valamennyi része igen könnyen megközelíthető és cserélhető. A csere — az emelőhengerek kivételével — a berendezés leállítása nélkül végrehajtható.

— Elhelyezése teljesen a technológiai folyamatokhoz igazítható. Bármilyen épületadottsághoz sík alapon elhelyezhető (a pálya nyomvonala nem-

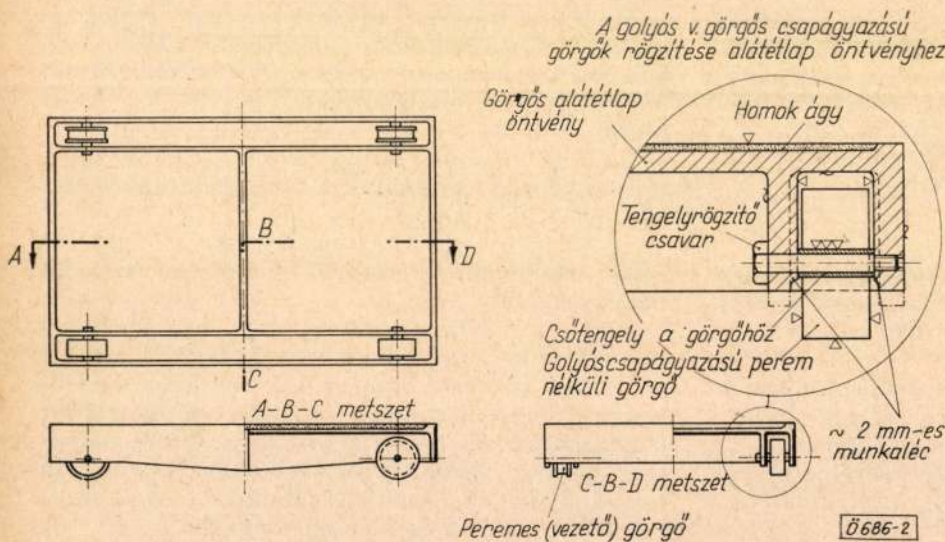
csak egyenes, hanem ívelt is lehet), magas talajvíz-szint esetén is.

— A görgőpályákkal szemben a gravitációs konvektor golyóscsapágy igénye lényegesen kisebb (kb. 1/3—1/4-e), ezért a gravitációs konvektor alkalmazása a népgazdaság számára jelentős mennyiségű valutamegtakarítást biztosít, szemben a görgőpályával.

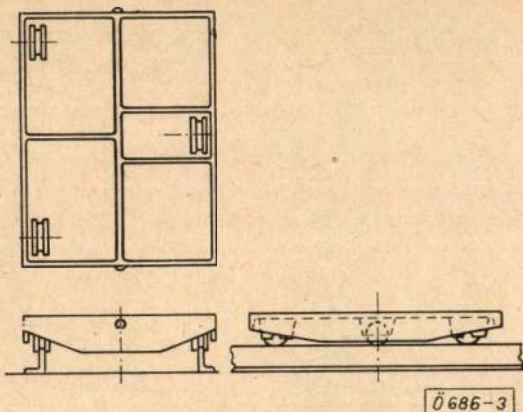
— A szekrény nélküli formák szállításához a legalkalmasabb berendezések egyike.

A gravitációs konvektor hátrányai

— A szekrényformázás esetén a 40 m-nél hosszabb pályákhoz további emelőszerkezet (pneumatikus emelőhenger) közbeiktatása szükséges. Szek-



2. ábra. Négykerekű kocsi a gravitációs konvektorhoz

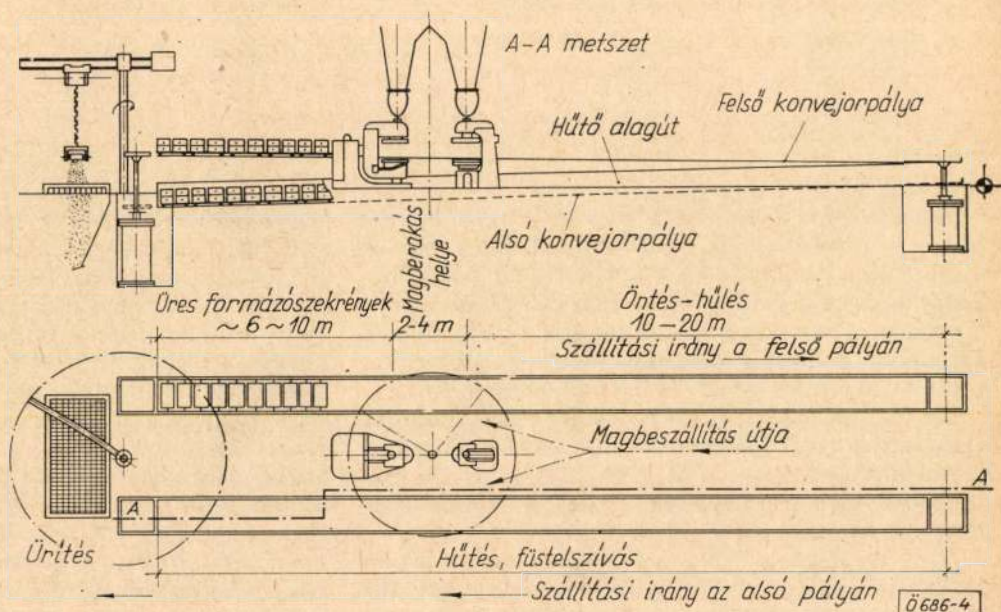


3. ábra. Háromkerekű kocsi a gravitációs konvejtörhöz

rény nélküli formázás esetén azonban emelőhenger közbeiktatása csak minden 50 méter után szükséges. (Gyakorlatilag ilyen hosszú pályák igen ritkán szükségesek.)

A gravitációs konvejtörök működési elve

Az 1. ábrán látható az egymás felett elhelyezett, szögvasakból hegesztéssel összeállított, 1,5% lejtésű vasszerkezettel alátámasztott négy- vagy háromkerekű pályán, (2. és 3. ábra) egymással állandóan érintkezésben levő kocsik mozognak a lejtő irányában a gravitáció hatására. A kocsikat bármelyik öntöde leöntheti. Ezek forgácsoló megmunkálást alig igényelnek. Csak a futóörgöket rögzítő csavarok párhuzamos furatának elkészítésére és a



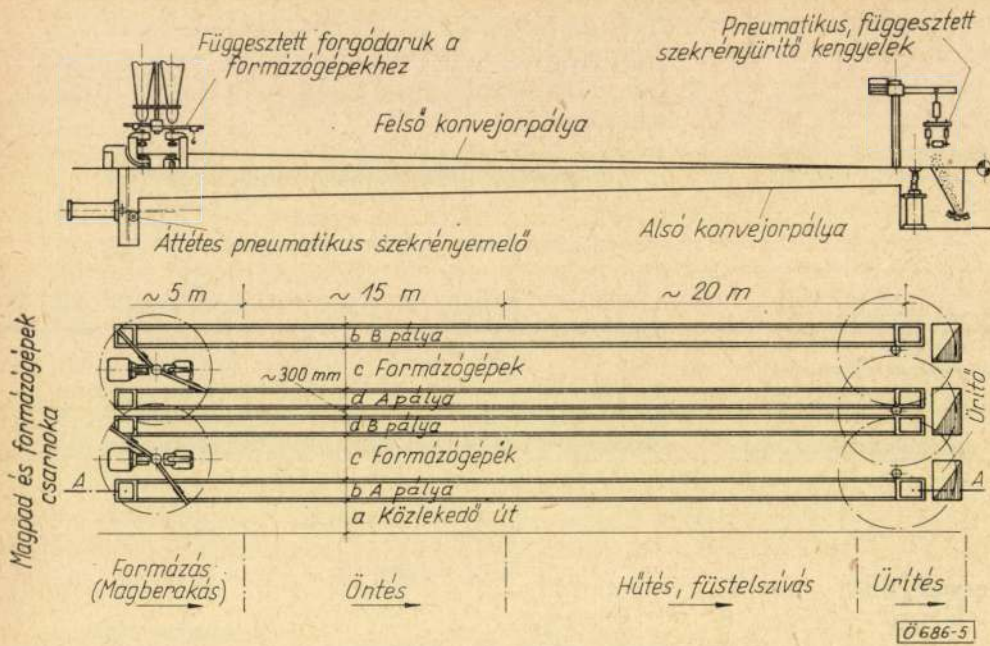
4. ábra. Gravitációs konvejtör telepítése hosszú hűtést igénylő öntvényekhez

1. táblázat

A formázószerkeztények belső méretei, mm			A gravitációs konvejtör szélességi helyigénye, mm					A kocsi asztal-lap mérete, mm	Súlya, kg	20 fm pálya vasszerkeztetének súlya, kg ²	Megjegyzés
Hossz	Szélesség	Magasság	a közlekedő út	b „A” pálya	c formázógép ¹	d „B” pálya	a + b + c + d (b + c)				
600	400	50—200	1500	1100	Foromat 20 2200	1100	5900 (3300)	700 × 900 × 6	35	1300	Kocsinként 2 db formázószerkeztény
800	600	100—250	1500	1100	Foromat 30 2400	1100	6100 (3500)	700 × 900 × 6	35	1300	Kocsinként 1 db formázószerkeztény
1000	800	250—400	1500	1100	Foromat 40 3000	1100	6700 (4100)	1100 × 900 × 8	75	1500	Kocsinként 1 db formázószerkeztény
Szerkeztény nélküli formázás											
600	400	50—200	1500	900	Foromat 20 2200	900	5500 (3100)	700 × 900 × 6	35	1100	Kocsinként 2 db forma
800	600	100—250	1500	900	Foromat 30 2400	900	5700 (3300)	700 × 900 × 6	35	1100	Kocsinként 1 db forma
1000	800	200—400	1500	1000	Foromat 40	1000	6500 (4000)	1000 × 900 × 8	75	1300	Kocsinként 1 db forma

¹ A Wefomat típusú formázógépek helyigénye ugyanannyi, mint a Foromat gépeké.

² A megadott súlyban az emelőhenger és a kilincsszerkeztet súlya nincs benne. A pálya vasszerkeztetének folyóméter súlyát megkapjuk, ha a táblázatban megadott súlyt 20-szal osztjuk (pl. a szerkeztény nélküli formázásnál a Foromat 40 gép pályájának — alsó és felső együtt — fm-súlya: 1300 : 20 = 65 kg).



5. ábra. A gravitációs konvejtör általános telepítése

homokágyat körülvevő perem durva lesimítására van szükség.

Az alsó pálya burkolása esetén a burkolt rész hűtő- és füstelszívó alagútként használható. Ebben az esetben a forma ürítését, amint az a 4. ábrán látható, a pálya legmagasabb végén kell végezni, míg a formázógépek a pálya felső végétől 5—6 m-re telepítendők. A pálya vízszintes szakasza ebben az esetben a formázógépek mellett alakítandó ki.

Az 5. ábra a gravitációs konvejtör általános elhelyezésére és az 1. táblázattal kiegészítve helyigényére közöl adatokat.

A gravitációs konvejtörök mellett a munkafolyamatok a következők:

1. A formázó a talajszinten elhelyezett, lábbal működtethető levegőszelep elforgatásával az alsó pályáról a pneumatikus emelő asztalára futott kocsit az üres formázószeleppel együtt a felső pálya szintjéig emeli.

2. A formázó a felemelt szekrényrészeket a kocsiról kézzel, vagy pneumatikus daruval a formázógépekre teszi, a kocsit pedig az emelőasztalról a pálya (kb. 2 m hosszú) vízszintes szakaszára tolja.

3. Ennek megtörténte után az emelőasztalt a lábszeleppel az alapállásba vezérli vissza.

4. A pneumatikus emelő asztal lapja eredeti helyzetébe visszatér, közben kinyitja az alsó pályán levő kocsisor legelső kocsija előtti reteszt és így lehetővé teszi annak az emelőasztalra gurulását. Ezzel egyidőben a mögötte levő és azzal együtt az egész kocsisor kb. fél kocsihosszal lefelé mozdulása után, a továbbfutást automatikusan reteszeli.

5. A formázógépen beformázott és leemelt szekrény összerakása közben a formázó a lábszelepet átváltva újabb üres formázószeleppel emel fel a felső pálya magasságába. A felemelkedő pneumatikus kocsiemelő az alsó pályán a kocsisor reteszét nyitva kb. fél kocsihosszal a kocsisor további lefelé gördülését teszi lehetővé. Innen a folyamat az ismételt módon ismétlődik.

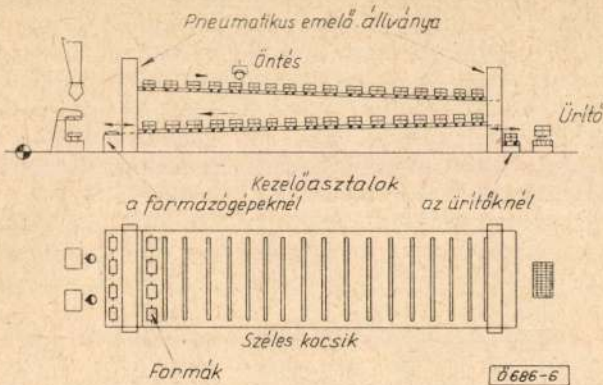
A magok berakása a formába a pályának a formázógépek közelében levő vízszintes szakaszán tör-

ténik, ahonnan a gépformázó, vagy a magberakó a kocsin levő kész formát egy rövid mozdulattal a pálya lejtős része felé továbbítja.

