

СОДЕРЖАНИЕ

INHALT

- Г. Си:** Исследование настоящей системы цен в производстве отливок и представления относительно создания новой системы цен С 1
В работе излагаются отдельные вопросы системы цен в литейном производстве. Проводится подробный анализ отдельных недостатков настоящей системы цен, тормозящих повышения экономичности производства. Автором работы предложен новый метод для создания цен в отрасли производства литья, по которому сложность конфигурации отливок принимается во внимание более значительно.
- Д. Зана:** Современные методы для характеристики качества чугуна и опыты их применения С 10
В первой части работы составлен обзор современных методов для характеристики качества чугуна с использованием соответствующих литературных данных. Потом описаны приборы и после этого, на основе корреляционного расчёта данных, характеристики качества чугуна относительно одного квартала года, показаны взаимосвязи между отдельными характеристиками чугуна для отливок. В заключение проводятся предложения для применения отдельных зависимостей на практике.
- И. Молнар—А. Пинтер:** Исследование оптимального масштаба производства отливок .. С 16
Авторами изложен математический метод для определения оптимального размера литейного цеха. Расчёты проводились на основе сопоставления капитальных вложений и эксплуатационных стоимостей отдельных литейных цехов, разных по величине.

- G. Szy:** Prüfung des heutigen Preissystems der Giessereien; Vorstellungen zur Entwicklung eines neuen Preissystems S 1
Es werden einige Fragen des Giesserei-Preissystems behandelt, und Mängel des heutigen Preissystems analysiert, welche den Anstieg der wirtschaftlichen Effektivität stark behindern. Ein neues Verfahren zur Preisbildung in der Giesserei wird beschrieben, wobei die Komplexität des Gusses mit grösserem Gewicht auftritt, als bisher.
- D. Zana:** Zeitgemässe Bewertungsverfahren für Gusseisen und praktische Erfahrungen bei deren Anwendung S 10
Die Arbeit behandelt eingangs auf Grund von Literaturangaben die modernen Bewertungsverfahren für Gusseisen. Es werden die Messinstrumente beschrieben und aus den vierteljährigen Datenhaufen der instrumentierten Bewertung wurden mittels Korrelationsrechnung Beziehungen zwischen den einzelnen Kennwerten des Gusseisens abgeleitet. Schliesslich werden praktische Vorschläge zur Anwendung der einzelnen Beziehungen getan.
- I. Molnár, A. Pintér:** Prüfung der optimalen Betriebsgrösse der Gusserzeugung S 16
Ein mathematisches Verfahren zur Bestimmung der optimalen Betriebsgrösse wird beschrieben. Die Berechnungen wurden auf Grund eines Vergleiches der Investitions- und Betriebskosten von Betrieben verschiedener Grösse durchgeführt.

CONTENTS

- G. Szy:** A survey of the present price system in foundries and a concept of a novel price system P 1
Some problems of the foundry price system are discussed and some unfavourable features are analyzed which prevent the growth of economic efficiency. A novel method of price formulation is described in which the complexity of the casting is stressed more than at present.
- D. Zana:** Modern methods for qualifying cast iron and practical experiences of their application .. P 10
The first part of the paper presents the modern methods of cast iron qualification on the basis of literature data. Measuring instruments are

- described and three month's data of instrumented assessment are processed by correlation accumulation to furnish relationships between the various characteristics of cast iron. The practical application of these relationships is proposed.
- I. Molnár, A. Pintér:** Examination of the optimal plant size for casting production P 16
A mathematical method is presented for determining the optimal plant size. The calculations have been carried out on the basis of a comparison of investment and operating costs for plants of various sizes.

Főszerkesztő:

ÓVÁRI ANTAL

Szerkesztő:

FELNER SÁNDOR

Másodszerkesztő:

DR. MOCSY ÁRPÁD

Szerkesztő bizottság:

CSEH MIKLÓS, HAJAS SÁNDOR, DR. HAJTÓ NÁNDOR,
DR. NÁNDORI GYULA, PETŐ MÁRTON, DR. PILISSY LAJOS,
PINTÉR ANDRÁS, SZY GEZA, TRAJKOVICS JÓZSEF,
TURCSÁN JÓZSEF, V.-NÉ DR. FARAGÓ ELZA

A rajzokat készítette: LOOSZ JÓZSEFNE

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

ÖNTÖDE

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI
ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET
ÖNTÖDEI SZAKOSZTÁLYÁNAK
FOLYÓIRATA

23. évfolyam

1. szám

1972. január

A jelenlegi öntödei árrendszer vizsgálata és egy új árrendszer kialakítására vonatkozó elképzelés*

S Z Y G É Z A okl. kohómérnök
Öntödei Vállalat

DK.: 658.8.03 : 621.74

A tanulmány az öntödei árrendszer egyes kérdéseivel foglalkozik. Részletesen elemzi a jelenlegi árrendszer egyes fogyatékosait, amelyek a gazdasági hatékonyság növekedését erősen gátolják. A szerző új módszert ismertet az öntödei árképzés kialakítására, amelyben az öntvény bonyolultsága a jelenleginél nagyobb súllyal szerepel.

Bevezetés

Az öntödei termékekből származó árbevétel egyes kérdéseit *Pető Márton* már korábban részletesen tárgyalta és arra a következtetésre jutott, hogy a jelenlegi árbevétel szintje az öntödei termelés zavartalan viteléhez elégtelen, másrészt pedig arra, hogy a jelenlegi árrendszernek az öntödei termelésre gyakorolt hatása igen sok nem kívánatos következményt is tartalmaz.

Ezért indokolt igény olyan árrendszer létrehozása, mely jobban igazodik annak a munkának az elismeréséhez, amit egy-egy öntvény előállítása kapcsán az öntöde teljesített. A jelenlegi árrendszerre visszavezethető okok miatt az öntödék ma szívesebben vállalkoznak nagyobb darabsúlyú és viszonylag egyszerű öntvények gyártására, hiszen ilyen termékek előállításával lehet legjobban a kedvező irányba befolyásolni az összes gazdasági mutatószámot. Ebből viszont az következik, hogy a bonyolultabb és értelemszerűen munkaigényesebb öntvények gyártása nem vonzó és az az öntöde, amelyik ilyen termékeket állít elő, könnyen hátrányos körülmények közé kerül.

Ez az ismert tény és több egyéb más kérdés is indokoltá tette az öntödei árrendszer vizsgálatát.

* Az 1971. augusztus 25-én elhangzott előadás kivonata.

I. A jelenlegi árrendszer vizsgálata

A jelenlegi acélöntvény árrendszer, mely a KGM kiadásában megjelent, a II/32. sz. árjegyzéki kötetben került nyilvánosságra. Rendszerét tekintve az alábbiakkal jellemezhető (A továbbiakban minden esetben az ötvözetlen acélöntvény árrendszer problémáival foglalkozunk):

— a termelői ár alapja az ún. alapár, amely az öntvényesülytől függően változik, és amely tartalmát illetően úgy fogalmazható meg, hogy ez az ár a súlykategória legegyszerűbb öntvényének minőségi előírás nélküli acélból való gyártása esetén érvényesíthető, s így az olvasztás, formázás és tisztítás alaphonyolultságú öntvényre eső részeit foglalja magába;

— az árjegyzék másik fő része azoknak a feláraknak a gyűjteménye, melyek egyrészt az öntvény bonyolultságával, — és így közvetve bizonyos fokig a munkaigényességével kapcsolatosak — továbbá azokat a felszámítható felárakat tartalmazza, melyek valamilyen szabványos előírás teljesítésére vonatkoznak. A feláraknak ez a csoportja maximált ártényezőket jelent, hiszen az árjegyzéknek ebben a részében a legnagyobb felszámítható felárak találhatók. A feláraknak ebbe a csoportjába tartozik többek között a bonyolultsági felár is;

— az árjegyzék harmadik része a megegyezéssel feláraknak olyan csoportját jelenti, melyek általában külön megállapodás szerinti előírásoknak az ellenértékeként számolhatók fel;

— az árjegyzék tartalmaz végül egy meglehetősen terjedelmes segédletet, mely a különböző bonyolultsági osztályokba tartozó öntvények rajzából mutat be több példát, és ezzel kívánja elősegíteni a bonyolultsági fokozatba való besorolást.

Annak érdekében, hogy valamilyen árrendszer belső tartalmát illetően kellően áttekinthető és elbíráható legyen, szükségesnek látszik különböző adatoknak a feldolgozása és azokból a kiolvasható, vagy megismerhető következtetéseknek a kimunkálása. Ilyen célból 39 különféle acélöntvénynek az adatait elemeztük.

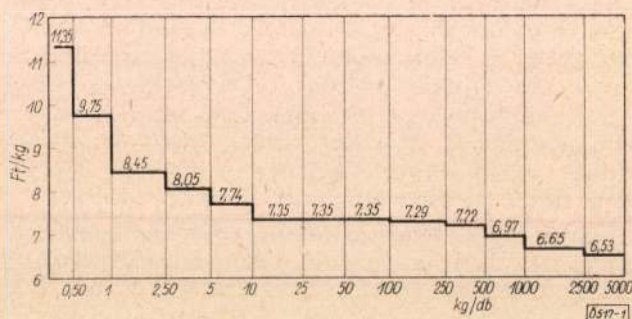
Az elemzett öntvények a jelenlegi árképzési módszerek szerint 4177,20 kg súlyban 48 970,75 Ft-os bruttó árbevétel képviselnek, ami 11,72 Ft/kg átlag árbevételnek felel meg. Az adatokat a gyár jelenleg is gyártott ötvözetlen szénacélöntvény rendelésállományából állítottuk össze, de nem vettük figyelembe az öntvényáraknál a mennyiségtől függően felszámítható felárlakat, vagy adandó engedményeket. Ez utóbbiakat azért kellett kiszűrni, mert figyelembevételük zavarokat okozott volna. Az egységnyi súlyra vetített fajlagos árbevétel szerint a legkisebb érték 9,56 Ft/kg, míg a legnagyobb 16,56 Ft/kg. A fajlagos termelői árak közel 2/3-a 12 Ft/kg, ill. közel 90%-a 14 Ft/kg alatt helyezkedik el. A jellemző árkategóriák egyébként a 10—11 Ft/kg, a 11—12 Ft/kg és a 12—13 Ft/kg, hiszen ebben a három kategóriában található az összes tétel 74,34%-a. Ha figyelmen kívül hagyánk azt a négy tételt, melyeknél az „egyéb” címen felszámított felárlak jelentősen megnövelték a fajlagos termelői árat, akkor azt látjuk, hogy a 14 Ft/kg fajlagos termelői árnál nagyobb árbevétel a jelen árjegyzéki feltételek mellett szinte teljesen kizárt, és ezt még a kis súlykategóriába sorolt öntvényeknél sem lehet elérni. Világos, hogy *ilyen körülmények mellett az alapár mindenkor számszerű értéke a leglényegesebb árbevételi forrás, hiszen a felárlak módosító hatása meglehetősen csekély.*

Megvizsgálva az árképzésnél használt felárlak megoszlását azt látjuk, hogy a felárlak közel háromnegyed része 70 és 80% alatt van. Abban az esetben, ha az „egyéb” felárlak nélkül vizsgáljuk az alkalmazott felárlak mennyiségét, akkor azt állapíthatjuk meg, hogy a példaként kiemelt 39 féle öntvénynél az árképzés ismeretes módszerével 80%-nál nagyobb felár egyetlen esetben sem volna elérhető. *A felárlak a belső szerkezetüket illetően azzal jellemezhető, hogy a legnagyobb részt a bonyolultsági osztályok után felszámítható felárlak jelentik, hiszen ezek teszik ki az „egyéb” rovat nélküli felárlak mennyiségének 30—40%-át. A többi felárlak-tényező meglehetősen egyhangúan ismétlődik mind a számszerű értéket, mind pedig a jogcímüket illetően, és ezért ezeket olyanoknak kell minősíteni, mintha az alapár ezeknek a felárlaknak az értékével már eleve nagyobb volna. Mivel a bonyolultságon kívüleső felárlak nagyjából rendszeresen megismétlődnek, ezért továbbra is az ún. bonyolultsági felár jelent valamiféle differenciálódást az egyik, vagy másik öntvény között. Miután pedig ennek a hatása egészen kismértékű, ezért az öntvények bonyolultságának különbözőségéből származó öntödei munkaráfordításokat még ezek a felárlak is úgyszólván egyáltalán nem tükrözik vissza.*