A pálya alsó végén a leöntött formázószeleppel pneumatikus emelőre függesztett ürítőhimbával leemelik, miközben a pálya alsó végén levő pneumatikus emelőt a felső pályával azonos magasságra emelik az ugyancsak lábbal működtetett szelep segítségével. Amikor a pneumatikus emelő asztala a felső pályával egy szintbe kerül, a kocsisor előtti retesz lesüllyed és az első kocsit az emelőasztalra gurul, míg a kocsisor az előbbi retesszel egyidőben kiemelkedő retesz a lefutásban meggátolja. A forma kiürítése után az üres formázószeleppel az emelőasztalra futott kocsira helyezik s a lábszeleppel a szerkezetet lesüllyesztik. A kocsinak az alsó pályára futása után a már leírt műveletet megismétlik. A pneumatikus emelő felemelését az alsó pályára lefutó kocsival is vezérelhetik. Az utóbbi esetben csak a lesüllyesztést kell a lábszelep segítségével végezni.

A 4. ábra szerinti elrendezés esetén a gravitációs pálya két végén levő léghengert a pálya egyik végétől működtetik. Az egyidejű működtetést az ürítők végzik. Ez esetben az ürítőhely a pálya magasabb felső végén van. A pálya vízszintes részén a kocsikat a gépformázó egyszerű kézi emeltyűvel reteszeli. Ha az ürítéskor a szekrények letolása léghengert történik, akkor a konvejtör vezérlését a gépformázó a kocsisor reteszelő kézi emeltyűvel végzi, s így a forma szállítása és ürítése egy helyről történik. (Ha valamilyen ok következtében az öntés nem végezhető el, az alsó pálya forma tárolására használható fel. Ez esetben a formáknak az ürítőrácsra letolása kiiktatandó.) A konvejtörnek a formázás helyéről való vezérlése azért lehet előnyös, mert az ürítés és formázás ütemének közel azonosnak kell lennie, különben a pályán torlódás keletkezik, vagy pedig több munka árán üresen továbbított szekrények lesznek.

Ott, ahol a talajvíz magasabb szintje miatt a pálya csak költséges, szigetelt csatornában helyez-



6. ábra. Széleskocsis gravitációs konvektor

hető el, a gravitációs konvektor pályáját a talajvíz szintje fölé emelik fel. Ebben az esetben a formázó az üres szekrényt a formázógép asztal szintjébe beállított alsó pályáról veszi le és csak a teljesen (összezárt) kész formákat emeli a felső pályára, ahol a megfelelő magasságú pódiumról történik az öntés. Ott, ahol a talajvíz vagy a hely hiánya miatt hosszú pályákat nem lehet építeni, gyakori megoldás az is, hogy a pályákon olyan széles kocnikat helyeznek el, melyekre egymás mellé 4—5 forma is elfér. Ezzel a pálya hossza $1/4$ — $1/5$ -ére rövidíthető. Az ilyen kiképzésű pályáknál a formázógépeket nem a pálya mellé, hanem annak végére telepítik úgy, hogy a formázó a háta mögötti pályáról egy félfordulattal vehesse le, illetve helyezhesse fel a formázószekrényeket (6. ábra).

A formázószekrényeket és a formákat a pályáról és a pályára pneumatikus forgódarukkal a legcélszerűbb emelni. A gépek felett a daruk forgó tengelyeit a homoktartályokra függesztik fel s ezáltal helyigényük a formázóterületen nincs. A pneumatikus hengert célszerű úgy elhelyezni, hogy a homoktartály szájnyílása és a formázógép állványa közötti 200 mm-nél nem nagyobb résben az emelőszerkezet karja (a terelességével és az emelőhoroggal együtt) elférjen. Az ürités helyén az 1., 4. és 5. ábrán látható forgódaru megoldások használhatók. A kisebb szerkezeti magasság érdekében az emelő léghengert itt is célszerűbb az emelőállványon és nem a daru kinyúló karján elhelyezni.

A gravitációs konvektorhoz előnyösebb a forma-üritő asztal helyett üritőhimbát alkalmazni, ennek előnyei az üritőasztallal szemben:

- nem rongálja a formázószekrényeket;
- nem ad alkalmat az öntvények törésére;
- meghibásodási lehetősége csekély;
- a konvektorsor leállítása nélkül könnyen javítható;
- a kiürített homok elszállításához nem kell nagy építési befektetéssel — a szalagpályát pincében elhelyezni;
- olyan helyen is alkalmazható, ahol a homok elszállítására a műhelyszint alatt hulladékhomokot elszállító gumiszalagpálya nem áll rendelkezésre.

A szekrény nélküli formázás esetén a gravitációs konvektor a fentieknél még egyszerűbben teszi lehetővé az ürités teljes mértékű automatizálását. Ebben az esetben az összes folyamatot a gépformázó

az öntéssel összhangban vezérli. (Az öntés kimaradása esetén a formázás csak addig folytatható, míg a formák az üritőszakaszig nem érnek.)

A gravitációs konvektorok beruházási költségei

A gravitációs konvektorok hossza általában 30 m (a széles kocsi pályáké kb. 10 m). Hosszú hűlési időt kívánó, nagyon tagolt öntvények gyártása esetén hosszabbra is készíthető. A görgős szállítópályákkal és a hagyományos konvektorokkal való összehasonlító gazdaságossági számítás csak 20 m hosszú gravitációs konvektorra végeztünk abból a célból, hogy így a gravitációs konvektorra legkedvezőtlenebb fajlagos értékekkel lehessen a berendezés gazdaságosságát a többi szállítóberendezéssel összehasonlítani. (Minél hosszabb a pálya, annál kedvezőbbek a fajlagos — 1 fm-re eső — költségek, mert a gravitációs pálya végén elhelyezett emelőberendezések költségeiből a pályahossz-egységére kisebb összeg esik. A fajlagos költségek 40 fm-ig csökkennek, majd a közbeiktatandó pneumatikus emelő miatt nőnek s 80 fm-ig ismét fokozatosan csökkennek.) Az elvégzett gazdaságossági számítások szerint az 1000 kg 1000 × 800 mm-es formázószekrény méretig, valamint és 2000 kg teherbírású (1800 × 1000 mm-es formázószekrény méretig) görgősor, gravitációs konvektor és hagyományos konvektor beruházási költségei a következőképpen alakultak:

2. táblázat

Szállítóberendezés	kg/fm	Gépesítési költség (vasszerkezettel), Ft/fm	Építési költség, Ft/fm	Összköltség, Ft/fm
Görgősor:				
1000 kg-ig	187	4 200	35 200	39 400
2000 kg-ig	216	8 400	47 200	55 600
Hagyom. konvektor ...		12 500	57 600	70 100
Gravit. konvektor				
1000 kg	160	2 000	28 000	30 000
Gravit. konvektor				
2000 kg	185	2 300	32 800	35 100

Összefoglalva: a költségszámítás is megerősíti azt a tényt, hogy a gravitációs konvektor sok előnye miatt sokkal kedvezőbben alkalmazható, mint a hagyományos konvektor, avagy a görgőpálya, mert — mindkettőnél kisebb a fajlagos beruházás;

- mint *kisgépesítés* bármilyen szabálytalanul telepített öntődében gazdaságosan helyezhető el; az öntőde TMK-ja felkészültebb gépgyár segítségével, házilag elkészítheti;
- a kb. $1/2$ — $2/3$ -ad helyigénye miatt építési hányada minden más formaszállító eszköznél kisebb;
- a beruházási költségek alacsony volta miatt limit alatti forrásokból fedezhető; kapacitásnövelő, munkakörülményeket javító beruházást, gépesítést, sőt automatikus formaszállítást tesz lehetővé;
- szemben a görgőpályákkal és a hagyományos konvektorokkal tetemes valuta-megtakarítást is biztosít, mert golyócsapágy-importot csökkent, illetve az exportálható áruból (golyócsapágy, villanymotor) kevesebbet igényel;

— a beruházás népgazdasági mutatója sokkal jobb, mint a görgősornak, avagy a hagyományos konvejjornak;

— görgősorral szemben munkaerő-megtakarítást is jelent;

— nyomvonala kevésbé kötött, s még régi épületekben is sokkal kedvezőbb elhelyezést tesz lehetővé, mint a másik két szállítóberendezés.

A gravitációs konvejjor után érdeklődők figyelmébe az alábbi folyóiratokban található cikkeket ajánljuk: Technische Rundschau, 1967. IV. 7. 6. old.; Giesserei-Praxis, 1969. 236. old. és 1968. 12. old.; Giessereitechnik, 1967. 261. old.

Emelőberendezések

Az öntődékben ma már a fizikai munka teljes kiküszöbölésére törekszünk. A szállító- és emelőberendezéseket ennek megfelelően messzemenően decentralizáltan kell kialakítani. A korábbi megoldásokkal ugyanis igen sok volt az egyesített vízszintes és függőleges szállítóberendezésekre várakozás miatt a kieső munkaidő s ennek megfelelően csökkent a termelékenység. A futódaruk számának növelésével a helyzet nem javult, sőt — egy bizonyos mértéken túl — a daruk akadályozták egymás működését, s növekedett a műhelyek holt területé-

lete —, különösen, ha valamelyik daru meghibásodott. A sorozatgyártásban a korábban tárgyalt szállítópályák a vízszintes szállítást, míg a forgódaruk a függőleges szállítást oldották meg. Egyedi vagy kis sorozatokat gyártó öntődékben a nagyobb távolságra szállítást futó- ill. híddaruvál, míg a munkahelyek kiszolgálását itt is a forgódarukkal biztosítják a legjobban. Ez esetben a formázási műveletek közben várakozási idő nem merül fel sem az egymástól nagymértékben eltérő, sem az egymással össze nem hangolható formázási műveletek esetén.

Üzemi tapasztalatok szerint az ilyen megoldásokkal az öntőde termelékenysége 50–80%-kal növelhető, míg a költséges futó- és híddaruk elsősorban a nagyobb formák szállítására, a nagyobb öntőüstök és tárgyak emelésére szolgálnak. Ilyen feladatok ellátására általában minden 100 m-es csarnokon belül 1–1 futódarunál többel nem kell számolnunk. Ha figyelembe vesszük, hogy egy futódaru beruházási költsége kb. 10 darab 1,5 tonna teherbírású pneumatikus forgódaruéval egyenlő, nyilvánvalóvá válik, hogy a függőleges szállítás szempontjából a híd- és forgódaruk 1 : 10 arányú kombinációja az előnyösebb, szemben a futódaruk korábbi kizárólagos alkalmazásával.

Könyvismertetés

Dr. M. Beckert—H. Klemm: **Handbuch der metallographischen Ätzverfahren.** (A metallográfiai maratószerkezetek kézikönyve). 2. bővített kiadás, 388 oldal 90 táblázattal és 108 mikrofelvétellel. Kiadta a VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie Lipésében 1966-ban.

„Soha nem volt parancsolóbb a követelménye annak, hogy a szerkezeti anyagokat tulajdonságaik alapján, a lehető leggazdaságosabban használjuk fel. Emiatt az anyagvizsgálatnak is felelősségteljesebb lett a feladata; az anyagoknak tulajdonságaik alapján való optimális felhasználását ugyanis éppen az anyagvizsgálat kifogástalan és egyértelmű vizsgálati eredményei teszik lehetővé.”

„...A jelen mű a metallográfiai maratás általános és speciális alapjainak foglalatja. Tárgyalja mindazokat a maratószerkezeteket, amelyeket a metallográfiai gyakorlatban a szövet láthatóvá tétele céljából használnak és a szakirodalomban ismertté váltak. Minden egyes esetben rámutat azokra a kémiai folyamatokra, amelyek a maratást okozzák. Ezeknek a kémiai vonatkozású utalásoknak az a célja, hogy a kézikönyvet ne csak egyszerű szakácskönyvként használják.”

A szerzők előszavából vett első idézettel minden szakember egyetért; a második idézet pedig a szó nemes értelmében kíváncsisvá tesz. A kézikönyv pedig be is váltja amit előszavában ígér. Nagy érdeme, hogy nemcsak a régebben ismert, de a korszerű maratószerkezetek és módszerek is ismerteti, sőt a hasonló célok előnyeit-hátrányait szembeállítva értékeli is őket. Külön dicsérni kell a kézikönyvet áttekinthető táblázatairól, melyek segítségével sikerrel küszöbölte ki a szakácskönyv epikus stílusát. A nagyon gondos, szakszerű szöveget sok, — ahol szükséges színes —, mikrofelvétel kíséri, ami megkönnyíti annak megértését, bemutatva, hogy adott anyag és maratószerkezet esetén milyennek kell lennie a jól elkészített szövetképeknek.

A mű 75 oldalon 4 fejezetet szentel az alapfogalmaknak, a maratás módjainak körülményei ismertetésének és a maratás kémiajának. Ezután 20 fejezeten keresztül sorra veszi az acélok különböző fajtáit, a színes- és könnyűfémeket, és közben a legapróbb részletekig meg-

tárgyalja mindazokat az eseteket, amelyekben a maratás — illetve az ezt követő mikroszkópos vizsgálat — hasznos, fontos útmutatást ad az anyagvizsgálónak.

A kézikönyv fejezetei már képet adnak a tartalomról:

1. Bevezetés.
 2. A maratás módjai és feltételei.
 3. Maratómódszerek és a maratási jelenségek.
 4. A metallográfiai szövet láthatóvátelelének kémiai ája.
 5. Ötvözetlen acél makromaratása.
 6. Ötvözetlen acél mikromaratása.
 7. Különleges acél makromaratása.
 8. Különleges acél mikromaratása.
 9. W, Cr, Mo, Si és ötvözeteik mikromaratása.
 10. Ti és ötvözeteinek makro- és mikromaratása.
 11. Öntöttvas és temperöntvény makro- és mikromaratása.
 12. Zárványok kimutatása.
 13. Réz makro- és mikromaratása.
 14. Rézötvözetek makro- és mikromaratása.
 15. Nikkel- és ötvözeteinek makro- és mikromaratása.
 16. Cink és ötvözeteinek makro- és mikromaratása.
 17. Kadmium és ötvözeteinek makro- és mikromaratása.
 18. Ón és ötvözeteinek makro- és mikromaratása.
 19. Ólom és ötvözeteinek makro- és mikromaratása.
 20. Nemesfémek mikromaratása.
 21. Alumínium és ötvözeteinek makro- és mikromaratása.
 22. Magnézium és ötvözeteinek makro- és mikromaratása.
 23. Maratómódszerek egyes különleges fémekre és ötvözeteikre.
 24. Maratómódszerek diszlokációk kimutatására.
- Talán elég jellemző ennek a kitűnő kézikönyvnek alaposságára és értékére, hogy a második kiadását a Német Demokratikus Köztársaság valamennyi egyetemén és technikai főiskoláján tankönyvként bevezették. Nem kétséges, hogy anyagvizsgáló laboratóriumaink is sok hasznát vehetik majd.
- H. A.

Öntészeti alumínium-vas-bronz*

STANISLAW PROWANS—JANUSZ BIRKENFELD

DK : 669.35,71,1

A szerzők ismertetik az alumínium-vas-bronz előállítás módját, továbbá a 10% Al- és 2–6% vas-tartalmú ötvözetek mechanikai és öntészeti tulajdonságait. Megvizsgálták a vas hatását az ötvözet olvadási feltételeire és egyéb tulajdonságaira. Az irodalmi adatokkal elég jól egyezően a 4%-nál kisebb és 8–12% vastartalmú ötvözetek mechanikai tulajdonságait alapján műszaki alkalmazást nyerhetnek. A $CuAl_{10}Fe_{10}$ ötvözet optimális tulajdonságai: $HB=180$ kp/mm², $\sigma_B=63$ kp/mm², $\delta_5=10\%$ és a hajlító-ütőszilárdság 4 mkg/cm².

A probléma állása

Az értékes tulajdonságokkal rendelkező kétalkotós alumíniumbronz ipari alkalmazása a század első éveiben kezdődött. A nagyfokú érdeklődést mutatja az a számos munka, amelyet az alumíniumbronz kémiai és fizikai tulajdonság-változásai-val kapcsolatban különféle elemek hatásának kutatására szenteltek. Már 1910-ben *Rosenhain* és *Landsberry* közzétették a mangánnal folytatott kísérleteik eredményét. A következő években a vas, nikkel, kobalt és ón (*Morlet* — 1919-ben), cink, szilícium és antimon (*Sexault* — 1920-ban), ólom (*Herman* és *Sisco* — 1931-ben), króm (*Vehr* és *Romanoff* — 1933-ban), vanádium és cirkónium (*Panseri* — 1936-ban), továbbá az arzén, berillium és titán befolyását vették vizsgálat alá. A lengyel kutatók közül megemlítendő *K. Rutkowski*, aki a vas, nikkel és mangán hatását vizsgálta.

A felsorolt vizsgálatok eredményeinek köszönhető, hogy kidolgozták a kétalkotós alumíniumbronznál sokkal előnyösebb tulajdonságokkal rendelkező többalkotós alumíniumbronzokat. Manapság szelvében-hosszában használják a korrodáló közegben dolgozó gépkatrészekhez az ilyen ötvözött alumíniumbronzokat. A többalkotós alumíniumbronz legfontosabb ötvöző anyagai a vas (2–3 százalék), a nikkel (4–6%) és a mangán (1–3%). A mangánt az utóbbi időben 6–12% mennyiségben is alkalmazzák. Kisebbségi mennyiségben használt ötvözőanyagok, amelyek egy bizonyos tulajdonság beállítására szolgálnak, a következők: leggyakoribb az ólom a megmunkálhatóság javítására, a szilícium a szilárdság növelésére és cink együttesen 0,1–1,0 százaléknyi mennyiségben. Végül szennyezőként hatnak, melyek negatívan befolyásolják az ötvözet tulajdonságát, a cink, foszfor, arzén és antimon. A többalkotós alumíniumbronz alumíniumtartalma a leggyakrabban 9–11%, míg a fontosabb ötvözőelemek mennyisége összesen nem több, mint 12%.

A jelenlegi szemlélet szerint a vas, nikkel és mangán az alumíniumbronz mechanikai tulajdonságait és élettartamát javítja, a mangán és nikkel stabilizálólag hat kis és nagy hőmérsékleten. A mangán ezenkívül javítja a fázisátalakítást és a korrózióállóságot. Általános az a nézet, hogy a 4–5%-ot meghaladó vastartalom az alumíniumbronz tulajdonságát negatívan befolyásolja, rideggé teszi és

csökkenti korrózióállóságát. A hozzáférhető irodalomban a szerzőknek nem sikerült adatot találniok a 4–5%-nál több vasat tartalmazó ötvözet tulajdonságaira. Az általunk ismert munkák mind a Cu-Al-Fe-Ni, Cu-Al-Fe-Mn, Cu-Al-Fe-Ni-Mn többalkotós bronz tulajdonságaival foglalkoznak, csak a vastartalmonnövelés hatását nem vizsgálják.

Az alumíniumbronz nagyobb vastartalmának negatív hatásáról elterjedt általános nézet ellenőrzésére különféle vastartalmú Cu-Al-Fe ötvözetek mechanikai és öntészeti tulajdonságait vizsgáltuk. A vizsgált ötvözetek Al-tartalma 9,5–11%, vastartalma 2–16% volt.

Saját vizsgálatok

A felhasznált anyagok:

1. M-1 minőségű elektrolitréz (katódréz),
2. A-1 minőségű kohóalumínium,
3. vas formázó-szeg alakjában.

Az ötvözeteket nedves formákba öntöttük. Számtalan 10 kg-os adag olvasztásának eredményeként különféle takarószereket és a betét alkotóinak olvasztásakor különféle sorrendet alkalmazva, kidolgoztuk az olvasztástechnológiát, a törési felület makroszkópos vizsgálatával és vegyelemzés alapján értékelve az eredményeket. Az ötvözetek előállításához a következő segédötvözeteket találtuk alkalmasnak:

1. CuAl 33 és CuAl 50: A rezet faszénréteg alatt olvasztottuk, a réz megolvadása után leszedtük a faszén, és az alumínium első adagjával együtt üvegüzaléket is adagoltunk.

2. CuFe 10, CuFe 15, CuFe 20 és CuFe 25: Az olvadt rézhez — faszén takaró alatt — formázószeg adtunk. Ugyanúgy, mint előzőleg a faszén üvegüzalékkal helyettesítettük, és e vasadalék mennyiségének növelésekor növeltük a hőmérsékletet, közben a fürdőt óvatosan kevertük.

3. AlFe 30 és AlFe 50: Az olvadt alumíniumhoz a vasat formázószeg alakjában adtuk a fémnek Alumittel való raffinálása után. A formázószeg első adagjával együtt üvegüzaléket adagoltunk, fokozatosan emelve a kemence hőmérsékletét, olvasztás közben a fürdőt óvatosan kevertük.

Vizsgálat alá vettük az olvasztás optimális feltételeit, 8%-nál kevesebb vasat tartalmazó rezet, CuAl és CuFe segédötvözetet, 8%-nál több vasat tartalmazó rezet, továbbá CuFe és AlFe segédötvözetet adagoltunk a betétbe. A betétalkotókat különböző sorrendben adagoltuk, az olvasztást fedőréteg nélkül, illetve üvegüzalékkal, kriolittal és faszénnel végeztük, végül a fémfürdőt nitrogénnel gáztalanítottuk. Összesen 29 olvasztást végeztünk, minden olvasztásnál elemeztük az összetételt, öntési próbát öntöttünk, és mértük a zsugorodást. Vizsgáltuk az ötvözet porozitását és mechanikai tulajdonságait.

A vizsgálatok alapján megállapítottuk az optimális olvasztástechnológiát. 9,5–11% Al-tar-

* A tanulmányt a lengyel-magyar egyesületek megállapodása alapján közöljük.

talmú ötvözetet készítettünk 2, 4, 6...16% névleges Fe-tartalommal. A rézet 8—10 mm vastagságú üvegüzalék védőréteg alatt olvasztottuk 1150—1200 °C-on. A CuFe segédötvözetet részletenként adagoltuk, miközben a hőmérsékletet 1350—1400 °C-ra emeltük, ekkor a fűtést megszakítottuk és 1250—1300 °C-on a CuAl segédötvözetet adagoltuk. Közben a fürdőt gondosan kevertük, végül eltávolítottuk a takaróréteget és elvégeztük az öntést. E kísérleti olvasztásokból a további vizsgálatra alkalmasnak minősítettünk 53-mat, mivel a többi adag alumíniumtartalma nem volt a feltételezett 9,5—11% között.

A vastartalmat káliumdikromáttal titráltuk, az alumíniumot súly szerint elemeztük (oxikinolinnal lecsaptuk). A maradékot réznek tételeztük fel. Az önthetőséget a PN-61/H-04677 lengyel szabvány szerint, a lineáris zsugorodást 300 mm hosszú öntött rúd hosszesökkenésének mérésével állapítottuk meg. A zsugorodási üreg nagyságát *Czikel* módszerével mértük. A minta az *Ia*, az öntőforma az *Ib* ábrán látható.

A mechanikai vizsgálatokat az ötvényből kismunkált próbatesten végeztük a PN-65/H-04310 lengyel szabvány szerint (2 próbatestet statikusan elszakítottunk, 4-et pedig hajlító ütőpróba-hoz használtunk). A szakító kísérletet párhuzamos adaggal végeztük, mértékadónak fogadtuk el 4 mérés számtani középárányát. A hajlító ütőpróba vizsgálatot a kijelölt mintákon *Mesnager* módszerével végeztük. A keménységet *Brinell* módszere szerint 10 mm átmérőjű acélgolyóval, 3000 kg terheléssel mértük. A hajlító ütőpróba és keménység eredményének 8 mérés számtani középárányosát fogadtuk el.

Az eredmények értékelése

A Cu-Al-Fe ötvözetek kísérleti olvasztása a következő problémákat vetette fel:

Az irodalomban nem említett, de a munkánkban alkalmazott CuAl 33 segédötvözet nem mutatott szegregációt (összetétele közel van a η -fázis összetételéhez, ami az Al-Cu rendszerben kb. 28—29% Al-nak felel meg). Ennek az az előnye, hogy az általánosan használt CuAl 50 és CuAl 67 segédötvözetekkel szemben olvadáspontja kb. 200 °C-kal nagyobb, ami a vizsgált ötvözet készítését megkönnyíti.

Az irodalom nem utal a Cu-Fe segédötvözet összetételére. A használt segédötvözet 10—25% vastartalma nem okozott problémát és nem szegregálódott. A felhasznált Cu-Fe segédötvözetek mind jó eredményt adtak. Az Al-Fe segédötvözetek készítésükkor fémtartalmuk miatt azonban 20%-ig problémát okoztak, és használatuk nem adott jó eredményt. A problémát valószínűleg a nagy vastartalom okozta, a javasolt AlFe 5 és AlFe 10-hez viszonyítva.

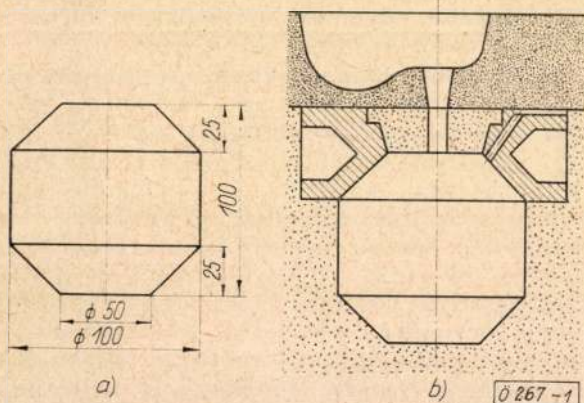
Az alumíniumbronz alkotóinak olvasztási sorrendje az irodalom szerint nem egyértelmű. Ha a réz, CuFe és CuAl segédötvözet sorrendet alkalmazuk, fele porozitású ötvözetet kapunk, mint a réz, CuAl és CuFe segédötvözet sorrend esetén. Amint a megfelelő oxidok hőjének összehasonlításából látható:

CO — 26,65 kcal/mol, FeO — 64,22 kcal/mol,
CO₂ — 94,20 kcal/mol, Fe₂O₃ — 195,20 kcal/mol,
Cu₂O — 41,00 kcal/mol, Al₂O₃ — 393,30 kcal/mol,

a legkönnyebben oxidálható alkotó az alumínium. Ezért célszerű lerövidíteni az időt és csökkenteni a hőmérsékletet ott, ahol ez az alkotó folyékony állapotban van, vagyis a CuAl segédötvözetet az olvasztás utolsó fázisában célszerű beadni. Az ilyen sorrendet indokolja az oxidálódott termékek tulajdonsága is. A vas oxidja, mely a CuFe segédötvözet beadása után keletkezik a fürdőből, a salakba megy. Az alumíniumoxid viszont, amely a CuAl segédötvözet beadása után keletkezik, szilárd csapadékot képez és a fürdőben diszpergálódik.