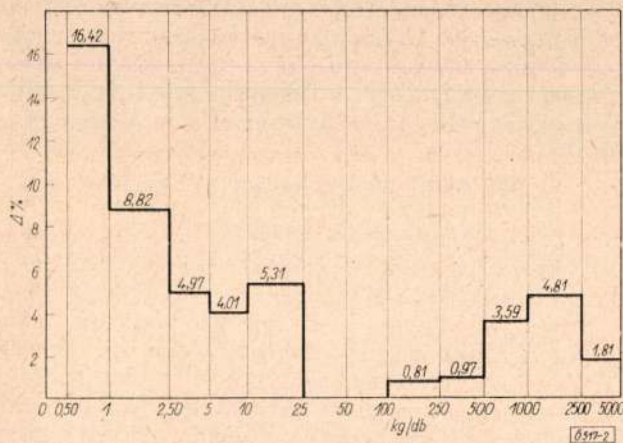
A vizsgálat megmutatta azt is, hogy magfelárlaknak a jelenlegi formában különösebb értelmük nincsen. A magfelár a jelenlegi megfogalmazásban

ugyanis azt jelenti, hogy *az adott öntvényhez felhasznált magok számtól függően növekvő mennyiségű felárlak lehet érvényesíteni.* Ez a felár-jogcím viszont meglehetősen vitatható, mivel a magok száma nem fejezi ki az öntvények bonyolultságát, vagy más szóval azok munkaigényességét. Talán konkrét példaként elegendő lehet olyan két szélsőséges esetnek a megemlézése, melyeknél egyik öntvény legyen egy a cementiparban használatos pánccéllap, a másik esetben pedig vegyünk egy szelepházat. A pánccéllap öntvények jelentős része úgy van kialakítva, hogy egy öntvényhez néha 50—60 db magra is szükség van, melyek a pánccéllap öntvényben viszonylag keskeny áttöréseket alakítanak ki. A magok nagy száma így azt a látzatot kelti, mintha ez a pánccéllap öntvény rendkívül bonyolult, ill. igen munkaigényes lenne. A valóság az, hogy ezeknek az öntvényeknek a gyártásakor jóllehet rendkívül nagyszámú magot kell felhasználni, *ugyanakkor egy szelepház, mely csak egy magot igényel, jóval komplikáltabb, bonyolultabb és öntészetileg igényesebb öntvény, mint az előbb említett pánccéllap és mégis az árrendszer szerint a magkészítés címén képezhető felárlak mennyisége meg sem közelíti a pánccéllapnál felszámítható felárlakat.* Idetartozik még az a tény is, hogy egy viszonylag kisméretű szelepháznál is több maganyagot kell felhasználni, mint egy viszonylag nagy pánccéllapnál, ugyanakkor viszont a felárlak címén elérhető árbevétel ezt a tényt nem tükrözi vissza. A jelenlegi árrendszerben a magfelárlaknak az alkalmazásával a kívánt célt általában nem lehet elérni, mert az öntvény bonyolultságát, vagy adott esetben a magkészítésnél felhasznált munkaráfordítást a magfelár megközelítően sem fejezi ki.

Megállapítható az is, hogy az alapárak megoszlása rendkívül egyenlőtlen, hiszen a 39 féle öntvényből 37-nél a 7—7,50 Ft/kg között helyezkedik el az alapár. Ha ezt az alapár-megoszlást összehasonlítjuk a súlykategória-megoszlással, akkor olyan következtetésre kell jutnunk, hogy a súlykategória változása úgyszólván teljesen jelentéktelen hatással van az alapárakra, vagyis szinte minden öntvény közel azonos áron kerülhet értékesítésre. Ennek kapcsán érdemes megvizsgálni az 1. ábrán az alapáraknak a súlykategóriától függő változását, amiből az előbbi megállapításnak a valóságos volta minden különösebb magyarázat nélkül következik.



1. ábra. Az alapárak súlykategóriától függő változása



2. ábra. Az alapárak eltérése a különbségekből képzett százalékos arányok szerint

Érdekesebb összefüggésre lehet jutnunk akkor, ha az alapáraknak az egymástól való eltérését vizsgáljuk az alapárak különbségéből képzett százalékos arányokkal. Ez az összefüggés a 2. ábrán látható. A kisebb súlykategóriától kiindulva egészen a 25 kg/db súlykategóriáig meglehetősen rendszertelenül ugyan, de csökkenő tendenciát mutat az alapárak közötti különbség, majd a 25—100 kg-ig terjedő súlykategóriáknál teljesen megszűnik. Ezt követően a súlykategóriák közötti ár-különbség újra láthatóvá válik és a nagyobb súlycsoportokban egyre emelkedő értékeket mutat.

Az alapárak közötti különbségeknek az előbbi formában kimunkált százalékos adatai olyan összefüggést mutatnak, mely szerint pl. a 2,5—5 kg/db, a 10—25 kg/db súlyhatároknál úgyiszlóvan alig van eltérés és ezekhez igen közelálló értéket kapunk a 1000—2500 kg-os súlykategóriánál is. E három súlykategória jöllehet rendkívül távol esik egymástól, és ennek ellenére a százalékos különbséget illetően majdnem ugyanazt az értéket mutatják.

A 2. ábra egyébként olyan képet ad a jelenlegi alapár-konstrukcióról, amely arra enged következtetni, hogy meglehetősen kevés és alig indokolható összefüggés található az alapárakban.

Részben a vizsgált öntvények alapáradataiból, részben pedig az árjegyzék *ötvözellen acélöntvény alapbonyolultságú termelői alapár táblázatából* azt a következtetést lehet levonni, hogy rendkívül szűk az alapár mozgása. Ha figyelmen kívül hagyjuk az 1 kg/db súlyúnál kisebb öntvényeket, — mivel azok jelentős részt a teljes acélöntödei termelésben amúgy sem képviselnek — és hasonló módon az 1000 kg feletti öntvényeket is, azt kapjuk, hogy az alapár 8,45 Ft/kg-tól 7,22 Ft/kg-ig változik, ami 1,23 Ft/kg árváltozást jelent. Ez az alapárváltozás az 1 kg/db-tól 1000 kg/db-ig terjedő öntvényesúly kategóriára vonatkozik. Ez más oldalról vizsgálva azt jelenti, hogy az alsó és a felső határ között súlyban mérve 1 : 1000 az arány. Bármilyen is az öntvények alapbonyolultsága, az öntödei munka ellenértékét semmiképpen sem lehet azzal a végtelenül csekély alapárváltozással elismerni, ami az árjegyzékben szerepel.

Megállapítható az, hogy a jelenlegi árrendszer érzéketlen az öntvény darabsúlyokkal szemben, hiszen úgyiszlóván majdnem ugyanazon a fajlagos áron írja elő értékesíteni a kis öntvényeket, mint a nagyokat. Mivel a jelenlegi árrendszernek ez a hibája valóban megvan, ezért érthető az öntödeknek az a törekvése, hogy elsősorban nagyobb darabsúlyú öntvények gyártására törekedjenek, mivel az ilyen öntvények mindenképpen jobb jövedelmezőséget jelentenek.

A jelenlegi árrendszer jellemző hibája az, hogy a termelői árak kialakításában igen nagy szerepet játszik az alapár, ami más szóval azt jelenti, hogy az alapár elnyomja azokat a felárakat, melyek tulajdonképpen az öntvények egymástól való megkülönböztetését lehetővé tennék. A vizsgált öntvényeknél az alapár és a termelői ár közötti százalékos arány igen nagy, számszerűen 62,17%. Nyilvánvaló, hogy a felárakra a fennmaradó rész, azaz 37,83% áll rendelkezésre, ami azt jelenti, hogy a felárak hatása 39 tétel átlagában alig valamivel több, mint a teljes árbevétel 1/3-a. Bár a táblázatban pár tételnél a felárak összege meghaladja az alapárakat, ami annak tulajdonítható, hogy ezeknél az öntvényeknél az öntöde elég jelentős szabványon kívüli, külön megegyezéssel meghatározott követelmények teljesítését vállalta, és ezek növelték meg a felszámítható felárakat. Abban az esetben, ha ezeket a tételeket figyelmen kívül hagynánk, akkor az alapár százalékos aránya 63,27%-ra növekednék meg és a felárak ennek megfelelően 36,73%-kal csökkennének. A vizsgálatok egyértelműen bebizonyították azt a feltételezést, hogy az árjegyzék szerinti alapbonyolultságú öntvények termelői ára, mely tulajdonképpen az alapárat jelenti, a teljes termelői árban igen nagymértékben részesedik és ezért az öntödeket a viszonylag egyszerű öntvények gyártására ösztönzi. Ez olyan formában következik az előbb mondottakból, hogy az alapárra vetített felárak mennyisége mind részben, mind összességében nem fedezi azoknak az öntödei szolgáltatásoknak, ill. költség-ráfordításoknak az ellentételét, melyek az öntvények egymástól való különbözőségéből következnek.

Vitatható az az árképzési mód is, mely szerint a felárakat az alapárakra kell vetíteni. Az alapár az előzőkből már ismert módon a folyékony acél önköltségét, az alapbonyolultságú öntvény gyártásához szükséges formázási és általában öntödei munka ellenértékét, továbbá a tisztítás költségeit tartalmazza. Ha a felárakat rendszerüket és rendeltetésüket illetően vizsgáljuk, akkor azt látjuk, hogy vannak bennük olyanok, melyek kifejezetten a folyékony acél gyártására vonatkoztathatók, mások a formázói munka valamelyik műveletére, vagy esetleg egészére, míg vannak olyanok, melyek a tisztító műhelyben teljesítendő tevékenység ellenértékét fejezik ki stb. Ugyanakkor viszont a vetítés mindig a teljes alapárra történik. *Így nem látszik indokoltnak az, hogy pl. egy FK anyagminőségi előírású szénacélöntvény gyártásakor miért kell a felárat az alapárnak arra a részére is vetíteni, amelyik a formázói munkát, vagy a tisztítói munkát jelenti, hiszen ennek az anyagminőségnek a teljesítése részben metallurgiai eszközökkel, de nagyrészt hőkezeléssel oldandó meg.* Hasonlóképpen az Ff (felület-

folytonosság), vagy az Fm (megmunkálással feltárt felület) előírásokért felszámítandó felárnak milyen összefüggése van az olvasztómű munkájával, a tűrésosztályokért előírt felárak milyen formában kapcsolódnak az olvasztómű, vagy a tisztítóműhely munkájához, és így tovább.

Vitatható része a jelenlegi árrendszernek az a ségedlet, mely a bonyolultsági osztály meghatározásához kíván útmutatást adni, mivel az *ábrában bemutatott öntvényalakzatok jelentős része két-három bonyolultsági osztállyal alább, vagy feljebb minden további nélkül besorolhatóknak* volna. Bár az árjegyzék számítás útján bonyolultsági pontok formájában kívánja elősegíteni az öntvény bonyolultsági felár meghatározását, de egyrészt ez a kezelhetőséget illetően meglehetősen nehézkes, másrészt pedig távolról sem egyértelmű. Az árjegyzéknek ebben a részében a pontozásos bonyolultsági fok meghatározás részben az általános alak szerint, méret szerint, az uralkodó falvastagság-különbség alapján és végül felületi alakzatok figyelembe vételével kívánja a bonyolultsági pontszámot, illetve ezt követően a bonyolultsági osztályt meghatározni. Elismerve azt, hogy ezt a meglehetősen szerteágazó fogalmat az árjegyzékben foglaltakon túlmenően jobban megközelíteni talán nem lehetne, de ez nem változtat azon a tényen, hogy a *bonyolultsági* pontszámok meghatározása igen sok szubjektivitást tartalmaz, és ezért rendkívül kétes az így kialakított eredmény is.

Összefoglalva az árjegyzék jelenlegi állapotával kapcsolatos vizsgálatot, azt lehet megállapítani, hogy

— mivel a kis és a nagy súlykategóriák között a termelői alapár alig tartalmaz észrevehető különbséget, ezért súlytermelésre ösztönöz,

— a felárak aránya és szerepe viszonylag kicsi, mivel az alapárak képezik a termelői árnak a döntő részét és így nem jut kifejezésre az az öntödei munkaráfordítás, amelyik a bonyolult, vagy egyszerűbb öntvények gyártása esetén a valóságban igen, de az árban nem fejeződik ki,

— a felárak vetítési alapja kifogásolható, hiszen olyan árreszekre is vonatkoznak, melyekre nem volna szükséges, mivel nincs velük közvetlen kapcsolatuk. Ugyanakkor viszont a számszerűen kis értékük miatt nem tudnak differenciálni a nagyobb minőségi igényekkel gyártandó öntvények javára a kisebb minőségi igényűekkel szemben,

— és végül az árjegyzék egyik legfontosabb ártényezőjének — és ez a bonyolultsági fokra vonatkozik — a meghatározása eléggé bizonytalan, mivel sem az ábratár, sem pedig a pontszámításos módszer nem jelent kielégítő egyértelműséget.