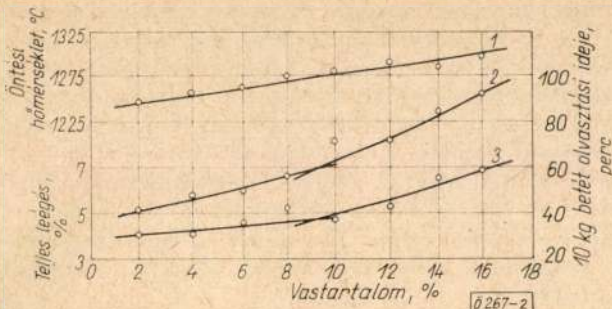
Az irodalom tízegynéhány fajta olvadék fedő és kezelő anyagot említ, melyet a többalkotós alumíniumbronz olvasztásához használnak. Hatás szerint osztályozva ezek 3 csoportra oszthatók; redukáló (faszén), raffináló (fluoridok, kriolit) és fedő (üvegüzalék). Az eredmények bizonyítják, hogy az olvadék kezelő- és fedőanyagok használata nélkül a legpórusosabb és legrosszabb mechanikai tulajdonságú az ötvözet. A faszén használata nem adott sokkal jobb eredményt, mintha enélkül dolgoztunk volna. Amint a felsorolt képződési hőkből látható a megfelelő oxidok esetében, a faszén redukáló hatása elég ugyan a réz esetében, de nem elégséges az alumíniumhoz. A kriolit és üvegüzalék alkalmazása határozottan javította az ötvözetek tulajdonságát (az üvegüzalék alatt olvasztott ötvözetek porozitása $\frac{1}{5}$ -e a takaróréteg nélkül olvasztott ötvözetének). Úgy tűnik, hogy tiszta betétanyagok használata esetén az üvegüzalék hatása elégséges, amit az árviszonyok is támogatnak. Viszont kevésbé tiszta betétanyagok esetén jobb eredményt ad a raffináló hatással rendelkező kriolit.

A folyékony ötvözet nitrogénnel való gáztalanítása, amelyet a többalkotós alumíniumbronzra *A. Smith* ajánl, határozottan pozitív hatású a takaróréteg nélkül olvasztott ötvözetek esetében. A kriolit és üvegüzalék alatt olvasztott ötvözetek nitrogénnel gáztalanítva gyakorlatilag semmi különbséget sem mutattak a nem gáztalanítottakhoz képest. Igaz, hogy a gáztalanítást mindössze 4 olvasztásnál végeztük el, de úgy tűnik, hogy a tiszta



1. ábra. *Czikel* módszere szerinti elrendezés zsugorodási üreg mérésére

a — minta, b — a minta formázásának módja



2. ábra. A vastartalom befolyása a Cu-Al-Fe ötvözet olvasztási feltételeire

1 — öntési hőmérséklet, °C, 2 — 10 kg betét olvasztási ideje, perc, 3 — teljes leégés, %

betétanyagok és a takaróréteg alkalmazása esetén ez a művelet gazdasági okok miatt nem is indokolt.

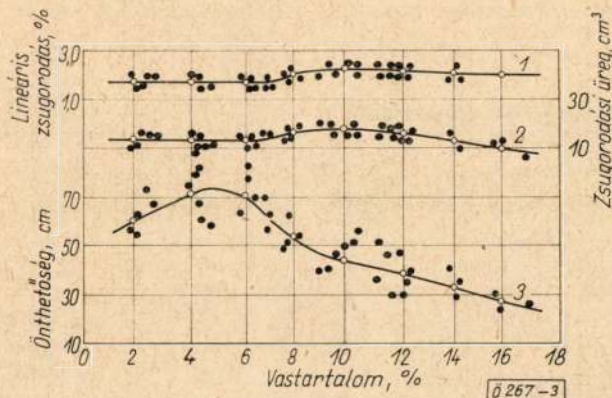
Feltételezhető az is, hogy az olvasztás első fázisa után a folyékony réz redukálása — pl. titán-réz ötvözetrel — javíthatja az ötvözetek tisztaságát.

Megállapítottuk, hogy az olvasztási módszeren kívül az oxidálódásra jelentős befolyással van a hőmérséklet, valamint a folyamat időtartama.

A Cu-Al-Fe ötvözetet lehetőleg gyorsan kell olvasztani, vagyis a hőmérsékletet ily módon beállítani.

A vastartalom az öntési hőmérsékletet megközelítőleg lineárisan növeli (2. ábra), kb. 4 °C felel meg 1% Fe-tartalomnak, ami egyezik az irodalmi adatokkal. Megjegyezzük, hogy a hőmérséklet öntés-kori túlzott csökkenésének elkerülése céljából az ötvözetet öntés előtt kb. 100 °C-kal túlhevítettük (a hőmérsékletet a takaróréteg eltávolítása előtt mértük, a tégelyekből pedig kis fémmennyiséggel 5 formát öntöttünk). A vastartalom növeli az ötvözetek olvasztásának idejét (lásd 2. ábra), kezdetben 2,5 perc esik 1% vasra és 9–10% Fe-tartalomnál vagy e fölött 4,6 perc 1% vasra. A vizsgálatok alatt a megállapított leégési veszteség igen nagy és reprodukálható. Kis mennyiség esetén, és néhány forma leöntésekor a mechanikai leégés aránytalanul nagyobb, mint a kémiai.

A vasnak a Cu-Al-Fe ötvözetekre gyakorolt hatását vizsgálva, megfigyelhető az eredmények szó-



3. ábra. A vastartalom befolyása a Cu-Al-Fe ötvözetek öntészeti tulajdonságaira

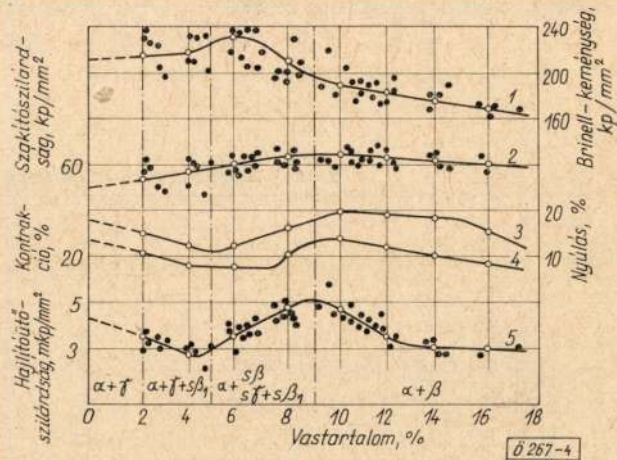
1 — lineáris zsugorodás, %, 2 — zsugorodási üreg, cm³, 3 — önthetőség, cm

rása (különösen az önthetőség, a fajsúly és keménység), ami különösen akkor jelentkezik, ha a fémolvadék nem egynemű. Ezen túlmenően az eredmények szórását a formázókeverék tulajdonságai hullámzásának (főként a nedvességtartalomnak) tulajdonítjuk, ami a dermedési időt befolyásolja. A formázó keverék állandó tulajdonságainak beállítása igen nagy problémánk volt, mert az olvasztási és öntési kísérletek több mint egy évig tartottak.

Az ötvény zsugorodását, a zsugorodási üreg nagyságát és a Cu-Al-Fe ötvözetek önthetőségét a vastartalomtól függően a 3. ábrán mutatjuk be. A görbéket a legkisebb négyzetek módszerével rajzoltuk fel. Mint a 3. ábrán látható, az ötvények lineáris zsugorodása csak jelentéktelen mértékben változik (1,7–2,2% között) és a maximumot 10% Fe-tartalomnál éri el. Ezek az értékek az irodalomban ismertetett többalkotós alumíniumbronzokra meghatározott zsugorodások határain belül vannak. A zsugorodási üreg hasonlóan változik, mint a lineáris zsugorodás. Ennek közepes térfogata (kb. 13 cm³) a minta teljes térfogatának kb. 2%-a. Megállapítottuk, hogy ezek az ötvözetek hajlamosak a keskeny, mély, gyakran zárt (kb. 20%-ban) üregek képzésére. Az önthetőség nagy szórást mutat és 27–75 cm között változik, a maximumot 5% Fe-tartalommal éri el.

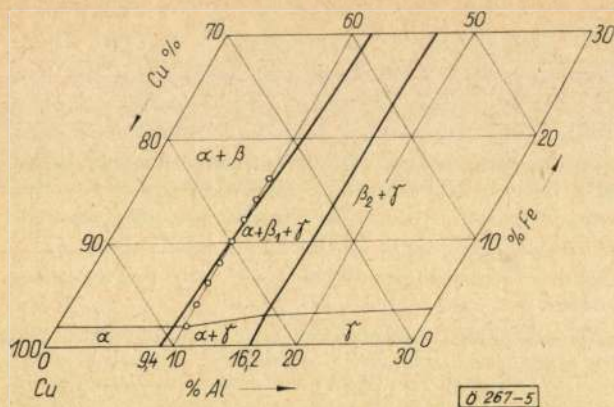
Az ötvözetek fajsúlya lineárisan csökken kb. 0,025 g/cm³-t minden 1% Fe-tartalomnál, 7,80 g/cm³ 2% Fe-tartalomnál és 7,45 g/cm³ 16% Fe-tartalom esetén. Az eredmények az irodalmi adatokkal megegyeznek.

A Cu-Al-Fe ötvözetek mechanikai tulajdonságainak változását a vastartalomtól függően a 4. ábra mutatja. A görbét a legkisebb négyzetek módszerével szerkesztettük. A vastartalom növekedése 4–5%-ig növeli a szakítószilárdságot és a keménységet, és csökkenti a plasztikus tulajdonságot. Az 5% vastartalom fölött az általános szabályszerűség megszűnik, nemcsak a szilárdság nő, hanem a plasztikus tulajdonságok is javulnak, a maximális értéket 9–12% Fe-tartalomnál éri el. E fölötti vastartalom az összes tulajdonságok rosszabbodá-



4. ábra. A vastartalom befolyása a Cu-Al-Fe ötvözetek mechanikai tulajdonságaira

1 — Brinell-keménység, kp/mm², 2 — szakítószilárdság, kp/mm², 3 — nyúlás, %, 4 — kontrakció, %, 5 — hajlítós, ütőszilárdság



5. ábra. A vizsgált Cu-Al-Fe ötvözetek helyzete a Cu-Al-Fe rendszer (20 °C) izotermikus metszetén

sát vonja maga után. A szakítószilárdság a vizsgált tartományban végig nőtt, minden % vassal kb. 1,5 kg/mm²-rel, azaz valamennyivel kevesebbel, mint az irodalomban található. Ez a kisebb érték a 12% Fe-tartalomig értendő, nem pedig 6% Fe-ig. Az eredmények extrapolálása $\sigma_B = 50$ kg/mm², $\delta_5 = 18\%$, a hajlítótűszilárdság = 4,5 mkg/cm² értékekhez vezet (a CuAl10 kétalkotós ötvözet esetében), ami az irodalmi adatokkal megegyezik.

A 9,5–10%, 10,0–10,5% és 10,5–11,0% Al-tartalmú ötvözet szakítóvizsgálata 2 kg/mm² nagyságú különbséget mutat. Bár az alumínium elég erősen hat az alumíniumbronzok mechanikai tulajdonságaira, a 0,5%-nyi változás még nem okoz olyan különbséget, hogy abból következtetést lehetne levonni.

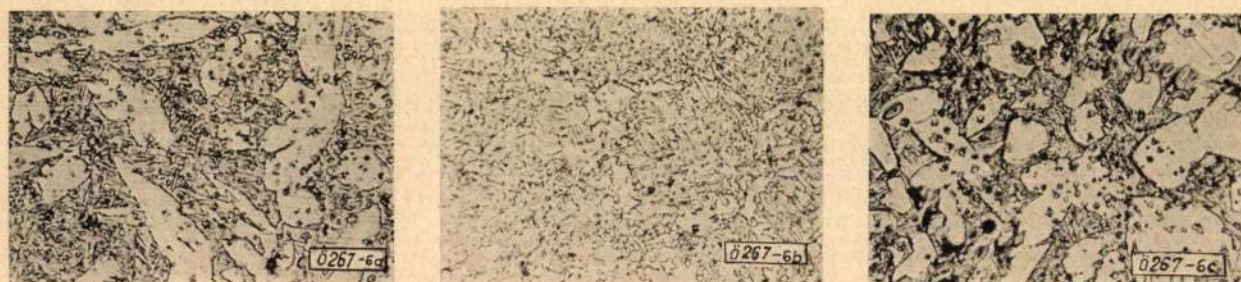
A vizsgált ötvözeteknek az Al-Cu-Fe háromalkotós rendszerben elfoglalt helyzetét az 5. ábrán

mutatjuk be. A vizsgált ötvözetek az $\alpha + \beta$ és $\alpha + \beta_1 + \gamma$ fázisterületek határai közelében fekszenek. Ez okból a névleges alumíniumtartalomtól való jelentéktelen eltérés alapvető változást hozhat létre az ötvözet fázis-felépítésében. A 4. ábrán elég világosan látható a vastartalom által előidézett 4 intervallum, ami az egyes fázisterületeknek felel meg. A vas befolyása kétségtelenül kapcsolatban van az ötvözet egyes fázisainak tulajdonságaival. E kapcsolat kiderítése képezi további kutatási munkánkat.

A 6. ábrán néhány vizsgált ötvözet mikrofelveletét láthatjuk.

Az optimális mechanikai tulajdonságokat megfelelő önthetőséggel a 9–11% Fe-tartalmú ötvözzel kaptuk. Az 1. táblázatban a CuAl10 Fe10 és néhány többalkotós alumíniumbronz mechanikai tulajdonságát hasonlítjuk össze.

A CuAl9Fe12 ötvözetből több mint 20 db 10–75 kilogramm nettó súlyú hajócsavart öntöttünk. (Az Al-tartalom 1%-kal való csökkentése a 15% fölényi megnyúlás biztosítása miatt volt szükséges.) Az ötvözet kétszeri átolvasztása némileg növelte a leégési veszteséget, de előnyösen hatott a tulajdonságokra. A kétszer átolvasztott ötvözetekből készült öntvényekben a zsugorodási üreg csökkenését tapasztaltuk (az egyszer átolvasztott ötvözetekhez viszonyítva 5–10%-kal), zárt fogyási üreg egyetlen esetben sem fordult elő. Az ismételt átolvasztás csökkenti a keménységet, egyértelműen növeli a szakítószilárdságot, ami kétségtelenül az ötvözet nagyobb homogenitásának köszönhető. Két öntési sorozat eredményeinek összehasonlítása a 2. táblázatban látható.



6. ábra. Cu-Al-Fe ötvözetek mikrofotói. $N = 400 \times$

a — CuAl10,7 Fe4,4 ötvözet. Fázisok α , γ , nyomokban β_1 és γ , b — CuAl10,3 Fe6,4 ötvözet. Fázisok, c — CuAl10,8 Fe9,5 ötvözet. Fázisok

Néhány alumíniumbronz mechanikai tulajdonságainak összehasonlítása

1. táblázat

Sor-szám	Ötvözet	Összetétel, %				Mechanikai tulajdonságok					
		Cu	Al	Fe	Mn	Ni	HB kp/ mm ²	σ_B kp/ mm ²	δ_5 %	ν %	U mkg/ cm ²
1.	CuAl10Fe10	80	10	10	—	—	180	63	19	25	4
2.	CuAl9Fe3*	88	9	3	—	—	100	40	10	—	—
3.	CuAl10Fe3Mn2* } PN-00/H-87026	85	10	3	2	—	110	50	15	—	—
4.	CuAl10Fe4Ni4* }	82	10	4	—	4,0	170	60	5	—	—
5.	CuAl10Mn11Fe4Ni3 } K. Rutkowski [2]	75	6	4,5	11	3,5	165	60	17	24	—
6.	CuAl10Fe6Ni3Mn2 }	78	9	6	3	3,5	170	67	12	16	—
7.	CuAl10Fe4Ni4Mn2, BS1400AB2C	80,5	9,5	4	1,5	4,5	160	66	18	—	2,3**
8.	Nialit CuAl8Mn12Fe2Ni2, BPMO727021 Novoston	76	7,5	2,5	12	2	160	69	25	—	2,9**

* A mechanikai tulajdonságok minimális értékét adtuk meg.

** Hallító ütőpróba Izood szerint.

A Cu-Al-Fe ötvözetből készült öntvények két sorozatának eredményei

Olvasztási sorozat	Öntecsek					Öntvények				
	Összetétel, %		Mechanikai tulajdonságok			Összetétel, %		Mechanikai tulajdonságok		
	Al	Fe	HB kp/mm ²	σ_B kp/mm ²	δ_5 %	Al	Fe	HB kp/mm ²	σ_B kp/mm ²	δ_5 %
I.	8,7	12,74	164	61,2	17,1	7,9	12,93	158	67,3	16,8
II.	9,4	12,36	174	63,8	15,6	8,6	12,44	163	67,5	16,2

Következtetések

1. Az irodalomban elterjedt az a nézet, hogy az alumíniumbronzok 6% fölötti vastartalma károsan hat az alumíniumbronz tulajdonságaira. Ez csak részben igaz, ugyanis a műszaki célokra nem alkalmasak a 4–7% Fe- és a 12% Fe-nél nagyobb Cu-Al-Fe ötvözetek a gyenge mechanikai tulajdonságuk miatt. Viszont a 4% Fe alatti, illetve a 8–12 százalék Fe-tartalmú ötvözetek — kitűnő mechanikai tulajdonságaikra való tekintettel — alkalmazása indokolt.

2. Optimális mechanikai tulajdonságokkal, eléggé jó önthetőséggel rendelkezik a 9–11% Fe-tartalmú Cu-Al-Fe ötvözet. Ugyanolyan jó mechanikai tulajdonságokkal rendelkeznek, mint a nikkelt és mangánt tartalmazó többalkotós alumíniumbronzok. A CuAl10Fe10 ötvözet a kopásnak és korrózióknak kitett alkatrészekhez alkalmazható teljes biztonsággal.

3. A 9–11%-nyi vas a Cu-Al-Fe ötvözetben egyenértékű a mechanikai tulajdonságok szempontjából a 2–5% Fe-, 2–6% Mn- és 2–4% Ni-tartalmú ötvözettel.

Könyvismertetés

Tabellenbuch Chemie. (Kémiai táblázatok.) Összeállították: *Kaltoffen, R.—Opitz, R.—Schumann, K. és Ziemann, J.* A táblázatgyűjtemény ötödik, átdolgozott és javított kiadása 485 oldalon, a VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie kiadásában, 1968-ban Lipcsében jelent meg.

Ez a könyv a vegyszeti laboratóriumokban, vegyi és rokonipari üzemekben szükséges számításokhoz kellő adatok, valamint a gyakrabban előforduló számításokat megkönnyítő táblázatok gazdag és jól használható gyűjteménye. A több mint kétszáz táblázatot tartalmazó kötet három részből áll.

A 293 oldal terjedelmű *első rész az általános kémiai táblázatokat* tartalmazza, a következő főbb csoportokban:

Mértékegységek és átszámító faktoraik.

Az elemek elektron-elrendeződése.

Az elemek és izotópjaik atomsúlya, az izotópok gyakorisága.

Szervetlen vegyületek atom- és mólsúlya, ezek többszöröse (logaritmusuk értékével), olvadás- és forráspontjuk, fajsúlyuk.

A szervetlen vegyületek nevezéktana.

Fontosabb ásványok összetétele, fajsúlya és felhasználása.

Szerves vegyületek képlete, szerkezete, mólsúlya, olvadás- és forráspontja, törésmutatója, fajsúlya és oldhatósága.

Szerves vegyületek nevezéktana.

A víz és más oldószerek gőznyomása.

Keramikus és tűzállóanyagok lágyulási hőmérséklete. Szilárd és folyékony anyagok, valamint oldatok fajsúlya.

Szilárd anyagok és gázok oldhatósága.

Elektrolitok disszociációfoka és disszociációs állandója.

A 49 oldalt kitevő *második részt alkotó analitikai táblázatok* között a következőket találjuk:

Titrlási táblázatok (egyenértéksúlyok).

Indikátorok és pH értékeik. Puffer oldatok.

Elemzési faktorok táblázata.

Oldatok fagyáspontesökkenése és forráspontemelkedése.

Elektrokémiai táblázatok, normálpotenciálok, különféle elektródok standard potenciálja. Oldatok vezetőképessége.

Színképvonalak hullámhossza.

Gáztérfogató átszámítási táblázatok.

Elnyelő- és záró-oldatok a gázelemzéshez.

Vízkeménységi táblázatok.

A 125 oldalnyi *harmadik rész műszaki táblázatokat* foglal magába:

Elemek és vegyületek fajhője.

Műanyagok.

Fémes és nemfémes anyagok korróziója.

Gázok és tüzelőanyagok fűtőértéke.

Gázok, gőzök és oldószerek biztonságtechnikai adatai, Gázok, levegő, víz, higany és folyékony szerves anyagok viszkozitása.

Gázok kritikus adatai.

Szilárd és folyékony anyagok hőtágulása.

Szilárd anyagok villamos ellenállása.

Szíták és szűrőanyagok.

Hűtőkeverékek.

Biztonsági és munkavédelmi előírások.

Egészségre ártalmas anyagok kezelése, elsősegélynyújtás.

A könyv használhatóságát rövidítések és szimbólumok táblázata, tárgymutató és ötjegyű logaritmustábla növeli. Az egyes fejezeteket rövid elméleti ismertetés vezet be, és — ahol ez szükséges — számítási és felhasználási példákat találunk.

A szép kiállítású és jól áttekinthetően szerkesztett kézikönyv nemcsak a laboratóriumokban és vegyi üzemekben, hanem a kohászatban és öntészetben dolgozó mérnökök és technikusok hasznos segítőtársa.

GM

Hőleadó tápfejbélésekkel kapcsolatos vizsgálatok

HEVENESI GYÖRGY—NARANCSIK PÁL
Vasipari Kutató Intézet

Kísérletek alapján hőleadó tápfejkeverékek sorozatát állították össze, majd a laboratóriumi vizsgálatokra támaszkodva kiválasztották az üzemi kísérletekre legalkalmasabbnak látszó keverékeket; ezek alapján próbaöntvény sorozatot öntöttek a lehülési diagramok, illetve a lehülési tényezők megállapítására. Kísérletekkel párhuzamosan üzemi összeállítású keverékekkel nagyméretű öntvényeken összehasonlító méréseket végeztek, ugyancsak a lehülési görbék felvétele, illetve a hülési tényezők megállapítása céljából.

1. Bevezetés

Hőleadó anyagok laboratóriumi vizsgálataival, illetve ezek eredményeivel az irodalom csak elvétve foglalkozik.

Tekintettel azonban arra, hogy különböző fémek öntésekor más tulajdonságú hőleadó keverékekre van szükség, és ezeknek a keverékeknek bizonyos formázástechnológiai tulajdonságokkal is kell rendelkezniük, szükség van olyan laboratóriumi vizsgálati módszerekre, amelyekkel a keverékek ilyen tulajdonságait mérni lehet. Ilyen módszerek birtokában meg lehet határozni a keveréket alkotó komponensek szerepét a technológiai tulajdonságokban, és így a különböző célokra legalkalmasabb keverékösszetételt jóformán már laboratóriumi szinten ki lehet jelölni, illetve a gyártástechnológia kézbentartásával a termék minőségét állandósítani lehet.

2. A hőleadó tápfejbélések tulajdonságainak vizsgálata

A hőleadó keverékekből megfelelő kötőanyaggal készített tápfejbélések legfontosabb tulajdonságai: a fejlesztett hőmennyiség, a hőkapacitás és hővezető képesség.

Öntéskor a tápfej megtelése után, kb. 20...70 mp múlva megindul a termitreakció és a bélés vastagságától függően hamarosan be is fejeződik (1...2 perc). A fejlődött hőmennyiség részben a bélés saját anyagának felmelegítésére fordítódik, más része a levegő és a homokforma felé sugárzás, ill. hővezetés révén elvész és csak aránylag igen kis része (kb. 8%) hasznosítódik, mert még jelentős hőmennyiség marad a bélésben, mire a tápfej megdermed [1].

A bélés szerepe tehát kettős: egyrészt hőt fejleszt és felmelegedése révén hőegyensúlyt alakít ki a tápfejen levő fémmel, vagyis bizonyos ideig egyik irányban sincs lényeges hőátvitel a bélés és a tápfej között, másrészt hőszigetelő tulajdonsága révén megnehezíti a tápfej hőtartalmának a homokforma felé való elvezetődését.

A hőleadó tápfejbélések hőkapacitásának és hővezető képességének viszonylagos fontossága a tápfej méretétől függ. Mivel a fejlesztett hőmennyiségnek igen kis hányada (kb. 8%) fordítódik a tápfej melegítésére (ennek megdermedése előtt), a tápfejbélés falvastagságát és átmérőjét egy bizonyos

határon túl nem érdemes növelni, hiszen a vastag és nagy átmérőjű bélés külső szélén fejlesztett hőmennyiség túlnyomó része nem a tápfejbe, hanem a homokformába és a levegőbe adódik át. Emiatt a hasznosítható hőmennyiség túl kicsi és egyre kevesebb szerepet játszik. A tapasztalat szerint ezért kb. 600—900 mm tápfejtárméren túl már nem is érdemes hőleadó béleket alkalmazni; helyettük a hőszigetelő bélesek sokkal alkalmasabbak. Kisebb tápfejeknél azonban a bélés hőtartalma, hőkapacitása és hővezető képessége együttes szerepet játszik.

A már kiégett béléstest hőszigetelő képességének természetesen csak addig van szerepe, amíg a tápfej folyékony, illetve amíg táplál.