Mivel az eddigi vizsgálatok szerint azt lehet több oldalról történt elemzés alapján megállapítani, hogy a jelenlegi öntödei árrendszer sem a módszertani részét illetően, sem pedig számszerűségében nem felel meg az igényeknek, ezért nincs különösebb lehetősége annak, hogy a jelenlegi árrendszer bármilyen formában is kiegészítgetve, vagy módosítgatva a célra alkalmassá lehessen tenni. Ebből következik viszont az, hogy alapjaiban más

összefüggésekre alapított és módszertanát illetően következetesen meghatározott keretek figyelembe vételével kimunkált, teljesen új árrendszert lenne célszerű alkotni, mely a jelenlegi árrendszer újszólván egyetlen lényeges elemét sem hozná magával.

II. Az új árrendszer elvi kérdései

Az elmondottakból következik, hogy az árrendszer szerkezetét alapvetően változtassuk meg, ami más szóval teljesen új alapokon nyugvó árrendszert jelent.

Az új árrendszerrel szemben támasztott követelmények abban foglalhatók össze, hogy

— tartalmazzon olyan árelemeket, melyek egy-egy adott öntvénygyártásnál felmerülő legfontosabb öntödei ráfordításokat hűen fejezik ki,

— az árrendszer az alkalmazhatóságát illetően az öntvények minél szélesebb körére terjedjen ki,

— és végül az árelemek képzése egyértelmű legyen, és ezzel kiiktathatóvá váljanak azok az árat jelentősen befolyásoló szubjektív megítélések, melyek a jelenlegi árrendszerben elkerülhetetlenül megvannak.

Ezeknek a célkitűzéseknek a megvalósulását egy új árrendszer keretein belül pl. azzal lehet elérni, hogy külön választjuk azokat az öntödei műveleti helyeket, melyek az öntvénygyártás egy-egy lényeges tevékenységi területét jelentik és ezekre a műveleti helyekre az ott végzett munka jellegét kifejező módszerekkel képezzük árelemeket, melyek majd összességükben fogják kiadni a teljes termelői árat.

Ezek a műveleti helyek lennének: az *olvasztómű, majd a tulajdonképpeni öntödei munkát jelentő formázás és magkészítés és végül a tisztítóműhely*. Erre a három műveleti helyre kialakított árelemeken kívül alkalmaznánk e bizonyos szabványos követelmények teljesítéséért felszámítható felárakat is, de ezeknek a szerepe már meglehetősen csökkenne, mivel az öntvények egymástól való alapvető különbözőségét elsősorban a fő ártényezőknél kell kifejezniök. E szerint az árrendszer a következő árelemekből állna:

anyagár, (olvasztómű)

öntödei, (formázás, magkészítés)

tisztítási, és végül

szabványos követelmények teljesítéséért felszámítható felárak összessége.

Az anyagár az öntvény nyers súlyától függően súlykategóriás bontás szerint, de a súlykategóriák száma a jelenleginél lényegesen kevesebb legyen és az anyagár viszonylag kismértékben változzék. Ez az árelem az 1. táblázatban látható.

Az anyagár lényegében azt a költségráfordítást, illetve azt az árbevételi részt jelentené, amelyik abból származik, hogy az öntöde (formázótér) az olvasztóműtől kapja a folyékony fémét, aminek az ellenértékét természetesen meg kell fizetnie. Ezért ez az árelem az olvasztáshoz felhasznált közvetlen anyag, energia és olvasztóműi rezsiköltségek összegét és egyéb itt jelentkező ráfordításokat tartalmazna olyan nyereséggel megnövelve, mely ahhoz szükséges, hogy az olvasztómű önálló gazda

1. táblázat

Anyagár		
Öntvény súly kg/db		Ft/kg
1— 10		5,15
10— 25		4,84
25— 50		4,64
50— 150		4,38
150— 500		4,25
500—1000		4,12

sági egységként a saját keretein belül jelentkező fejlesztéshez szükséges anyagi eszközökkel, vagy azok nagyobb részével rendelkeznek. A súlykategóriák közötti fajlagos árkülönbségnek lényegében az a magyarázata, hogy a kisebb öntvények öntésével kapcsolatban kis mértékben ugyan, de jelentkeznek olyan költségek, melyek az olvasztóművet érintik. Gondolunk itt az esetleg egyidejűleg több öntőüst-szükségletre, a több visszamaradó meredvényre, vagy maradék fémre, az általában nagyobb csapolási hőmérsékletre, stb.

Indokolt az anyagárnak a táblázat szerinti viszonylag kis mozgása azért is, mivel az olvasztómű költségeit a legcsekélyebb mértékben sem befolyásolja az a tény, hogy végül is a folyékony fémből bonyolultabb, vagy egyszerűbb öntvény fog készülni. Nem befolyásolja az olvasztómű költségeit az sem, ha az adott folyékony fémet esetleg homokforma helyett héjformába öntik, hiszen az olvasztómű a költségeit tekintve úgyszólván alig van valami kapcsolatban a formázással. Mivel az öntvények alakszerűsége és egymástól való különbözősége az olvasztóműre igen kis hatást gyakorol, ezért helyes ennek az árelemnek viszonylag szűk határok között való megállapítása, — esetleg még a súlykategóriák teljes elhagyása is — és olyan tartalommal való kitöltése, ami tulajdonképpen csak a már bevezetőben összefoglalt hatások miatti változásokat fejezi ki.

Az *öntödei munka*, mely lényegében a formázással, magkészítéssel és egyéb öntőteri műveletekkel van kapcsolatban, viszonylag sokrétű tevékenységi csoportot jelent és az öntvénygyártásnak a legjellemzőbb műveleti helye. Itt mutathatók ki leginkább azok a különbségek, amelyek egyik, vagy másik öntvényt egymástól elválasztják. Ilyen okok miatt indokolt az, hogy az öntödei munka ellenértékét kifejező árelem viszonylag széles határok között mozogjon és ennek következményeként pl. az azonos súlyú, de alakszerűségében, ill. bonyolultságában egymástól jelentősen eltérő öntvények árbevétele között lehetőleg a ráfordításokkal arányos különbségek jöjjenek létre.

Az új árrendszer az öntödei munkát két ártényezőből alakítja ki, mégpedig olyanokból, melyek közül az egyik az osztósík befoglaló méretétől, a másik pedig a befoglalt térfogattól függ, és mindkettő az ún. bonyolultsági fokkal van jól meghatározott kapcsolatban. Ebből következően az első ártényezőnek Ft/dm² a dimenziója, a másiknak pedig Ft/dm³.

Ezeket az ártényezőket az új árrendszerben az ún. *bonyolultsági fok függvényében kell képezni. A bo-*

nyolultsági fok tulajdonképpen az egységnyi térfogatban megtestesülő anyagmennyiséget jelenti, és ezért a dimenziója kg/dm³.

A formázási munka helyes értelmezése céljából be kellett vezetni az előbb említett bonyolultsági fok fogalmát és lényegében az egész árrendszer — legalábbis az öntödei munkát illetően — erre van felépítve.

A bonyolultsági fok meghatározása számítás útján történik, *mégpedig úgy, hogy a nyers öntvény mért súlyát (kg/db) osztani kell azzal a térfogattal (dm³/db), amelyet úgy kell kiszámítani, hogy az öntvényből készülő alkatrész, — teljesen készremunkált öntvény — rajz szerinti három irányú legnagyobb méretét egymással összeszorozzuk.* Ezek a későbbiekben használatos táblázatban $a \times b \times c$ szorzatként vannak feltüntetve, ahol „c” jelenti a magassági értékét, míg „a” és „b” a sík irányban mérhető két legnagyobb méretet. A bonyolultsági foknak ilyen formában való meghatározása egyértelművé teszi a továbbiakban mindazokat a számításokat, melyek a bonyolultsági fokra vannak alapítva, hiszen a nevezőként szereplő térfogat rajz szerinti méretekből képződik és ezért ez teljesen egyértelmű, másrészt pedig az öntvény súlya is közel állandó és nagyjából független a gyártó öntödétől.

A bonyolultsági tényező jellegéből következik az, hogy a 7,65 kg/dm³-nél nagyobb értékeket nem mutathat. Ennek ellenére szélső esetben elő fog fordulni a gyakorlatban az, hogy ennél nagyobb érték jön ki a számítások után. Ez akkor fordul elő, ha tömör öntvényről van szó, amelyik ugyanakkor meg is van munkálva. Ilyenkor a megmunkálási ráhagyásokkal arányosan növekedhet a bonyolultsági tényező az elméleti érték fölé is. Ezekben az esetekben úgy kell eljárni, mintha a bonyolultsági fok csak 7,65 lenne.

A bonyolultsági fok fogalmának a bevezetése és az árrendszerben a későbbiekben látható formában való alkalmazása tulajdonképpen abból a szükségességből keletkezett, hogy keresni kellett valamilyen egyértelmű fogalmat, amelyik ugyanakkor az öntödei munka ráfordítást is többé-kevésbé hűen fejezi ki. A most bevezetett bonyolultsági fok — mint az a jellegéből egyébként következik — úgyszólván teljesen egyértelmű, szinte minden további félreértést kizár és ezért már ilyen ok miatt is biztos alapja lehet a számításoknak, ill. az árképzéseknek.

Az öntvények bonyolultságát tulajdonképpen sok tényező határozza meg, és ezek közül szinte lehetetlen volna bármelyiket is úgy kiragadni, hogy az most már valóban jellemezze az öntvényeknek az egymástól való különbözőségét. Ilyen célra sok megfontolás után csak egy olyan számnak a használata látszott alkalmasnak, amelyikre az jellemző, hogy végül is milyen súlyban kifejezett mennyiségű anyag jelenik meg abban a térfogatban, amely az öntvényből készült alkatrésznek a rajz szerinti három fő méretéből szorzatként képződik. Ebben a számban ugyan nincs benne az, hogy egy tagolt öntvény pl. magok felhasználásával készül-e, vagy sem. Ezért minden költség-tényezőt, ami az egyik bonyolultsági osztályt a má-

siktól elválasztja, részleteiben ez a jellemző szám sem fog kimutatni. Arra viszont alkalmas, hogy a leglényegesebb összefüggéseket a valóságot jól megközelíthető formában mutassa be, és ezért sokkal inkább meg lehet közelíteni ennek a bonyolultsági foknak az alkalmazásával azokat az arányokat, melyek a kevésbé bonyolult és bonyolult öntvény között megvannak, szemben a jelenlegi árképzési móddal, amikor is az úgyszólván merev alapár szinte csak az öntvény súlyával arányosan képezi a termelői árat. Mivel általában igaz az, hogy a viszonylag sok munkaráfordítást, selejtkockázatot stb. azok az öntvények jelentik, melyek erősen tagoltak, üregesek stb., tehát a térfogategységekben kevés anyagot tartalmaznak, ezért a már ismertett dimenziójú bonyolultsági foknak az árképzésben való alkalmazása kifejezi a valósághoz igen közelálló ráfordítási arányokat. Az előzőkben bemutatuk azt, hogy a termelői árképzésnek a jelenlegi formája milyen aránytalanságokat és kedvezőtlen ellentmondásokat szül, ezért egy új árrendszernek nyilvánvalóan ezt kell elsősorban feloldania.

A bonyolultsági fok fogalmának a bevezetése olyan következménnyel is jár, mely szerint adott formaszekrényben végzett öntödei munka ellenértéke közel azonos lesz és nem fog függni attól, hogy a formaszekrénybe végül is milyen súlyú fémet kell az öntvény súlyától függően önteni. Ilyen célnak az elérése egyébként igen kívánatos, hiszen bármilyen formázási módot (gépi, vagy kézi) is veszünk alapul, általában az időegység alatt elkészülő formaszekrény-számmal szokták jellemezni a formázási teljesítményeket. Ezt igazolja az, hogy pl. egy komplett öntödei gépsornál az óránkénti formaszekrényszámot garantálják és soha nem tesznek említést arra nézve, hogy ez végül is hány tonnának fog megfelelni. A kézi formázásnál is az az általános öntödei gyakorlat, hogy egy műszak alatt a különböző formaszekrényből nagyságuktól függően más és más napi teljesítési értékek adódnak, természetesen a nagyobb formaszekrényeknél számszerűen kevesebb és fordítva. Mivel az öntvények bonyolultsági fokát a befoglalt térfogat osztó tényezőként befolyásolja, ezért ennek a számnak közvetlen összefüggése van az ese-

tek döntően nagy részében az öntvény sík irányú kiterjedésével, ez pedig a formaszekrény mérettel. Így adódik az, hogy mennyi az öntödének a formaszekrényben kifejezett gyártási kapacitása adott időegység alatt. Ilyen értelemben érdekfűződik ahhoz, hogy az azonos mennyiségű adott méretű formaszekrények öntödei elkészítése után ennek a munkának az ellenértéke ne a formaszekrénybe öntött folyékony fém mennyiségétől függjön, hanem ténylegesen az elvégzett öntödei munkától. Ezt a feltételt a jelenlegi árrendszer egyáltalán nem veszi figyelembe, és ezért nem is tudja kielégíteni. A bonyolultsági fokra alapított új árrendszer viszont, ha nem is teljes értékűen, de igen jelentős részben azt is magával hozza, hogy az öntödei munka lényegét jelentő formaszekrény termelés a beleöntött folyékony fém mennyiségétől nagyjából függetlenül azonos árbevételt fog lehetővé tenni.