A fentiek alapján tehát a hőleadó tápfejbélések alkalmazását hőfejlesztő képességük, hőkapacitásuk, hővezető képességük és mindazok a tényezők befolyásolják, amelyekről ezek a jellemzők függenek. Nagy jelentősége van annak is, hogy a hőfejlődés mikor indul meg, és mennyi idő alatt játszódik le. Ha a reakció túl korán indul meg és az égés túl gyors, akkor ez rendszerint igen nagy sugárzási hővesztéssel és a hirtelen gázfejlődés miatt a tápfej fűvésével jár. Ha a reakció későn indul és az égés lassú, akkor a tápfej felső része megdermed és az öntvénybe is áttérjedő lunkerek képződnek.

A gyakorlati alkalmazás szempontjából még jelentősége van a hőleadó keverék formázhatóságának, a kész bélés nyers és szárított szilárdságának, valamint gázáteresztő képességének is.

A fentiekből kitűnik, hogy melyek azok a jellemzők, amelyek vizsgálatát hőleadó anyagok és bélesek kísérleteikor, illetve az üzemszerű gyártásban az egyes tételek minőségi ellenőrzésekor el kell végezni.

Azokon a vizsgálatokon kívül, amelyek a szokványos homokvizsgáló berendezésekkel elvégezhetők, a legfontosabb az égési és gyulladási idő mérése. Ezeket közelítő számítással nem lehet pótolni. A gyulladás időpontja nyilván szoros összefüggésben van az égési idővel, ezért olyan módszert igyekeztünk kidolgozni, amely a gyulladási és égési idő mérésére alkalmas, és ugyanakkor könnyen összeállítható berendezéssel elvégezhető.

2. A vizsgálati módszer leírása

2.11 A szilárdság és gázáteresztő képesség mérése

A hőleadó keverékekből készült béléstestek szilárdsága ezek készítésekor és beformázásakor játszik szerepet:

a) Megfelelő nyers szilárdsággal kell rendelkezniük, hogy megálljanak és megszárító kemencébe legyenek helyezhetők.

b) Szárított szilárdságuk elég nagy legyen ahhoz, hogy nagyobb elővigyázat nélkül legyenek beformázhatók.

Az előadás az V. Magyar Öntő Napokon hangzott el.

c) Gázáteresztő képességük elég nagy legyen ahhoz, hogy a termitreakcióval keletkezett nagy mennyiségű gáz ne a folyékony tápfejen keresztül távozzék.

Az irodalom szerint [2] a gázáteresztő képességnek legalább 150-nek kell lennie. A bélés falában megfelelő számú és legalább 1 mm átmérőjű levegőszűrő is kell ahhoz, hogy a keletkezett gázok ne okozzák a tápfej fővését, amely csaknem mindig selejtes öntvényhez vezet. A gázáteresztő és hőszigetelő képesség között is — mint erre később visszatérünk — összefüggés van.

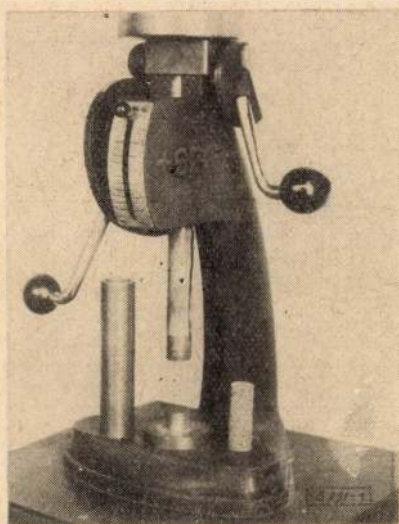
Ezeknek a jellemzőknek a vizsgálatára a szokványos homokvizsgáló berendezés használható.

Ezekkel a vizsgálatokkal egyidejűleg — a hőleadó anyag komponensei fajsúlyának és a próbatetest térfogatsúlyának ismeretében —, az égés előtti és égés utáni térfogatsúly és pórusterfogot a döngölési munka függvényében kiszámítható.

2.12 A gyulladási és égési idő mérése

A mérés elve: A hőleadó keverékből megfelelő méretű próbatestet készítünk, ezt izzó vaslapra helyezük és stopperórával mérjük azt az időt, amely a lapra való helyezés pillanatától a termitreakció megindulásáig, illetve a termitreakció megindulásától a próbatetest teljes magasságban való átégéséig eltelik. Az előbbi időtartam a gyulladási idő, az utóbbi az égési idő. A próbatetest magasságának ismeretében a különböző falvastagságú béléstestek átégési ideje közelítőleg kiszámítható.

A mérési eredmények pontossága kb. $\pm 10\%$, tehát gyakorlati célokra teljesen elegendő pontossággal reprodukálhatók. A kemence hőmérséklete állandó, a kapott eredmények tehát viszonylagosak, azaz egy hőmérsékletre vonatkoznak, de azért alkalmasak arra, hogy a gyulladási időt és az égési időt a tömörítési munka, a pórusterfogot, a gázáteresztő képesség, a keverék alkotóinak minősége és mennyisége függvényében meg tudjuk állapítani.



1. ábra. Az átalakított döngölőfej, döngölőhüvely és alátét, valamint a kész próbatetest

2.121 A próbatetest készítése

A próbatestet a szokványos homokdöngölő berendezéssel lehet elkészíteni, ha ahhoz megfelelő méretű döngölőhüvelyt és alátétet készítünk, és ha a döngölőszárra a normál döngölőfej helyett a próbatestnek megfelelő méretű döngölőfejet csavarunk (1. ábra). A próbatetest átmérője 20 mm, magassága 50 mm.

A próbatesteket vizsgálatainkhoz 1, 2 és 3 döngölő ütessel készítettük: ezek 0,106, 0,212, illetve 0,318 mkp/cm² döngölési munkának feleltek meg.

A próbatesteket elkészültük után az alkalmazott magkötőanyagoknak — szulfidlúg, vízüveg stb. — megfelelő hőmérsékletű kemencébe helyezük, és ebben az előírt ideig tartjuk.

2.122 Próbatesthevítő berendezés

Az égési tulajdonságok vizsgálatához az Elekthermax által gyártott KL 1 H típusú 800 W-os laboratóriumi tégelyizzító kemencét használtuk. A próbatestet a kemence falának kémelése céljából, és hogy csak az alsó lapja felől hevüljön fel, nem a kemence aljára, hanem az abba besüllyeszthető vastárcsára helyezük, és ezután vashől készült, kb. 1 mm vastag védőhüvellyel vesszük körül.

2.123 A mérés módja

A kemencét maximális hőmérsékletre (kb. 950 °C) fűtjük fel, és a vastárcsát behelyezzük, majd addig várunk, amíg ez a kemence hőmérsékletét fel nem veszi. Ekkor a tárcsára ráhelyezzük a védőhüvelyt, és beállítjuk a próbatestet. Megindítjuk a stopperórát és figyeljük a próbatestet alsó, az izzó vastárcsával érintkező szélét; ha az izzásba jön (a fehérebben izzó réteg a hidegebb, tehát sötétebb vastárcsa háttér előtt jól észlelhető) a stopperórán mp-ben leolvassuk a próbatetest behelyezésétől eltelt időt. Ez a gyulladási idő. Ezután a fehéren izzó rész élesen megkülönböztethető konturral lassan vagy gyorsabban felfelé terjed, amíg ez az 50 mm magas próbatestet tetejét el nem éri. A felizzástól eddig az időpontig eltelt idő (ugyanecsk mp-ben) az égési idő.

2.3 Laboratóriumi kísérletek

A 2.2 pontban leírt berendezésekkel, illetve vizsgálati módszerrel az alábbi vizsgálatokat végeztük el:

2.31 A hőleadó keverék

A vizsgált hőleadó keverékek az alábbi komponensekből álltak:

a) 0–3 mm szem nagyságú alumíniumdara, és a GF szitasoron ebből a darából készített valamennyi frakció,

b) golyósmalomban őrlt és 850 °C-on kb. 1 1/2 órán át izzított vasreve (szemcseméret: 0,2 mm alatti több, mint 80%),

c) KNO₃ technikai,

d) kriolit (Na₃AlF₆) technikai,

e) homok (finomsági száma kb. 45–55) vagy

0–2 mm szem nagyságú samottörlemény,

f) kötőanyag (szulfidlúg vagy vízüveg).

2.32 A próbatést tömörítésének hatása az égési tulajdonságokra

A próbatesteket valamennyi égési kísérlethez 1, 2 és 3 döngölő ütessel készítettük. Ennek az volt a célja, hogy megállapíthassuk, van-e összefüggés a próbatést égési tulajdonságai és a tömörítésre fordított munka között. Ennek megállapítását azért tartottuk szükségesnek, mert a béléstesteket vagy kézzel, vagy maglövő géppel készítik, tehát fontos annak ismerete, hogyan befolyásolja az égési tulajdonságokat a tömörítés mértéke, illetve mi a legkedvezőbb tömörítési munka.

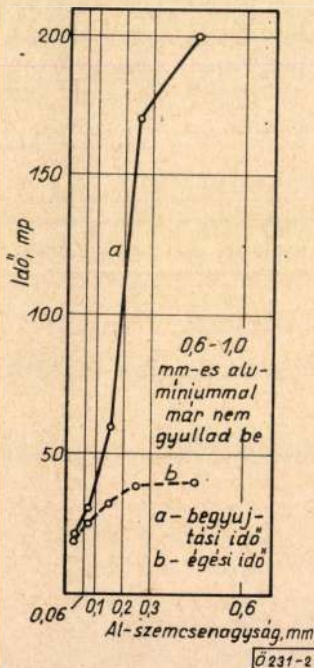
A nagyszámú kísérleti eredmény azt mutatta ugyan, hogy van némi összefüggés a tömörítési munka és az égési tulajdonságok között, de ezeknek a tulajdonságoknak a tömörítési munkával való változása a legtöbb esetben alig haladja meg a mérési eredmények szórásstartományát, tehát nem jelentős.

Ezt a megállapítást igazolja az is, hogy a különböző tömörítési munkával készült próbatestek térfogatsúlyai — illetve számított fajlagos térfogatuk és pórustérfogatuk — alig különböznek egymástól, mint azt az 1. táblázatból láthatjuk:

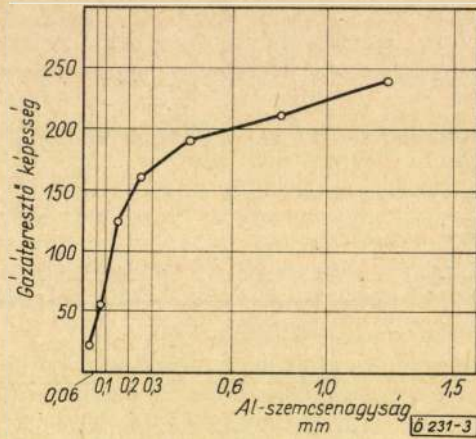
1. táblázat

Döngölő ütések száma	1	2	3
Tömörítési munka, mkp/cm ²	0,106	0,212	0,318
Térfogatsúly (átlag), g/cm ³	1,50	1,52	1,53
Fajlagos térfogat, cm ³ /g	0,66	0,65	0,64
Pórustérfogat, cm ³ /g	0,34	0,33	0,32

Az ilyen típusú keverékek tehát igen nehezen tömöríthetők, valószínűleg az alumíniumszemcsék mikroszkóp alatt jól látható ágas-bogas szerkezete, valamint a keverékben levő szervesetlen sók miatt. A különböző tömörítéssel készült próbatestek tulajdonságai — legalábbis az alkalmazott tömörítési tartományban (1. táblázat) — alig különböznek



2. ábra. Az alumínium szemcsenagyságának hatása a begyűjtési és az égési időre



3. ábra. Az alumínium szemcsenagyságának hatása a gázáteresztő képességre

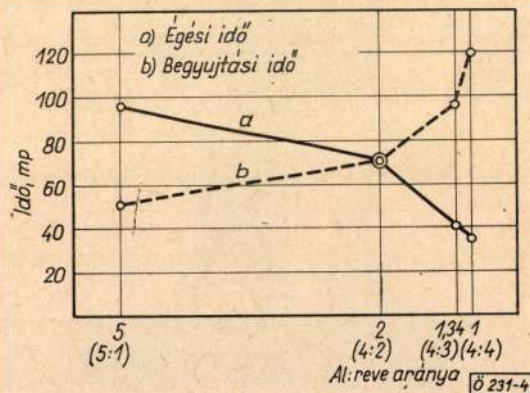
egymástól. Ez másképp azt jelenti, hogy az égési tulajdonságok a béléstestek készítésének módszereitől (kézi formázás vagy maglövés) lényeges mértékben nem függenek, legalábbis akkor nem, ha a tömörítési munka legalább a 0,106 mkp/cm²-et eléri.

2.33 Az alumíniumszemcsék mérete és az égési tulajdonságok összefüggése

A GF szitasoron készült alumíniumszemcsé frakciókkal — természetesen egyébként azonos keverékösszetétellel — az égési tulajdonságokat a leírt módon vizsgáltuk. Mint az várható is volt, a szilárd fázisban lejátszódó reakciók sebessége annál nagyobb, minél nagyobb a reagáló anyagok fajlagos felülete; minél finomabb szemcséjű a keverékhez használt alumínium, a begyűjtési és égési idő is annál rövidebb. Feltűnő a 2. ábrában, hogy a begyűjtési idő az alumínium szemcsenagyságának változására sokkal érzékenyebb, mint az égési idő, valamint az is, hogy a finom alumíniumporral különösen a begyűjtési idő, de az égési idő is erősen rövidül.