III. Az új árrendszer ártényezőinek a kialakítása

Annak érdekében, hogy az előző fejezetben elmondott elvek számszerűen kimunkálhatóak legyenek, szükséges volt az, hogy az új árelemeket valamilyen formában a jelenlegi árból önállóan kiemeljük és bizonyos összefüggéseket állapítsunk meg.

Az új árrendszer szerint az öntvények egyik legfontosabb mérőszáma az ún. bonyolultsági fok lenne, mely megkülönböztetné egymástól az egyszerű és a bonyolult öntvényt. A bonyolultsági fok számszerű értékeit a vizsgált tételknél a jelenlegi árakkal együtt kidolgoztuk, és a 2. táblázatban néhány tételt mintának bemutatunk.

Ezután külön kiszámítottuk az egyes bonyolultsági osztályokra vonatkozó költség-, illetve áradatokat és azokat az osztósík adatokat, melyek szintén az adott bonyolultsági osztályokhoz tartoznak. E két adatnak az egymással való szembeállítására révén Ft/dm² mértékegységben minden bonyolultsági osztályhoz más számszerű értékeket kapunk, melyeket a 3. ábrában mutatunk be.

Ennek az ábrának az egyik jellegzetessége az, hogy a bonyolultsági osztályok között egy viszonylag jól érzékelhető és nagyjából egyenes mentén elhelyezkedő összefüggés látható. Ezért a kezdő-

2. táblázat

Alapadatok

Bonyolultsági osztály (öntvény)	Alk. rész rajz, mér. dm			Osztósík T_1 (a·x·b)dm ²	Térfogat K_1 (a·x·b·c) dm ³	Bonyolultság B $\frac{(1)}{(9)}$ kg/dm ³	Súly kg/db
	a	b	c				
1/3	3,91	3,97	4,00	15,2	62,08	0,71	44,20
.....							
2/4	3,75	3,75	2,50	14,06	35,16	1,57	55,20
.....							
3/9	3,90	2,30	4,30	8,97	38,57	2,72	105,00
.....							

ponttól kiindulva be lehet rajzolni egy olyan egyenest, mely a

$$Ft/dm^2 = 7 \cdot B$$

összefüggést elégíti ki.

Mivel az öntödei munka egyik legjellemzőbb gyártóeszköze maga a formázószekevény és az öntöde szempontjából nem közömbös az, hogy a formázószekevény osztósíkban mért kihasználási tényezője milyen mértékű, ezért az öntvény-osztósík után érvényesítendő árelemnek a képzéséhez ez utóbbiakat is figyelembe vettük. Ez lényegében azt jelenti, hogy ez az árelem két tényezőtől fog végül is képződni, mégpedig az előbb már bemutatott 3. ábrából levezethető aránypárból, valamint az öntvény és a formaszekrény osztósík viszonyokat bemutató kihasználási tényezőtől. Ez utóbbiaknak a számszerű értékei a 4. ábrán láthatók. Ezeket az egy-egy bonyolultsági osztály egészére vonatkoztatott formaszekrény kihasználási tényezőket a bonyolultsági fok függvényében ábrázolva kapjuk a 4. ábrát. Ebből az ábrából is az a következtetés vonható le, hogy a két tényező között egy egyenessel meghatározható összefüggés van és így az egy olyan egyenes egyenletével fejezhető ki, mely szerint

$$\frac{T_1}{T_2} \cdot 100 = 40,75 - 3,75 \cdot B.$$

A két összefüggésnek vizsgálatával arra a következtetésre lehet jutni, hogy ennek a Ft/dm^2 értékű ártényezőnek közvetlenül sem a 3., sem a 4. ábra számszerűen nem felel meg.

A 3. ábra szerint ugyanis a bonyolultsági fok nagyobb számszerű értéke — ami egyébként az öntvény bonyolultságának csökkenését jelenti — az öntvény által elfoglalt $1 dm^2$ osztósíkra vonat-

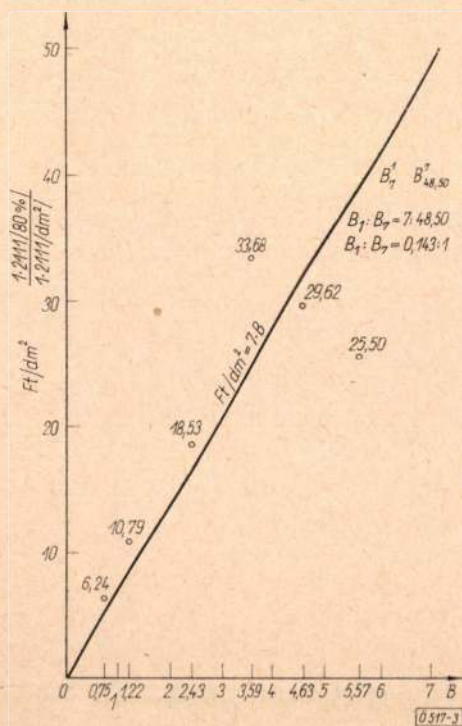
kozó árbevételét igen nagy mértékben növelné meg a magasabb bonyolultsági osztályokban. Ez a törvényszerűség egyébként a jelenlegi árrendszernek az egyik hibáját mutatja, hiszen ezek a fajlagos számok, melyek a 3. ábrában láthatók, a jelenlegi árrendszer adataiból képződtek. Nyilvánvaló, hogy valamilyen új árrendszerrel azok a torzulások, melyek a jelenlegi árrendszerrel kapcsolatos elemzésnél ismertté váltak, kiküszöbölendők. Ez viszont egyúttal azt jelenti, hogy a 3. ábrában látható összefüggés önállóan nem vihető át az új rendszerbe, hanem valamilyen formában azt módosítani kell.

Erre a célra rendelkezésre áll a 4. ábrában látható összefüggés, mely az előbbivel ellentétes jellegű. A számszerűen kisebb bonyolultsági osztályokban — amelyek ugyanakkor az öntvények nagyobb valószínűségi bonyolultságát jelentik — a formaszekrény kihasználási mutatók értéke viszonylag nagy és fordítva. Ilyentényekből kifolyólag egy olyan megoldás látszott megfelelőnek, amelyik tulajdonképpen a két össze függés valamilyen formában képzett eredőjét alakítja ki és ez lenne tulajdonképpen a Ft/dm^2 mértékegységű árelemnek az alapja.

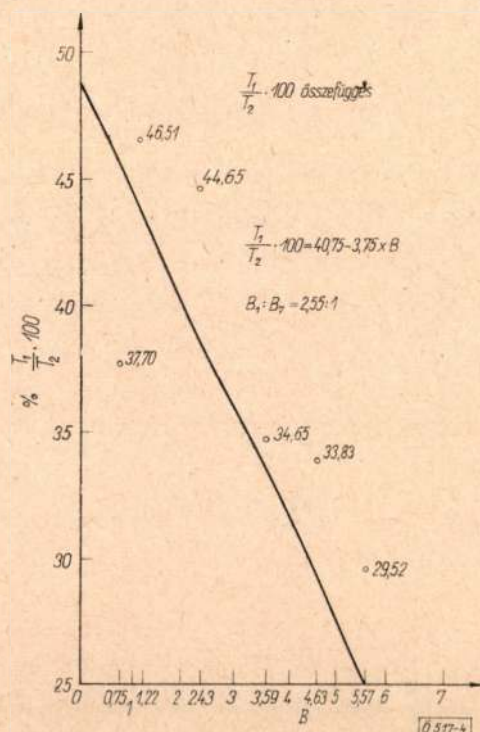
A két előbbi egyenletből egy harmadikat vezetett le a szerző, így az öntvény osztósíkbeli méreteiből számítható árelem a következő egyenletből adódik:

$$Ft/dm^2 = 4,62 \cdot B + 11,32$$

A formázás árbevétele olyan tényezőtől is áll, amelyik az öntvény által befoglalt térfogatot tartalmazza és azt állítja szembe a bonyolultsági fokkal. Ennek az összefüggésnek a számszerű értékei az 5. ábrán vannak ábrázolva. Ez az összefüggés is egyértelműen utal arra, hogy a térfogategység után képződő árbevétel fajlagos értéke (Ft/dm^3)



3. ábra. Összefüggés az öntvények bonyolultsága és ára között



4. ábra. Összefüggés az osztósík szerinti kihasználási tényező és a bonyolultsági fok között

egyenessel jellemezhető akkor, ha azt a bonyolultsági fokkal állítjuk szembe.

Ezt az egyenest az jellemzi, hogy az iránytangense pozitív, de számszerű értéke közel 1/10-e annak, mint amit a Ft/dm² összefüggést leíró egyenesnél kaptunk (3. ábra).

Az osztósík szerinti kihasználási tényezőhöz hasonlóan képeztük a formaszekrény térfogat kihasználási tényezőt is $\left(\frac{K_1}{K_2} \times 100\right)$. Ennek a tényező-

nek a számszerű értékei láthatók a 6. ábrán. Erre az egyenesre is jellemző a 4. ábrán ábrázolt hasonló jellegű összefüggést bemutató egyenessel egyezően az, hogy negatív az iránytangense és az, hogy a számszerű értékek viszonylag jól követik az ábrán látható egyenes irányát.

A befoglalt térfogat és a formaszekrény térfogat kihasználási tényező adataiból képezett egyenesek alapján a szerző egy ezekből származtatható harmadik egyenessel határozza meg a formázási árelemnek az öntvény térfogatától függő részét:

$$Ft/dm^3 = 0,36 \cdot B + 2,21$$

összefüggést kifejező egyenlet formájában.

Az előbbieket szerint két olyan egyenletnek jutotunk a birtokába, amelyek a formázás árelemének a képzéséhez szolgálnak.

A formázási és tisztítási költségeknek a bonyolultsági osztályonként történő százalékos megoszlása kifejezi az egy-egy bonyolultsági osztályra eső tisztítási költségeket és így a tisztítási ártényező is meghatározható. (Lásd: Árjegyzék tervezet 3. pont.)

Fentiek után lényegében birtokában vagyunk már az új árrendszer minden lényeges ártényezőjének, illetve árelemének, hiszen

— az anyagár tényezőit az 1. táblázat tartalmazza,

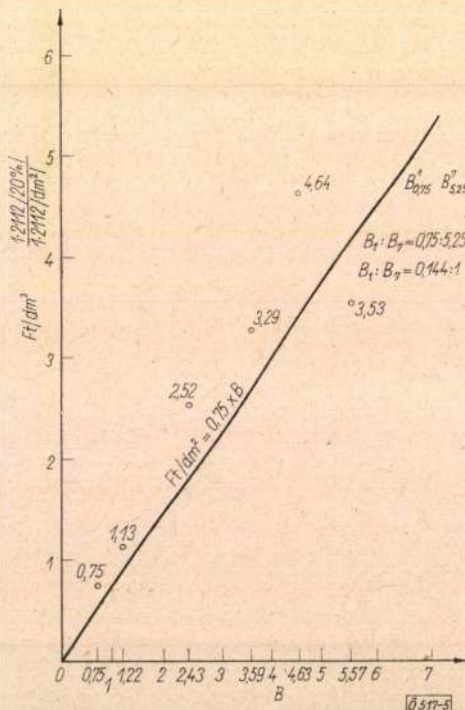
— az előbbieken kialakítottuk a formázás osztósík és térfogat szerinti ártényezőjét,

— képezni tudjuk százalékosan a tisztítási költségeket is,

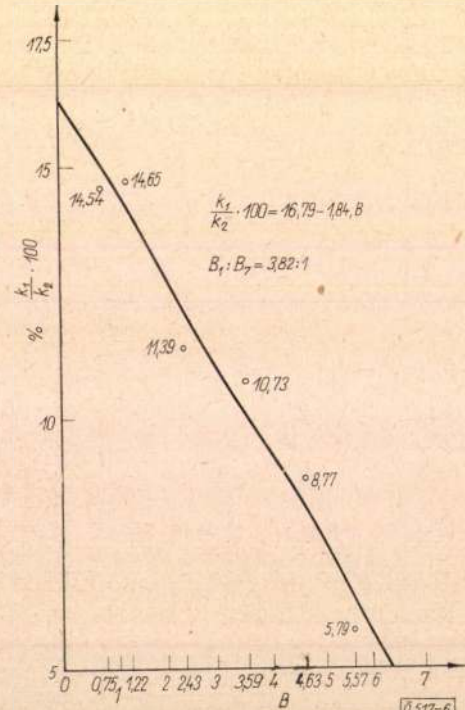
— végül a különböző címen számításba vehető felárakat is tételesen meghatározhatjuk.