2.34 Az alumíniumszemcsék mérete és a gázáteresztő képesség összefüggése

Az alumíniumszemcsék méretének változtatásával a keverék gázáteresztő képessége a 3. ábra szerint változik. A diagramból látható, hogy ha az



4. ábra. Az alumínium : reve arány hatása az égési tulajdonságokra

alumíniumszemcsék kisebbek 0,3—0,2 mm-nél, akkor a gázáteresztő képesség az irodalom szerint megengedett 150 alá csökken. Feltűnő, hogy főleg az igen finom alumíniumszemcsék milyen nagy mértékben rontják a gázáteresztő képességet.

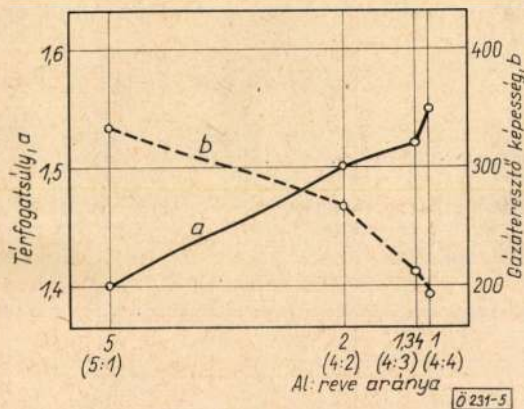
2.35. Az alumínium:reve arány hatása az égési tulajdonságokra

Az égési tulajdonságokat az alumínium és a reve egymáshoz viszonyított aránya is nagymértékben befolyásolja. Ez kitűnik a 4. ábrából, amely szerint ha a revének az alumíniumhoz viszonyított mennyisége nő, akkor a begyújtási idő is hosszabbodik, ellenben az égési idő rövidül.

2.36 Az alumínium:reve arány és a térfogatsúly, valamint a gázáteresztő képesség összefüggése

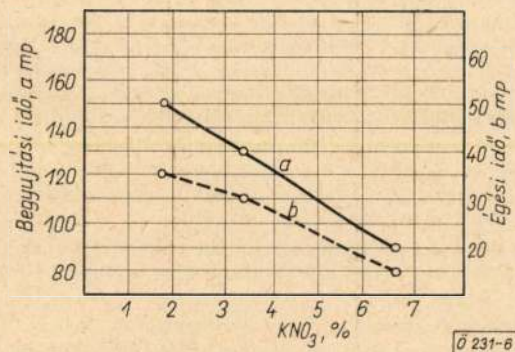
A 2.35 pontban leírt keverékek térfogatsúlyát, valamint gázáteresztő képességét az alumínium:reve arány függvényében felrajzolva az előzőhöz igen hasonló diagramot kapunk (5. ábra).

A két előbbi diagram egybevetelével a jelenségeket jól meg lehet magyarázni.



5. ábra. Az alumínium:reve arány hatása a gázáteresztő képességre, illetve a térfogatsúlyra

Ha a finomszemcsés reve viszonylagos mennyisége növekedik, akkor a térfogatsúly — a pórusok kitöltése révén — növekszik, ennek következtében a gázáteresztő képességnek romlania kell. A pórusoknak a jó hőszigetelő levegő helyett jó hővezető revével való kitöltése révén a hővezetőképesség



6. ábra. A KNO_3 mennyiségének hatása a begyújtási, illetve az égési időre

növekszik, az égési idő tehát rövidül (az égés továbbterjedése gyorsabb); a begyújtási időnek viszont a jobb hővezetőképesség miatt hosszabbodnia kell; az izzó lapra helyezett próbatest alsó része — az anyag jobb hővezetőképessége miatt — később hevül fel a gyulladási hőmérsékletre.

2.37 A káliumnitrát (KNO_3) viszonylagos mennyiségének hatása az égési tulajdonságokra és a gázáteresztő képességre

Ha a keverékben a KNO_3 mennyiségét növeljük, akkor a begyújtási idő és az égési idő is rohamosan rövidül. Ez várható is, hiszen a KNO_3 mennyiségének növekedésével megnő az égéshez rendelkezésre álló oxigén mennyisége (6. ábra). Viszont a KNO_3 mennyiségének növekedésével a keverék gázáteresztő képessége kissé csökken.

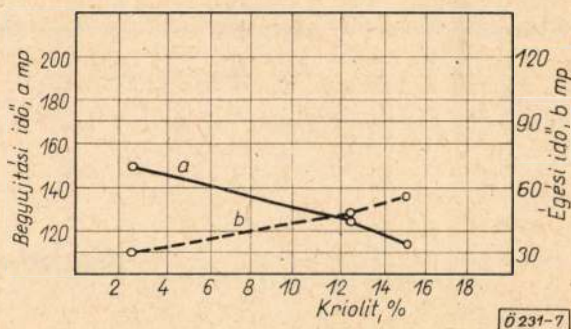
2.38 A kriolit viszonylagos mennyiségének hatása az égési tulajdonságokra és a gázáteresztő képességre

A Foseco-cég szabadalma [3] említi először, hogy a fluoridok jelenlétében az alumíniumpor oxigént leadó anyag nélkül is elég a levegő oxigénjével, valamint azt, hogy vele a termitkeverék tulajdonságait befolyásolni lehet.

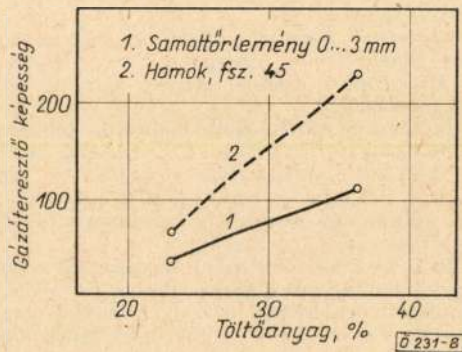
Megállapítottuk, hogy az alumíniumporra számított 5% kriolit jelenlétében az alumínium elég lassan ugyan, de valóban elég.

Ha a kriolit mennyisége a keverékben nő, akkor a begyújtási idő rövidül, az égési idő azonban meghosszabbodik (7. ábra).

A kriolit mennyiségének növelésével a gázáteresztő képesség csökken.



7. ábra. A kriolit mennyiségének hatása a begyújtási és az égési időre



8. ábra. A samott és a homok mennyiségének hatása a gázáteresztő képességre

2.39 A töltőanyagok hatása az égési tulajdonságokra és a gázáteresztő képességre

Ha a hőleadó keverékben a töltőanyag mennyiségét növeljük, akkor mind a begyújtási, mind az égési idő növekszik. A töltőanyagként használt homok és samott azonban nem egészen azonos módon viselkedik.

Nagyobb mennyiségű homok használatakor a keverék az adott vizsgálati körülmények között nem gyullad be, ugyanilyen mennyiségű samottal azonban igen. A töltőanyag mennyiségének növelésével az égési idő mindkét anyagnál nagyobb mértékben hosszabbodik, mint a begyújtási idő.

Mind a samott-, mind a homok-töltőanyag mennyiségének növelése a gázáteresztő képességet növeli; a durvább szemcséjű homok természetesen nagyobb mértékben (8. ábra).

A gázáteresztő képesség változásának, valamint a gyulladási és égési idő változásainak vizsgálatait összevetve láthatjuk, hogy a gázáteresztő képesség növekedése a begyújtási és égési idők hosszabbodását vonja maga után.

Ennek oka nyilvánvalóan az, hogy a töltőanyag részarányának növekedésével a béléstest nemcsak lazább szerkezetű, tehát jobb gázáteresztő képességű lesz, hanem az is, hogy a reagáló anyagok koncentrációja is csökken, vagyis ezek a béléstestben mintegy „felhígulnak”. Ez a körülmény természetesen a reakció lassúbbodását, tehát a begyújtási és égési idő hosszabbodását vonja maga után.

2.40 A térfogatsúly változása az égés alatt

Az égéshez használt próbatestek súlyának és térfogatának ismeretében meg lehetett állapítani,

hogy az átlagos térfogatsúly az égés előtti 1,52-ről égés után 1,35–1,40 g/cm³-re csökken. Ez azt jelenti, hogy a pórusterfogot megnövekszik, ami viszont a hőszigetelő tulajdonságot javítja.

A laboratóriumi vizsgálatok eredményeit összefoglalva megállapítható, hogy egészen egyszerű, és könnyen megvalósítható vizsgálati módszer segítségével lényegében valamennyi olyan tényező hatását meg tudjuk állapítani, amelyek a hőleadó tápfejbetétek gyakorlati alkalmazását befolyásolják. Ezzel nemcsak az egyes keverékeknek a kívánt célra alkalmas összetételét tudjuk laboratóriumi vizsgálati módszerekkel kikísérletezni, hanem mód nyílik arra is, hogy ilyen anyagok gyártásának ellenőrzésével ezek egyenletes minőségét — ami a felhasználás egyik leglényegesebb feltétele —, biztosíthassuk.

Természetesen az ismertetett kísérletek ilyen irányú munkáinak csupán kiindulásul szolgáltak. A laboratóriumi kísérletek alapján megfelelően bizonyult keverékekkel készült tápfejbélésekkel eredményes üzemi kísérleteket folytattunk, amelyek a laboratóriumi eredményeket igazolták. További kísérleteink különböző fémek öntésénél még nem zárultak le; így — jóllehet az eredmények kielégítőek —, e helyen még nem tudunk róluk beszámolni.

IRODALOM

- [1] R. Wlodawer: Exoterm melegítők számítása és alkalmazása acélöntvényekhez. Giesserei, 1961. dec. 28.
- [2] F. Dubielzig: Új munkamódszerek az acél- és szürkeöntvényekben, 2.3 fejezet (Neue Arbeitsmethoden in der Stahl- und Graugießerei, Leipzig, 1961.)
- [3] DBP 905194.

Szakosztályi hírek

Az Öntődei Szakosztály az osztrák FOSECO öntődei készítményeket gyártó cég közreműködésével 1969. szeptember 18–19-én bemutatóval egybekötött előadássorozatot rendezett a Technika Házában, illetve a Ganz-MÁVAG-ban.

A FOSECO-cég képviselőjében az előadássorozaton megjelent Rudolf Usner igazgató, Erich Balling cégvezető, Dr. Dieter Usner, Rudolf Bichner és Peter Kalkusch mérnökök.

Első napon a fémöntéssel kapcsolatos bemutatókat és előadásokat tartották. A bemutató színhelyül a Ganz-MÁVAG fémöntődjé szolgált. A bemutató keretében — délelőtt — rézöntvények gáztalanítására, valamint alumínium-olvadékok kezelésére szolgáló készítmények használatára került sor.

Délután a Technika Házában ugyancsak a fémöntészet tárgyköréből három előadás hangzott el. A FOSECO cég képviselőit, valamint a szép számban megjelent hallgatóságot Emőd Gyula, a Fémöntő Szakcsoport elnöke üdvözölte.

Az első előadást „Hőleadó keverékekkel végzett kísérletek bronzöntéskor és ennek rövid áttekintése” címmel Buzánszki Albin (Csepel Fémmű) tartotta.

Ezután Peter Kalkusch mérnök „Alumínium-olvadékok kezelése”, valamint „Rézöntvények gáztalanítása” címmel, filmvetítéssel egybekötött előadást tartott. Az előadásokat élénk vita követte.

Másnap délelőtt ugyancsak a Ganz-MÁVAG-ban vas- és acélöntéssel kapcsolatos bemutatóval folytatódott az anket. A bemutató folyamán mag- és formabevonó, valamint szürkevas módosítására szolgáló anyagoknak a gyakorlatban történő felhasználására került sor.

Délután a Technika Házában Szász József szakosztályi alelnök és Rudolf Usner igazgató üdvözlő bevezetője után Peter Kalkusch mérnök a következő témákban tartott vetítéssel egybekötött előadást:

„Hőleadó anyagok használata az acélöntvényekben”,
„A szürke és gömbrágitós öntöttvas beoltása a formában”.

„A Fosco — Dexil — 35 lazítóanyag”.

Az anket munkáját Szász József alelnök értékelte, köszönetet mondott az elhangzott előadásokért és az anketot bezárta.

Gy. Gy.

Az Öntészeti Tanszék hírei

Az 1968/69-es tanévben második alkalommal végeztek öntő kohómérnök-hallgatók a Kohómérnöki Karon. 26 öntőmérnök-hallgató kapott diplomatervezési feladatot az Öntészeti Tanszéken. A diplomaterveket a hallgatók részben üzemekben, részben az Öntészeti Tanszék laboratóriumában végzett kísérletek alapján készítették el. A diplomaterveket dr. Püßy Lajos, a műszaki tudományok kandidátusa, Pintér András, Mészáros István, Tarján Béla, Blaskó Sándor, Sy Géza és Hajas Sándor okleveles kohómérnökök bírálták.

Az 1969. június 23–24-én megtartott állanvizsgákon az elnök dr. Nádori Gyula tanszékvezető egyetemi tanár, tagjai:

dr. Sulcz Ferenc tanszékvezető egyetemi tanár, dr. Vereskői János egyetemi docens, dr. Fuchs Erik egyetemi adjunktus, dr. Farkas I. Zoltán, a Centrolit igazgatója, Deák Áttila műszaki főosztályvezető és Pintér András osztályvezető voltak.