Annak érdekében, hogy a jelenlegi és az új árrendszer egymással összehasonlítható legyen, elengedhetetlenül szükséges, hogy a kétféle úton képezhető teljes árbevétel azonos értékre legyen hozva. A példaként kiválasztott 39 öntvény teljes árbevétele 48 940,75 Ft és ezt az értéket kell az új árrendszerrel visszahozni vagy legalábbis igen nagy mértékben megközelíteni. Ennek érdekében próbaelszámolást kellett készítenünk, ami az 1. táblázat szerinti anyagárakra van alapítva, és a többi ártényezőket a számított formában tartalmazta. Ennek az elszámolásnak a végén azt kaptuk, hogy az anyagáron kívülálló költségek, illetve árbevételek összegét egy korrekciós tényezővel módosítani kell. Ennek a korrekciós tényezőnek az értéke 0,8223 volt.

A korigált értékek, továbbá a anyagár költségeknek a változatlanul hagyásával készített próbaelszámolás fejrovatát és példaként néhány öntvényadatot a 3. táblázat, míg az összesítőt a 4. táblázat tartalmazza. Ebben egyébként ki van munkálva az, hogy a jelenlegi árbevétellel szemben az új árrendszer szerinti árbevétel milyen számszerű értéket ad, illetve az, hogy az egyes bonyolultsági osztályokban az új árrendszer hatásaként milyen mértékű árbevétel-módosulás lenne. A táblázat 16-os számú rovata azt mutatja be, hogy az 1-es és 2-es bonyolultsági osztályokban — tehát azok-



5. ábra. Összefüggés az öntvénytérfogat és a bonyolultsági fok között



6. ábra. Összefüggés a formaszekrény kihasználási tényező és a bonyolultsági fok között

Próbaelszámolás
(példa)

3. táblázat

Megnevezés	bonyolultsági osztály (öntvény)		
	1 3	2 4	3 9
<i>Alapadatok</i>			
1. kg/db	44,20	55,20	105,00
2. osztósík dm ²	15,52	14,06	8,97
3. térfogat dm ³	62,08	35,16	38,57
4. B kg/dm ³	0,71	1,57	2,72
<i>Ártényezők</i>			
5. anyag Ft/kg	4,64	4,38	4,38
6. osztósík Ft/dm ² = = 3,80 · B + 9,31	12,01	15,28	19,61
7. térfogat Ft/dm ³ = = 0,30 · B + 1,82	2,03	2,29	2,64
8. Tisztítás (T faktor)	0,66	0,53	0,43
<i>Árelemek</i>			
9. anyag Ft (1 × 5)	205,08	241,78	459,90
<i>formázás:</i>			
10. osztósík (2 × 6)	186,40	214,84	175,90
11. térfogat (3 × 7)	126,02	80,52	101,82
12. tisztítás Ft	208,28	159,04	119,03
13. egyéb	57,85	50,49	44,08
14. Összesen	783,63	746,77	900,73
15. Jelenlegi ár Ft/db	613,94	880,44	1393,35
16. Index $\left(\frac{14}{15}\right)$	1,28	0,85	0,65

a hiba egy ezreléknél kisebb és ezért tulajdonképpen el is hanyagolható.

Az új árrendszer egyes árelemeiből keletkező árbevétel szintén a 4. táblázatban van összefoglalva és ez azt mutatja, hogy az anyagár részesezése a teljes árbevételben 36,88%, a formázási munka ellenértékét kitevő árbevételi rész 41,22%-ot tesz ki, és végül a tisztítási munka ellenértéként 15,61% volna érvényesíthető. Az egész árbevételre vetítve 6,29% olyan árbevételi rész is adódik az előző három szám összege és a 100% különbségeként, ami tételesen nincsen felbontva, de a korábbiakban már többször is említett formában bizonyos felárak pénzügyi fedezetét jelentik.

Az árelemeknek az előbbiek szerinti százalékos megoszlása azt mutatja, hogy az öntvény súlyával közvetlenül összefüggő ártényező az összárbevétel 1/3-át alig haladja meg és így a *folyékony fém költségén kívül eső árbevételi rész most már nem az öntvény súlyától függ.* Ez rendkívül fontos dolog, hiszen az előzőekben már bemutattuk azt, hogy a jelenlegi árrendszernek milyen hibái vannak és ezek között a legjellemzőbb az volt, hogy a fajlagos öntvény árbevételt minden tényezőtől úgyszólván teljesen függetlenül közel azonos szám szerű értékben határozta meg. Az új árrendszer ezzel szemben igen erősen differenciált a bonyolultsági fok függvényében. Az 1-es bonyolultsági osztályokban olyan árindexek is vannak, melyek

Próbaelszámolás összesítése

4. táblázat

Bonyolultsági osztály	Ár-elemek				összesen (14)	jelenlegi árbevétel (15)	index (16)	többlet vagy csökkentés Ft (17)
	anyag Ft (9)	formázás Ft (10+11)	tisztítás Ft (12)	10% egyéb (13)				
1	785,21	1 786,08	1191,81	319,78	4 082,88	2 370,12	1,727	+1712,76
2	1 797,02	2 729,56	1469,78	466,58	6 462,94	5 044,53	1,281	+1418,41
3	6 447,96	7 710,17	3304,44	1223,83	18 686,40	18 696,28	0,999	— 9,88
4	2 203,56	1 660,82	553,95	246,08	4 664,41	5 684,42	0,821	—1020,01
5	2 685,47	2 722,79	638,68	373,49	6 420,43	6 897,92	0,931	— 477,49
6	4 149,12	3 581,12	488,33	452,16	8 670,73	10 247,48	0,846	—1576,75
Össz.	18 068,34	20 190,34	7646,99	3081,92	48 987,79	48 940,75	1,001	+ 47,04
%	36,88	41,22	15,61	6,29	100%			

ban, ahol a leginkább tagolt, bonyolult és sok munkaráfördítést igénylő öntvények vannak — az árbevétel 1,727, illetve 1,281 index szerint növekednék, a 3-as bonyolultsági osztályba sorolt öntvényeknél a jelenlegi árrendszer és az új árrendszer alapján úgyszólván semmi árbevételi különbség nincsen, míg a 4, 5 és 6. bonyolultsági osztályoknál az új árrendszer szerinti árbevétel szintje a jelenleginél kisebb.

A két árrendszer szerinti teljes árbevétel között 47,04 Ft összes különbség van, mégpedig úgy, hogy a jelenlegi árrendszer szerint ennyivel nagyobb lenne az árbevétel az újjal szemben. Ez

a jelenlegi árakhoz képest 3—4-szeres értékűek. Tovább haladva az árindexek a nagyobb számértékű bonyolultsági osztályokban egyre kisebbek lesznek, és nem egy esetben a jelenlegi árbevétel 0,6—0,7-es része jön ki csak az új árrendszer szerint. Ha a két szélső értéket vizsgáljuk, akkor azt kapjuk, hogy az új árrendszer $\frac{4,37}{0,65}$ aránynak megfelelően. 1 : 6,72-szeresen húzza széjjel az alsó és felső értékeket a jelenlegi árrendszer 1 : 1,73-as értékéhez képest. A javasolt árjegyzék mozgási területe tehát 3,88-szor nagyobb, mint a jelenlegi.

(Folytatása következik)

Az öntöttvas korszerű minősítő módszerei és alkalmazásuk gyakorlati tapasztalatai

Z A N A D E Z S Ő okl. kohómérnök
Kohó és Gépipari Minisztérium

DK.: 658.562 : 669.13

A tanulmány első részében az öntöttvas korszerű minősítő módszereit foglalja össze, a vonatkozó irodalom felhasználásával. A továbbiakban ismerteti a mérőműszereket, majd a műszeres minősítés negyedévi adathalmazából korrelációs számítás alapján közli az öntöttvas egyes jellemzői közötti összefüggéseket. Befejezésül javaslatot tesz egyes összefüggéseknek a gyakorlatban való alkalmazására.

1. Bevezetés

A felhasználó ipar fejlődésével párhuzamosan növekednek a minőségi igények az öntvényekkel szemben. Az előírások között gyakran találkozunk különleges, többirányú, rendszerint alsó és felső korláttal rögzített követelményekkel, melyek kielégítése szükségessé teszi a gyártási folyamat teljes egészének finomítását, elsősorban az öntésre kerülő folyékony vas összetételének, valamint egyéb jellemzőinek szűkebb értékhatárok között történő beállítását. A gyártás finomításához szorosan kapcsolódik az a régi törekvés, hogy olyan minősítő eljárások álljanak rendelkezésre, melyek alkalmazása még az öntés előtt lehetővé teszi az öntöttvas várható mechanikai és egyéb tulajdonságainak mind teljesebb megismerését.

Az elmúlt évek során az öntöttvas minősítésében jelentős fejlődés következett be, mivel a korábbi hőmérsékletmérés, ék- és spirál- stb. próbák mellett lehetővé vált a lehülési görbe, valamint a tükrözési szám alapján történő értékelés.

A lehülési görbe szoros kapcsolatban van az öntöttvas összetételével és elsősorban a karbon-, szilícium- és foszfortartalom befolyásolja a karbon egyenértéket, amely így gyakorlati szempontból kiválóan alkalmas a szilárdsági tulajdonságok érzékeny és gyors meghatározására. A folyékony vas tisztasága, a túlhevítés mértéke ugyancsak fontos a minőség elbírálásánál, melyekre a tükrözési szám értékből lehet következtetni. A karbon egyenérték és a tükrözési szám mérése a Kent és a Tricolor mérőműszerekkel lehetséges.

Gazdaságosság szempontjából igen lényeges az, hogy ezen műszerekkel végzett minősítéshez (mérés, kiértékelés) szükséges időtartam viszonylag rövid (mindössze 1–2 perc), így lehetőség van a folyékony vas célszerű felhasználására, az anyagminőségi hibákból eredő selejt jelentős csökkentésére.

2. Irodalmi összefoglaló

Az öntöttvas jellemző tulajdonságainak meghatározása korábban főleg a telítési szám (S_c) felhasználásával történt, annak ellenére, hogy a vegyi összetételen kívül számos egyéb befolyásoló tényező is ismert.

A telítési szám felhasználásával történő számításos formával szemben lényeges fejlődést jelent a közvetlen mérési adatokon alapuló minősítés,

amely a lehülési görbe, ill. a karbon egyenérték alapján történhet.

Az öntöttvas lehülési görbéjének likvidus és eutektikus pontjaira jellemző hőmérsékleti értékek, a karbon egyenérték és a szilárdsági tulajdonságok közötti összefüggések meghatározása céljából több kísérlet sorozat történt, így lehetővé vált a lehülési görbe alapján történő minősítés gyakorlati alkalmazása [1].

A lehülési görbe és az öntöttvas szilárdsági tulajdonságai közötti kapcsolat alapja a karbon egyenérték, melynek legismertebb formája a Giri-féle összefüggés:

$$CE = C + \frac{Si + P}{3} \quad (1)$$

A telítési szám ezen kifejezés alapján a következő:

$$S_c = \frac{C}{4,3 - CE + C} \quad (2)$$

A Giri-féle képlet tulajdonképpen megegyezik a különbségi karbon egyenértékkel (CE_D), amely a likvidus és eutektikus kritikus hőmérséklet között az öntöttvas összetételével az alábbi összefüggésben van:

$$CE_D = C + 0,33P + 0,3 Si \quad (3)$$

Az új minősítésnél azonban főleg a likvidus kritikus pont hőmérsékletének van döntő szerepe, melyre vonatkozóan az angol BCIRA intézet az alábbi módosított összefüggést ajánlja [2]:

$$CEL = C \frac{Si}{4} + \frac{P}{2} \quad (4)$$

Ezen összefüggést likvidus karbon egyenértéknek nevezzük. Ennek alapján a likvidus hőmérséklet [3]:

$$t_{lik} = 1669 - 124 CEL \text{ (}^\circ\text{C)} \quad (5)$$

melynél az eltérés $\pm 0,05\%$ CEL.

Az öntöttvas szilárdsági tulajdonságainak a lehülési görbe alapján történő meghatározásánál főleg az előző összefüggés használatos.

A szakítószilárdság meghatározására a karbon egyenérték, valamint a ΔT függvényében S. Studlík és M. Jagos a következő összefüggéseket javasolja [4]:

$$\sigma_B = 88 - 16 CEL \pm 2,3 \text{ kp/mm}^2 \quad (6)$$

$$\sigma_B = 19,89 + 0,125 \Delta T \pm 1,96 \text{ kp/mm}^2 \quad (7)$$

Ezen utóbbi képletben a ΔT a likvidus és eutektikus hőmérséklet közötti különbség, amely a teljes lehülési görbe alapján határozható meg. A ΔT szerinti értékelés pontosabb ugyan, mivel elkerülhetjük azokat a hibákat, melyek az eutektikus hőmérséklet eltolódásából adódnak, hátránya viszont, hogy a mérési időtartam jelentősen növekszik.

A szilárdságra vonatkozó képletek mellett a keménységre is vannak már összefüggések. Sakwa W.

és Warchala T. vizsgálatokat végeztek 8 mm-es falvastagságú öntvényekkel, melyek alapján a következő képletet ajánlják a Brinell-keménység meghatározására [5]:

$$HB = 578,2 - 85,5 \left(C + \frac{1}{3} Si \right) \text{ kp/mm}^2 \quad (8)$$

Gyakorlati szempontból lényeges, hogy a lehülési görbe alapján történő értékelés csak hipoeutektikus öntöttvasaknál alkalmazható, mivel R. L. Carden kísérletei szerint a hipereutektikus öntöttvasaknál a kiváló karbonnak nagyon kicsi a kristályosodási rejtett hője, így a likvidus hőmérsékleten, mint az 1. ábrán is látható, lényeges eltérés nem mutatkozik.

A tükrözési szám ugyancsak az öntöttvas minőségére alkalmas mutatószám, mivel egyrészt a túlhevítés megfelelőségét, másrészt a folyékony vas tisztaságát jelzi. A tükrözési szám mellett a Tricolor mérőműszerrel a folyékony vas hőmérsékletét is lehet mérni. A tükrözési szám (Δt) lényegében az olvadék fekete és annak tényleges hőmérséklete közötti különbségből adódik [6]. Ez a mérés a sugárzás-elemzés felhasználásával történik és azon a jelenségen alapszik, hogy a salakok és oxidok kisugárzó képessége lényegesen nagyobb a tiszta vasolvadék sugárzásánál. A különböző mérekből megállapították, hogy abban az esetben, ha a felület kisugárzó képessége nagy, azaz ha a vasolvadékot részben vagy egészben salak, ill. oxid borítja, a fekete és a tényleges hőmérséklet közötti különbség csekély. Ellenkező esetben viszont ha a két hőmérséklet közötti különbség nagy, az arra mutat, hogy a folyékony vas tisztább, azaz kevesebb szennyeződést tartalmaz. Ebből a szempontból igen lényeges az alapanyagok, az olvasztókoks és a salakképzők megfelelő kiválasztása, mivel számos vizsgálat alapján ismeretes [7], hogy a folyékony vas további szennyeződése az olvadék felületén keresztül történhet.

A felületen képződő oxidszilikát salakok reakcióképessége, valamint az olvadék felett levő gáz-

atmoszféra összetétele (mely a tükrözési számot befolyásolja), hazai kutatások alapján [8, 9] elsősorban a folyékony vas mangántartalmától és az olvadék hőmérsékletétől függ. A szilikát salakok képződési hőmérsékletét a szilícium tartalom növeli, a mangántartalom viszont csökkenti. Az oxidszilikát salakok képződése általában akkor kezdődik, ha a folyékony vas hőmérséklete fokozatosan 1400 °C alá hűl, amely a magas hőmérsékleten történő öntés elvét erősíti meg.

A kísérletek alapján [6] a túlhevítés mértéke akkor megfelelő, ha a túlhevítési lépcső (azaz a fürdőhőmérséklet és a kovácsos redukció hőmérséklete közötti különbség) minimum 50 °C, melyhez tartozó tükrözési szám 100 °C. Ezen érték alatti számok nem kielégítően, vagy egyáltalán nem túlhevített vasat jeleznek, amely növeli a selejtveszélyt.

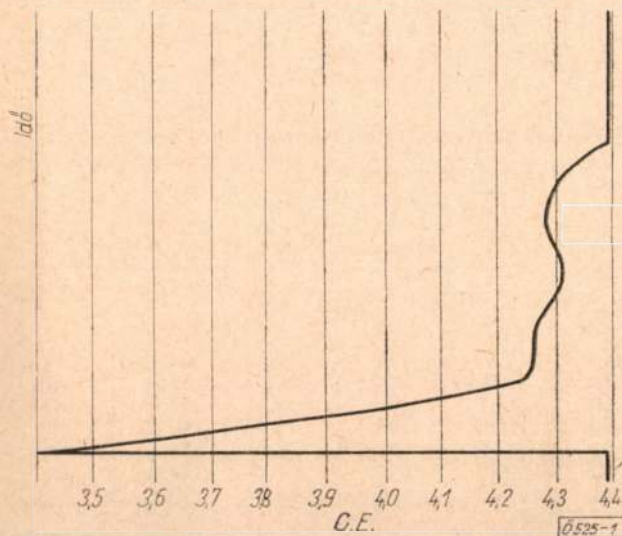
Az öntöttvas korszerű minősítése tehát az irodalmi összefoglaló alapján:

- a lehülési görbe felvételével,
- a hőmérséklet és a
- tükrözési szám mérésével, ill. kiértékelésével történhet.

3. Mérőműszerek

A lehülési görbét regisztráló berendezés az angol George Kent Vállalat gyártmánya. A műszer két főrészből áll, egy kompenzátorból és a hozzátartozó kettő db bemártó pirométerből. A 2. ábrán a műszerház jobb oldalán a Kent-műszer, míg középen a bemártó pirométerek láthatók.

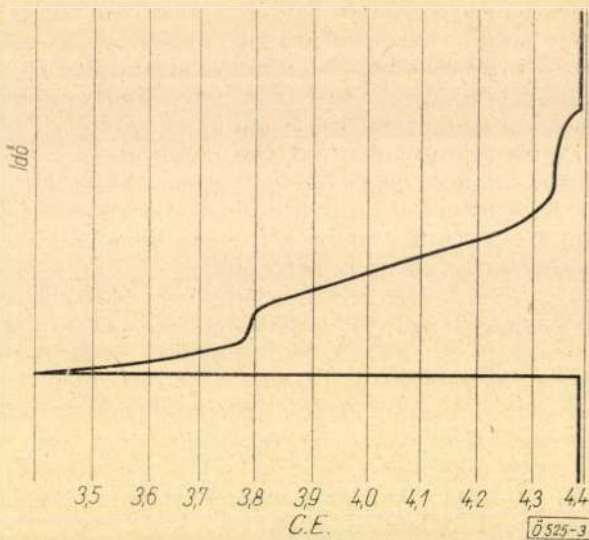
A mérés szempontjából az egyik legfontosabb rész a hőelem, acélsőben van elhelyezve. A cső végén tekercsben van elhelyezve a Pt-PtRh 13 százalékos hőelemből kellő tartalékhozal. A tekercs dobozát kompenzáló kábel köti össze a regisztráló készülékkel. A hőelem huzalait a mérő végénél kerámiából készült ikerkapilláris védi, melyet ugyancsak tűzálló, könnyen cserélhető cső burkol. A hőelem meghosszabbító szerszámban van elhelyezve, így állítható.



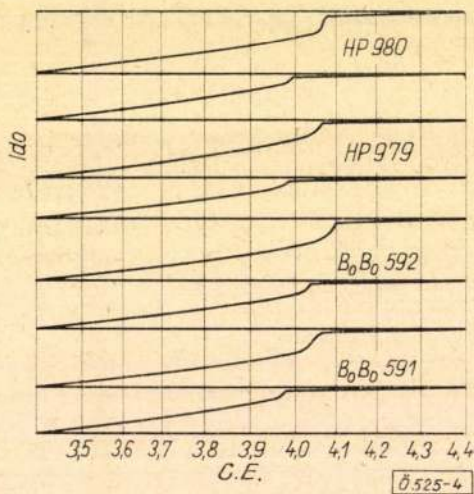
1. ábra. Hipereutektikus öntöttvas lehülési görbéje



2. ábra. Kent-mérőműszer



3. ábra. Teljes lehülési görbe



4. ábra. Karbon egyenérték mérési sorozatok

A karbon egyenérték mérésekor a műszer tulajdonképpen egy lehülési görbét vesz fel, melyből a kiértékeléshez elegendő az a szakasz, ahol a görbének az első inflexiója van. A lehülési görbe ezen első töréspontja jelzi a megszilárdulás kezdeti, azaz

a likvidus hőmérsékletet, ill. a karbon egyenértéket a CEL összefüggésnek megfelelően.

A 3. ábrán egy teljes lehülési görbe látható.

A 4. ábra két közeli minőségű anyagból egymás után következő csapolásokból vett próbák karbon egyenértékeit mutatja. A görbepárok közül az alacsonyabb értékű minden esetben a módosítás előtti, míg a magasabb a módosítás utáni karbon egyenértéket jelzi. A minősítés, valamint az öntöttvas egyes tulajdonságait a közölt lehülési görbék anyagaira vonatkoztatva az 1. táblázat foglalja össze.

A Kent-műszerrel a karbon egyenérték mellett egy átkapcsoló segítségével a folyékony vas hőmérséklete is mérhető. Hőmérsékletmérés esetén a hőelemet a folyékony vasba mártva, a műszer rövid idő alatt nagy pontossággal méri annak hőmérsékletét az 1100–1600 °C közötti tartományban.

A Tricolor mérőműszerrel lehetőség van a folyékony vas fekete és tényleges hőmérsékletének mérésére, azaz a tükrözési szám leolvasására. Bizonyos gyakorlat után a mérést gyorsan és pontosan lehet végezni. A műszer két főrészből áll, a tulajdonképpeni mérőrészből és az összehasonlító fényforrás táplálására szolgáló akkumulátortelepből. A műszert gyártó cég: Schmidt-Haensch, Berlin Schöneberg.

A Tricolor mérőműszerrel végzett hőmérsékletmérési eredményeket bemártó pirométerrel ellenőrizve, max. ± 10 °C-os eltérés mutatkozott.

4. A mérési eredmények, valamint az öntöttvas egyes jellemzői közötti összefüggések

A különböző összefüggések meghatározása céljából a műszeres minősítés negyedévi időtartamára vonatkozó adatokat dolgoztuk fel, a korrelációs számítás ismert módszerével.

Az olvasztás normál kivitelű 700 mm átmérőjű hidegszeles kupolóban, míg az öntöttvas szilárdsági tulajdonságainak vizsgálata a Brinell-keménység kivételével, 30 mm átmérőjű próbapálcákon történt.

A mérések, ill. a minősítés adagszámonként történt, melyre vonatkozó jellemzőket összefoglalóan a 2. táblázat tartalmazza.

1. táblázat

A minősítés jellemző adatai és a vonatkozó mechanikai tulajdonságok

Sorszám	Adagszám	Csapolási hőmérséklet °C	Tükrözési szám °C	Karbon egyenérték, módosítás		Öntési hőmérséklet °C	Brinell-keménység kp/mm ²	σ_B kp/mm ²	σ_h kp/mm ²	f mm
				előtt	után					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	HF 44	1480	120	3,70	3,81	1350	191	30,6	46,1	12
2.	Bobó 591	1485	110	3,99	4,05	1375	189	29,3	52,5	15
3.	Bobó 592	1485	110	4,04	4,10	1380	203	26,0	51,0	13
4.	DHF 633	1490	110	3,94	4,00	1385	203	29,1	47,0	12
5.	DHF 634	1490	110	3,94	3,98	1390	190	28,3	46,2	12
6.	DHF 635	1490	110	3,96	4,02	1390	195	26,5	45,1	12
7.	HP 979	1485	110	3,99	4,07	1380	185	27,0	48,0	12
8.	HP 980	1490	110	4,00	4,07	1385	186	26,2	49,1	13

Megjegyzés: A Brinell-keménységmérés az öntvényeken történt.