Az állanvizsgákon 24 szigorló öntőmérnök védte meg diplomatervét. Az ifjú mérnökök 1969. június 27-én az esti órákban impozáns ballagással búcsúztak Miskolc városától.

Június 28-án zajlott le a bánya-, kohó- és gépészmérnökök diplomakiosztó, búcsúztató és búcsúzó ünnepsége. A diplomákat nyilvános egyetemi tanácsülésen dr. Sulcz Ferenc rektorhelyettes nyújtotta át az ifjú mérnököknek.

Az 1968/69. tanévben a Kohómérnöki Karon öntő kohómérnöki oklevelet kaptak:

Antal Ernő, Benesch Ferenc, Brunner Géza, Csuti József, Czako Kálmán, Dóra János, Egyházi József, Enyedi Ferenc, Erdősi János, Kálmán Béla, Köves István, Leitner Ferenc, Nagy Géza, Orosz Miklós, Polgár László, Puza Ferenc, Rácz Sándor, Rajczy András, Rudolf Lajos, Takács Gábor, Tózsér János, Vajda Pál, Zavarkó Árpád, Zsigovics Ferenc.

A Freibergi Bányászati és Kohászati Akadémiával kötött barátsági és együttműködési szerződés alapján 14 öntőszakos kohómérnök-hallgató dr. Nádori Gyula tanszékvezető egyetemi tanár vezetésével július 14–28 között kéthetes csere termelési gyakorlaton vett részt a Német Demokratikus Köztársaságban. Kint tartózkodásuk alatt megtekintették a schiedeburgi és a leipzig-i öntődei gépgyárat, a heidenau-i nyomásos öntődét, az apoldai harangöntődét és a bautzeni vas-



1. ábra. Öntőmérnök-hallgatókat állanvizsgáztató bizottság

öntődét. Tanulmányozták a társtanszék oktató-, kutató- és nevelőmunkáját.

Csereképpen a Freibergi Bányászati és Kohászati Akadémia tizenöt öntőmérnök-hallgatóját fogadtuk termelési gyakorlaton hazánkban. A német hallgatókat Tóth Levente tanársegéd kísérte. Itt tartózkodásuk alatt megtekintették a Csepeli Vas- és Acélöntődéket, az Öntődei Vállalat 1. és 2. számú gyárat, a Lenin Kohászati Művek Acélöntődéjét, és tanulmányozták az Öntészeti Tanszék oktató-, kutató- és nevelőmunkáját.

Regine Saby, a Freibergi Öntészeti Intézet aspiránusa egyhónapos tanulmányutat tett hazánkban. Itt tartózkodása alatt tanulmányozta az Öntészeti Tanszék oktató- és kutatómunkáját és a hazai öntődéket.

*

A IV. éves öntőmérnök-hallgatók a tantervnek megfelelően az 1968/69-es tanév második félévében 8 hetes üzemi gyakorlaton vettek részt:

4 hétig a Lenin Kohászati Művek Acélöntődéjében,

2 hétig a Csepeli Vas- és Acélöntődékben,

2 hétig a Fém-műben tanulmányozták az öntődék üzemmenetét és a gyártástechnológiákat.

J. P.

A 25 éves lengyel öntődei gépgyártás

A Lengyel Népköztársaság fennállásának 25. évfordulóját a népi Lengyelország iparának reprezentatív kiállításával ünnepelték Moszkvában. Az ipari kiállítás a népgazdasági eredmények kiállítása impozáns, kb. 30 000 m² területű egyik kiállító csarnokának két szintjén, valamint ennél is nagyobb területen, a csarnok körül helyezkedett el. Az egy hónapos kiállítás megnyitója után kb. két héttel is naponta több száz ember állt sorba a kapunyitás előtt.

Elrendkívüli érdeklődés a kiállítás megtekintésekor érthetővé válik. Ha semmit sem tudnánk a lengyel ipar hatalmas fejlődéséről, akkor is egyértelmű és meggyőző bizonyítékokat kapnánk e szocialista ország iparáról.

A kiállítás a lengyel ipar termékeinek teljes keresztmetszetét mutatta be. Nem hiányozhatott tehát az öntődei gépgyártás bemutatása sem.

A kiállítás öntődei anyaga a következő volt:

Formázógépek

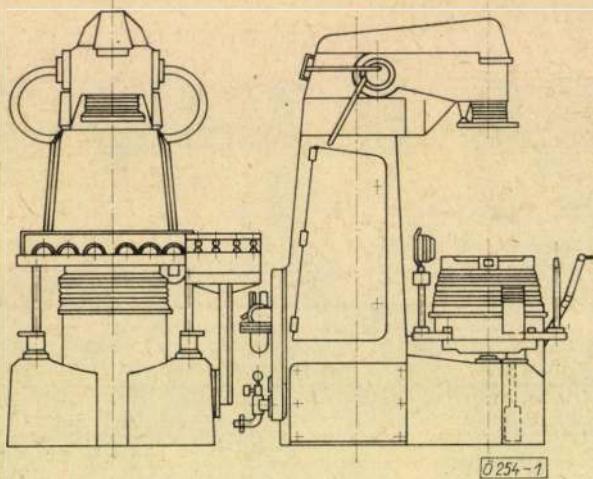
A rázó és rázva-sajtoló gépek három típusát gyártják. A formázógépek adatai a következők:

Típus	FKF-54	FKT-65	FKT-108
Formaszekrény méret, mm	500 × 400	630 × 500	100 × 800

A formázógépek működtetése pneumatikus. A vezérlést egyetlen helyről végzik, új típusú szelepekkel. A gépek rázórendszere csillapított. A rázás önálló műveletként és sajtolás közben is végezhető (1. ábra).

Homokkeverő gépek

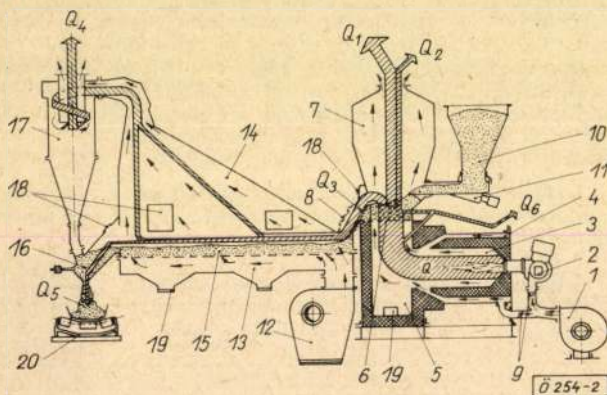
A lengyel ipar koller és centrifugál keverőket gyárt. A centrifugál keverők közül az MP-030 típusút állították ki. Ebben a keverőben 300 liter homokkeverék állítható elő 4–5 perces keverési idővel. A keverés teljesen automatikus. A berendezés a következő egységekből áll: a hidraulikus és pneumatikus vezérlőpult, az automatika vezérlőszekrénye, a fő alkotók és adalékok adagolószerkezetei.



1. ábra. FKT-65 típusú rázva-sajtoló formázógép

Homokszárító-hűtő berendezés

A lengyel öntődei gépgyártás sikeresen oldotta meg az egyik legégetőbb öntődei problémát, a bányahomokok szárítását és hűtését. A berendezések a fluidizálás elvén működnek. Egy berendezés valósítja meg a nedves homok szárítását gáz, vagy olajtüzelésű égővel, és a homok hűtését ugyancsak fluidizálással.



2. ábra. Az SzCh-P 2,5 fluidizáló szárító-hűtő berendezés vázlatja és hőmérlege

1 — ventilátor; 2 — olajégő; 3 — égőtér; 4 — levegőkamra; 5 — keverőtér; 6 — a szárító alsó része; 7 — szárítókamra; 8 — surrantó; 9 — fojtószelep; 10 — a nedves homoktartó; 11 — vibrációs adagoló; 12 — hűtőventillátor; 13 — a hűtő alsó része; 14 — a hűtő felső része; 15 — a hűtőcsatorna fénkelemeze; 16 — a hűtő surrantója; 17 — ciklon; 18 — kémlelő ablak; 19 — tisztító nyílás; 20 — szállítószalag.
 Q_1 — 100%, az égőnél keletkező hőmennyiség; Q_2 — 13,5%, a vízpárolgatatására fordított hőmennyiség; Q_3 — 24,5, a homok felhevítésére fordított hőigény; Q_4 — 21,5%, a homokból hűtéssel elvont hőmennyiség; Q_5 — 3%, a hűtött homok hőtartalma; Q_6 — 2%, a fal hővesztésége

A kiállításon az SzCh-P 2,5 típusú fluidizáló berendezés volt látható. A berendezés működését és hőmérgét a 2. ábrán szemléltetjük meg.

A berendezés fő részei a következők:

- égő,
- fluidizáló hűtő,
- fluidizáló szárító,
- nedves-homok tartály,
- vibrációs adagoló,
- ciklon,
- vezérlőszekrény.

A berendezést a következő műszaki adatok jellemzik:

Teljesítmény	2,5—5	t/óra
Kezdeti nedvesség	8—3	%
Végso nedvesség	kb. 0	%
Homokhőmérséklet (20 °C-os környezeti hőmérséklet esetén)	30	°C
Fűtőanyag	olaj	
Fűtőérték	10 000	kcal/kg
Fűtőanyagfelhasználás	28	kg/óra
A belépő füstgázok hőmérséklete	600—800	°C
A távozó füstgázok hőmérséklete kb.	100	°C
Villamos teljesítmény	15	kW
Méreték		
magasság	3627	mm
szélesség	3110	mm
hosszúság	3460	mm
Súly		
bélés nélkül	2899	kg
béléssel	5119	kg

Tisztítógépek

A kiállításon egy gumihevederes tisztítógépet mutatnak be. A berendezés munkaterének kialakítása a gép kopását a minimálisra esőkenti. A különleges gumiheveder élettartama figyelemre méltóan nagy (kb. 1,5—2 év).

Az alkalmazott szűrőlapátok élettartama kb. 100 óra. A kiállítási anyag további berendezései a nagyméretű formaszekrények fordítására szolgáló fordítóberendezés, valamint két különböző teljesítményű őrítő berendezés volt.

Homokvizsgáló műszerek

Figyelemre méltó a homokvizsgáló berendezések széles választéka. A következő berendezéseket gyártják:

- laboratóriumi homokkeverő (L M),
- tömörítő berendezés,
- univerzális szilárdságvizsgáló (L Ru),
- hajlító szilárdságvizsgáló (L Rg),
- pergésvizsgáló (LSz),
- iszapoló (LSzz),
- szítasor (LPzE),
- gázáteresztő-képesség vizsgáló (LP; R),
- gyors nedvesség-meghatározó (L V),
- hárommunkahelyes sugárzó homokszárító (LApZ),
- próbavevő szerszám (Lz).

Figyelemre méltó a P. N₂ típusú fekecselő pisztoly, melynek megbízható üzemeről tájékoztatást kaptunk.

Szabványosítási hírek

ÚJ SZABVÁNY

(A szabvány a kereskedelmi forgalomban kb. 3 hónap múlva lesz kapható)

MSZ 8801—69 (az MSZ 8801—51 helyett) Foszforszék.

Előötvet.

A szabvány az ötvözésre és dezoxidálásra használt réz-foszfor előötvetekre vonatkozik.

Változások a régi szabvánnyal szemben:

- a) elmaradt a foszfor- és réztartalom összegének megköötése,
- b) a szöveges rész átfogalmazásra került.

K. E.

(A Szerkesztőség megjegyzése: Amennyire örvendetes az új foszforszék szabvány megjelentetése, annyira nem az ezt az ötvözetet, a német Vorlegierung szolgál fordításaként, „előötvetnek” nevezni. A helyes, ami különben már rég meghonosodott a hazai szakemberek körében, a „segédötvet” kifejezés.)

EXPORT

A levegőben levő gázok kimutatására szolgáló berendezés

- Gázvizsgáló csövek
- Gázjelzők
- PROGAZ levegőminta-vevő

Védőberendezés

- Különböző típusú védőálarcok
- Friss levegőt szolgáltató egységek szobai használatra
- Gázelnyelők

Mentőberendezés

- Oxigénfelszerelés
- Mentőfelszerelés

Orvosi és különleges berendezés

- Hordágyak
- Mesterséges légzőkészülék
- Szűrő- és szellőztetőberendezés

Világítóberendezés

- Különböző típusú bányászlámpák
- Töltőberendezések
- Teljes lámpakamrák

és

- Vízórák
- Oxigénsűrítő berendezés
- Robbantószerkezetek



Gyártja:

**FASER Mentőfelszerelés
és Bányászlámpa Gyár**

Tarnowskie Góry, Lengyelország



Kizárólagos exportőr:

centrozap

KÜLKERESKEDELMI VÁLLALAT

Katowice, Ligonja 7, Lengyelország

Postafiók 825

Telefon: 513-401

Telex: 31-416

Távíratcím: CENTROZAP Katowice



ÉVITERV

Szerelőipari Tervező Vállalat tervezési tevékenysége

Ipartelepi villamosberendezések

villamos erőátvitel,
világítás,
köz- és díszvilágítás,
sportpályavilágítás,
eredményhirdetők,
mezőgazdasági villamosbe-
rendezések,

szabadvezetékek,
szaktanácsadás,
felülvizsgálat,
központi fűtés,
gáz, víz, csatorna,
légtechnika,
felvonó.



Szerelőipari Tervező Vállalat

Budapest VIII., Vas utca 2/d * Telefon: 337-960