2. táblázat

Az öntöttvas egyes jellemzőinek értékei a műszeres minősítés negyedévi időtartamára vonatkozó adatok alapján

Sorszám	Megnevezés	A jellemző értékek		
		minimuma	átlaga	maximuma
	1	2	3	4
1.	Csapolási hőmérséklet °C	1450	1480	1520
2.	Tükrözési szám (t) °C	100	118	150
3.	Karbon egyenérték módosítás előtt (CEL I.)	3,51	3,80	3,98
4.	Karbon egyenérték módosítás után (CEL II.)	3,59	3,88	4,07
5.	Ékhossz mód. előtt mm	18	31	37
6.	Ékhossz mód. után mm	5	13	25
7.	Öntési hőmérséklet °C	1360	1375	1400
8.	Foszfortartalom (P) %	0,078	0,105	0,156
9.	Kéntartalom (S) %	0,088	0,111	0,127
10.	P+S tartalom %	0,170	0,216	0,282
11.	Szakítószilárdság (σ_B) kp/mm ²	26,4	30,8	38,8
12.	Hajlítószilárdság (σ_h) kp/mm ²	46,1	51,1	60,8
13.	Brinell-keménység kp/mm ²	170	189	217

melyből egy-egy csapolás alkalmával 4 kp-nyi mennyiséget a csatornába adagoltunk.

A negyedévi adathalmaz feldolgozása alapján az öntöttvas egyes jellemzői közötti összefüggéseket a 3. táblázat tartalmazza.

A szakítószilárdság alakulását, a szám adatok szerinti értékeket, a 4. táblázat tartalmazza. Az értéklésnél felvetődhet a módosító anyagból beolvadt szilícium mennyiségének változása, mint a szilárdságot befolyásoló egyik tényező, azonban ennek hatása (figyelembe véve a CEL I és a CEL II közötti különbségeket, mely szerint a beolvadt szilícium min. 0,32%, ill. max. 0,36%) gyakorlatilag nem jelentős.

A szakítószilárdság és a karbon egyenérték közötti korrelációs együttható értéke —0,63, míg a regressziós függvény egyenlete:

$$\sigma_B = 87,5 - 14,6 \text{ CEL II} \pm 2,6 \text{ kp/mm}^2$$

A negatív korreláció közepesnél nagyobb értéke, valamint a négyzetes szórás alapján a függvénykapcsolat (adott viszonyokat feltételezve) felhasználható az öntöttvas szakítószilárdságának előzetes meghatározására.

A hajlítószilárdság és a karbon egyenérték közötti összefüggés már gyengébb az előzőnél, mivel az együttható értéke —0,43, a függvénykapcsolat pedig az alábbi:

$$\sigma_h = 102,4 - 13,2 \text{ CEL II} - 3,5 \text{ kp/mm}^2$$

A σ_h mért számadatait az 5. táblázat tartalmazza. A függvény használata a közepesnél kisebb

Az öntöttvas egyes jellemzői közötti összefüggések

3. táblázat

Sor-szám	Megnevezés	Korrelációs együttható	Regressziós függvény
			3.
1.	CEL II.— σ_B	$r_1 = -0,63$	$\sigma_B = 87,5 - 14,6 \text{ CEL II} \pm 2,6 \text{ kp/mm}^2$
2.	CEL II.— σ_{Bh}	$r_2 = -0,43$	$\sigma_h = 102,4 - 13,2 \text{ CEL II} \pm 3,5 \text{ kp/mm}^2$
3.	CEL II.—HB	$r_3 = -0,96$	HB = 517,8 — 84,4 CEL II. ± 12 kp/mm ²
4.	Csapolási hőmérséklet— Δt	$r_4 = -0,48$	$\Delta t = 0,31 t_{\text{csap}} - 350,46 \pm 10^\circ \text{C}$
5.	Kéntart.— Δt	$r_5 = -0,37$	$\Delta t = 167,7 - 444,3 \text{ S} \pm 10^\circ \text{C}$
6.	P-tartalom— Δt	$r_6 = -0,43$	$\Delta t = 140,7 - 211,9 \text{ P} \pm 10^\circ \text{C}$
7.	(P+S) tart.— Δt	$r_7 = -0,49$	$\Delta t = 164,7 - 214,0 \text{ (P+S)} \pm 10^\circ \text{C}$
8.	$\Delta t - \sigma_B$	$r_8 = -0,05$	$\sigma_B = 33,2 - 0,02 t \pm 2,6 \text{ kp/mm}^2$
9.	CEL I.—Ékhossz	$r_9 = -0,24$	Ékhossz = 67,1 — 9,4 CEL II. ± 4,8 mm
10.	CEL II.—Ékhossz	$r_{10} = -0,05$	Ékhossz = 20,4 — 1,9 CEL II. ± 4,4 mm

A táblázat adataival kapcsolatban meg kell említeni, hogy a jellemző értékek minimuma és maximuma csupán 1—1%-ban fordult elő, ugyanakkor az átlag, ill. az átlaghoz közeli értékek aránya egyes esetekben elérte a 60%-ot is.

Befolyásolja az öntöttvas egyes jellemzőit a fémes betét összetétele is, mellyel kapcsolatban a következő arányokat tartottuk be:

- faszenes nyersvas
- hematit nyersvas
- acélhulladék
- visszatérő hulladék

Módosító anyagnak minden esetben 3—5 mm-es szemcsenagyságú 75%-os FeSi-ot használtunk,

4. táblázat

A szakítószilárdság alakulása a karbon egyenérték függvényében

CEL II	σ_B ± 2,6 kp/mm ²
3,6	34,9
3,7	33,5
3,8	32,0
3,9	30,6
4,0	29,1
4,1	27,6

együttható ellenére is célszerű, mivel a szórás gyakorlati körülmények között elfogadható.

A Brinell-keménység és a karbon egyenérték között méréseink szerint igen szoros a korreláció,

5. táblázat

A hajlítószilárdság alakulása
a karbonegyeneérték függvényében

CEL II	σ_h $\pm 3,5$ kp/mm ²
3,6	54,9
3,7	53,6
3,8	52,2
3,9	50,9
4,0	49,6
4,1	48,3

mivel az együttható értéke $-0,96$. A regressziós függvény:

$$HB = 517,8 - 84,4 \text{ CEL II} \pm 12 \text{ kp/mm}^2.$$

Mint már említettük általánosításra kevésbé alkalmas, mivel a keménységmérés előnagyoit öntvényeken történt a felülettől átlagosan 20—25 mm-re. A vonatkozó számadatokat a 6. táblázat tartalmazza.

6. táblázat

A Brinell-keménység alakulása
a karbonegyeneérték függvényében

CEL II	HB ± 12 kp/mm ²
3,6	214,0
3,7	205,5
3,8	197,1
3,9	188,6
4,0	180,2
4,1	171,8

A tükrözési szám, melyet joggal sorolhatunk az öntöttvas minősítésére alkalmas újabb mutatók közé, nagymértékben függ a csapolási hőmérséklettől, melyet a közepes értékű (0,48) korrelációs együttható is mutat. A regressziós függvény a következő:

$$\Delta t = 0,31 t_{\text{csap}} - 350,46 \pm 10 \text{ }^\circ\text{C}$$

Gyakorlati szempontból, eddigi ismereteink alapján ezen függvényt elsősorban a csapolási hőmérséklet szükséges intervallumának kiszámítására célszerű felhasználni, annál is inkább, mivel a csapolási hőmérséklet csak egyike a befolyásoló tényezőknek. A számadatokat a 7. táblázat tartalmazza.

7. táblázat

A tükrözési szám alakulása a csapolási
hőmérséklet függvényében

Csapolási hőmérséklet $^\circ\text{C}$	Tükrözési szám (Δt) $+10$ $^\circ\text{C}$
1450	99
1460	102
1470	105
1480	108
1490	111
1500	115
1510	118
1520	121

A tükrözési számot jelentős mértéken befolyásolja a kén tartalom, valamint a foszfortartalom alakulása külön-külön és együttesen is. A kén tartalom esetében $-0,37$, míg a foszfortartalomnál $-0,43$ a korrelációs együttható értéke. A P+S tartalom, valamint a Δt összefüggésénél az együttható $-0,49$, míg a regressziós függvény a következő:

$$\Delta t = 164,7 - 214,0 (P+S) \pm 10 \text{ }^\circ\text{C}$$

A tükrözési számot tehát a csapolási hőmérséklet valamint a P+S tartalom befolyásolja lényegesen. A számadatokat a 8. táblázat tartalmazza.

8. táblázat

A tükrözési szám alakulása a foszfor-
és a kén tartalom függvényében

Foszfor + kén tartalom %	Tükrözési szám (Δt) ± 10 $^\circ\text{C}$
0,160	130,5
0,180	126,2
0,200	121,9
0,220	117,6
0,240	113,3
0,260	109,1
0,280	104,8

Vizsgáltuk a fentiekén kívül a tükrözési szám és a szakítószilárdság összefüggését, melynél eredményeink alapján korrelációt nem találtunk.

Az öntöttvas minősítésére a korszerű módszerek mellett ékpróba vétel is történt, melyeknek a CEL I és CEL II mérési eredményekkel való összefüggését vizsgálva, a korrelációs együttható értéke az első esetben $-0,24$, míg a második esetben $-0,05$ -re adódott. A korreláció alacsony értéke a módosítás előtt is, de különösen utána, valamint a nagymértékű szórás, az ékpróba vétel alapján történő minősítés bizonytalanságát igazolja.

5. Következtetések

Az öntöttvas egyes jellemzői közötti összefüggések kiértékelése alapján megállapítható, hogy a likvidus hőmérsékletre vonatkozó karbon egyeneérték, valamint a szakító-, a hajlítószilárdság és a Brinell-keménység között a gyakorlati öntészetben jól felhasználható kapcsolat van. Hasonló a helyzet a tükrözési szám és a csapolási hőmérséklet, valamint a foszfor- és a kén tartalom közötti összefüggéseknél is, ezért az adott karbon egyeneérték határokon belül (3,6—4,1) az alábbi egyenletek felhasználását javasoljuk:

$$\begin{aligned} \sigma_B &= 87,5 - 14,6 \text{ CEL II} \pm 2,6 \text{ kp/mm}^2 \\ \sigma_h &= 102,4 - 13,2 \text{ CEL II} \pm 3,5 \text{ kp/mm}^2 \\ \Delta t &= 0,31 t_{\text{csap}} - 350,46 \pm 10 \text{ }^\circ\text{C} \\ \Delta t &= 164,7 - 214,0 (P+S) \pm 10 \text{ }^\circ\text{C} \\ HB &= 517,8 - 84,4 \text{ CEL II} \pm 12 \text{ kp/mm}^2 \end{aligned}$$

A korszerű minősítő módszerek alkalmazása esetén tehát a korábbi próbavételekhez viszonyítva egyrészt jelentősen nagyobb biztonságot lehet elérni, ezen keresztül az öntöttvas várható tulajdon-

ságaira is határozottabban lehet következtetni, másrészt a mérési sokaság rendszeres elemzése alapján finomítani lehet az előkészítést, az olvasztási körülményeket, a kívánt összetétel és minőség elérése és azonos szinten való tartása céljából.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] *Marienhah, L. M., Kandalin, V. V.*: Ocenka kácesesztva csuguna po uglerodnomu ekvivalentu, Litejnoe proizvodstvo 1965. 2. sz. 40—42. old.
- [2] *Carden, R. L.*: A karbon egyenérték és a bemártós hőmérsékletmérő műszerek alapelvei és az idevonatkozó gyakorlati tapasztalatok az öntődégekben. III. Magyar Öntő Napok anyaga 1964. IV. 6—9. 37—44. old.
- [3] *Lorant, M.*: C-Aequivalent und Liquidustemperatur von Gusseisen mit Lamellengraphit. Giesserei-Praxis 1966. 18. sz. 337—339. old.
- [4] *Studlik, S., Jagos, M.*: Hodnoceni pevnosti sedé

- litiny na základé krivek ochlazovani. Slévarenství 1967. 2. sz. 48—51. old.
- [5] *Sakwa, W., Warchala, T.*: Az összetétel hatása a szürke öntöttvasból gyártott vékonyfalú öntvények keménységére. Kohászati Lapok, Öntöde 1967. 12. sz. 270—273. old.
- [6] *Orths, K.*: Zur Kenntnis der Auswirkungen von Schmelzföhrung und Überhitzung auf einige Fehlererscheinungen und die mechanischen Eigenschaften von Gusseisen. Giesserei, 1960. nov. 3. 595—608. old.
- [7] *Dahlmann, A.—Löbberg, K.*: Schlackenbildung im Metallschmelzen, insbesondere auf Gusseisenschmelzen, und ihre Auswirkung auf das Gusstück. Giesserei 1963. márc. 21. 149—154. old.
- [8] *Dr. Nándori Gy.*: A folyékony öntöttvas felületén képződő oxidszilikát salakok reakcióképességének vizsgálata. Kohászati Lapok, Öntöde 1965. 1. sz. 17—21. old.
- [9] *Dr. Nándori Gy.—Jónás P.*: Vasöntvények felületi minőségének összefüggése fénoxidok és szilikátok reakcióképességével. Kohászati Lapok, Öntöde 1967. 3. sz. 59—65. old.

Könyvismertetés

Ernst A. W. Müller: A roncsolásmentes anyagvizsgálat kézikönyve. 7. füzet (Handbuch der zerstörungsfreien Materialprüfung 7. Lieferung) R. Oldenburg Verlag, München. 1970. 638 kiegészítő oldal, fűzhető, 37 táblázat.

A második világháború óta a roncsolásmentes anyagvizsgálat olyan rohamos fejlődésének lehetünk tanúi, hogy nem lehet olyan „modern” kézikönyvben a mai napig megismert módszereket és mérőberendezéseket úgy összefoglalni, hogy az egy-két éven belül el ne avulna. Ezért írja a szerző folyamatosan művét különálló fűzhető lapokra, hogy az „első kiadványt” a fejlődés ütemében kiegészíthesse, hiányait pótolhassa, témakörét egyre szélesíthesse, hogy ez állandóan naprakész állapotban legyen. A mű szigorúan tudományos tárgyalásmódja szakkörökben ma már közismert és a könyv standard munkának számít.

A szerző immár a 7. füzetet bocsátotta közre. Ez az anyag természetesen nem összefüggő egész, hanem az újdonságokat tartalmazza. E rövid ismertetésnek nem lehet célja, hogy e rendezetlen halmazt, (mely az alapmű megfelelő helyeire fűzve alkot majd rendszeres egészet) tételesen ismertesse, de mivel újdonságok, konkrét feladatokat segíthetnek, ezért megkíséreljük tömör felsorolásukat.

D. 1. A vizsgálat megszervezése

10 ország 36 szabványa, főleg hegesztési varratok és öntvényhibák roncsolásmentes vizsgálatára (ultrahang, mágnespor stb.). A nemzetközi DK (decimálkatalógus) rendszer mellett a szerteágazó terület jobb összefogása érdekében létrehozták a roncsolásmentes anyagvizsgálatot speciálisan dokumentáló rendszert, németül ZfP (Zerstörungsfreie Prüfung), angolul: NDT nondestructive Testing)

D. 12. Szabványosítás

Nemzetközi rendszerek: ISO, IHW, ICRP, IAEA Német szabványok roncsolásmentes vizsgálatokra és a balesetvédelemre.

A külföldi szabványok ugyanebben a témakörben a következő csoportosításban:

1. sugarak műszaki alkalmazásai (dozimetria, sugárvédelem és nagyfeszültség elleni védelem szabványai),
2. mágneses és villamos mérőmódszerek alkalmazásai,
3. mechanikai rezgések, különösen az ultrahangvizsgálat szabványai,

4. penetrációs módszerek szabványai, (repedésvizsgálat),

5. munkavédelmi előírások és irányelvek
F. *Repedésvizsgálat hengerművi hengereken a potenciál-szondás módszerrel.*

G. 12. *Villamos motorok kovácsolt rotorjai.*

Típusok, mechanikai igénybevételek, anyag-kérdések, a porúsosság és egyéb hibák elbírálása, esetleges elhárítása, r. m. (roncsolásmentes) vizsgálata ultrahanggal, mágnesporral, e vizsgálatok gyakorlati részletei. Külön részben: az ultrahang-vizsgálatok leleteinek rendszerezése és dokumentációja (!) értékelése. Átvételi előírások. Forgattyús tengelyek r. m. vizsgálata.

G. 21. A mágnesporos repedésvizsgálat módszertani szempontjai.

G. 22. Süllyesztékben kovácsolt és sajtolt alkatrészek r. m. vizsgálata (daruhorog, csapok)

H. 2. *Lemezek és szalagok ultrahang-vizsgálata egészen a kezdő vörössízzás hőmérsékletéig.*

M. *Technikai felületek minősége és minősítése különböző módszerekkel.*

M. 29 *Kidolgozás alatt álló értékelő módszerek; a jövő kilátásai.*

M. 4. *Fényoptikai módszerek.*

Interferencia mikroszkóp; interferencia vonalak értékelése. Az ismert felületvizsgáló műszerek optikai adatai (táblázat). Nem hozzáférhető felületek vizsgálata: *endoszókok*. Nemesak orvosi, de műszaki alk.: *motorok robbanótere, öntvények belső üregeinek vizsgálata.*

M. 5. *Elektronmikroszkópos eljárások.* A próba előkészítés technikája és irodalmi jegyzéke. Rasztermikroszkópia (scanning-módszer készülékei alk. területe, irodalma). Elektronemissziós, reflexiós-, tükrös mikroszkóp.

Q. *Rétegvastagságmérés optikai úton:*

a) fénymetszet előállítás útján (Lichtschnittmikroszkóp),

b) interferencia-mikroszkóppal.

R. *A minőségvizsgálat radiológiai módszerei.*

Fotoemissziós mikroszkóp,

T. *Nyúlásmérés (Feszültségmérés)*

T. 5. *Feszültségállapot mérés polarizált ultrahanggal.*

V. *A gépkocsigyártás különleges vizsgálati problémái.* Univerzális repedésvizsgáló; automatikus mágnes-poros repedésvizsgáló; ultrahang az autópárhán.

H. A.

Az öntvénygyártás optimális üzemnagyságának vizsgálata*

MO L N Á R I M R E okl. kohómérnök, P I N T É R A N D R Á S okl. kohómérnök
Kohó- és Gépipari Minisztérium Tervező Irodái

DK.: 338,96 : 621.74

A szerzők az optimális üzemnagyság meghatározásának matematikai módszerét ismertetik. A számítást a különböző nagyságú üzemek beruházási és üzemeltetési költségeinek összehasonlítása alapján végezték.

Az optimális üzemnagyság megállapítására igen sokféle módszert használnak, ezekből leginkább három terjedt el:

— a beruházások gazdaságossági számításaiiban alkalmazott elvek alapján,

— különböző nagyságú üzemek beruházási és üzemeltetési összehasonlítása alapján, és

— a termékek és a felhasznált anyagok és szolgáltatások várható áralakulásának figyelembe vételével vett számítások.

Matematikai vizsgálatainkat a második módszerrel végeztük el a következők miatt:

Az első rendszer alkalmazásánál a számításokat népgazdasági szinten csak úgy végezhetjük volna, ha figyelembe vesszük az optimális üzemnagyságból adódó többletöntvény szállítási költségeit is. Ezek a költségek a tervdokumentációkban nem kerülnek kidolgozásra, mivel üzemi szintű vizsgálatokhoz nem szükségesek. Kooperációs és kereskedelmi öntvénygyártásnál ugyanis a szállítási költségek rendszerint a vevőt terhelik. A szállítási költségek figyelembe vétele hosszadalmas elemzőmunkát igényelt volna az áruöntvény-termelésen belül. Várhatóan az adatok is hiányosak lettek volna, pl. az áruöntvény-felhasználás és az eladás pontos területi megoszlása vonatkozásában. Ebben a tekintetben tehát előreláthatóan csak pontatlan becslésekre szorítkozhattunk volna. Ezért a módszer alkalmazásától el kellett tekintenünk.

A harmadik módszer alkalmazásától egyrészt az öntvénygyártásra vonatkozó ármechanizmusok és rendeletek változása, másrészt az igen nagyszámú, csak becsléssel meghatározható tényező miatt eltekintettünk.

Az alkalmazott módszer feltételeit, nevezetesen, hogy

— az üzemnagyság az alkalmazott technológiára nem gyakorol befolyást,

— a költségek az üzemnagyság valamilyen függvényében változnak,

— a piac problémáját figyelmen kívül lehet hagyni,

az öntvénygyártás többé-kevésbé kielégíti. Ezért a módszer alkalmazását az optimális öntödei üzemnagyság megállapítására első megközelítésben alkalmasnak tartjuk.

A módszer szerint az az üzemnagyság tekinthető optimálisnak, amelynek beruházási, és előrelátható élettartama alatti üzemeltetési költségeinek az üzembehelyezés évre diszkontált összege a ter-

melés egységére (t/év öntvénytermelés) vetítve a legkisebb, vagyis amikor

$$\frac{C_x}{T_x} \rightarrow \text{minimum} \quad (1)$$

ahol C_x az üzem költségeinek az üzembehelyezés évre diszkontált összege,

T_x az üzem évi termelése.

Számításainknál feltételeztük, hogy a figyelembe vett üzemnagyságok esetén a következőkben felsorolt alaptényezők fennállnak:

— az üzemek telepítése, építési módja, gépparkja és berendezései megegyeznek, kizárólag a termelés nagyságrendjében különböznek (nagyobb termelésű üzemben több az azonos típusú gép, mint a kisebb termelésűben),

— a különböző nagyságú üzemek gyártmányprofilja és a gyártási tételek sorozatnagysága azonos,

— az üzemek termékeit kizárólag más vállalatok használják fel,

— a termelő berendezések időkihasználása, azaz a gépi termelékenység valamennyi üzemnagyságban azonos.

Eljárásunk tehát a következő:

Különböző T_x termelésű öntödék (5, 10, 16, 20, 30, 40, 50 et/év) esetén vesszük a beruházási költségeket (B) és az üzemeltetési költségeket (X). Figyelembe véve, hogy a beruházás megvalósítási ideje az általunk vizsgált üzemnagyság kategóriákban különböző, alapadatként a beruházás megvalósítási idejét (z) években is felvettük (lásd 1. táblázat 1, 2, 3. sorai). Az adatokat tervezett öntödék dokumentációi alapján vettük figyelembe.

Következő lépésként számítjuk a beruházási költségek egy évre eső hányadát:

$$B_x^* = \frac{B}{z} \quad (2)$$

ahol B_x^* a beruházási költségek egy évre eső hányada (eFt/év)

B a beruházás összes költsége (eFt)

z a beruházás megvalósítási ideje (év)

A következőkben számítottuk az eltérő megvalósítási idő miatti korrekciós tényezőket

$$k_x = \sum_{n=1}^{n=z} (1+r)^z \quad (3)$$

ahol r kamatláb (10%-ban vettük figyelembe számításainknál)

z a beruházás megvalósítási ideje (év)

k_x a korrekciós tényező.

Következő lépésként számítjuk a beruházás megvalósítási éveinek figyelembe vételével számolt korrigált beruházási költséget

$$B_k = k_x B_x^* \quad (4)$$

* A dolgot vitaindítási céllal közöljük.

ahol B_k a korrigált beruházási költség (eFt)

k_x a korrekciós tényező

B_x^s az eredeti beruházási költségek a megvalósítás egy évére eső hányada (eFt/év).

Az előbbieken közölt (2—4) számítások az egyes öntöde nagyságok eltérő megvalósítási ideje következtében, a befejezetlen beruházásként fellépő eszközkötési veszteségek miatt szükséges korrigált beruházási költség megállapítására váltak szükségessé. Amennyiben a tervdokumentációk tartalmazzák a korrigált beruházási költségeket is, vagy a megvalósítási idők a számításba bevont változatoknál azonosak, úgy ezek a teljesség miatt közölt előszámítások elhanyagolhatók.

Ha az üzemmagnagysághoz tartozó korrigált beruházási költségek rendelkezésre állnak, vagy a megvalósítási idők a számításba bevont változatoknál azonosak, az optimális üzemmagnagyság számításának módszere a következő:

$$C_x = B_0 \left(\frac{T_x}{T_0} \right)^\alpha + \sum_{m=1}^{m=n} K_0 \left(\frac{T_x}{T_0} \right)^\beta \cdot V^m \quad (5)$$

ahol C_x a meghatározott nagyságú üzem költségeinek az üzembhelyezés évére diszkontált összege (eFt)

B_0 ismert nagyságú (esetünkben 25 000 t/év telj.) üzem ismert beruházási költsége (eFt)

T_x a keresett üzemmagnagyság megfelelő jelzőszáma (B_k, K)

T_0 az ismert üzemmagnagyság (esetünkben 25 000 t/év telj.) öntöde ismert megfelelő jelzőszáma (B_{x0}, K_0)

α a beruházások degressziós együtthatója (esetünkben = 0,76)

β az üzemeltetési költségek degressziós együtthatója (esetünkben = 0,68)

K_0 az ismert nagyságú üzem (esetünkben 25 000 t/év teljesítményű öntöde) üzemeltetési költsége (eFt)

V^m a diszkont-tényező az m -edik évre ($m=1 \dots n$)

$V = \frac{1}{1+r}$

k kamatláb (esetünkben 10%)

n az üzem számításba vett élettartama (esetünkben $n=15$ év).

A számítás menete a következő:

Az (5) képletből:

$$B_0 \left(\frac{T_x}{T_0} \right)^\alpha = B_x \quad (6)$$

és

$$K_0 \left(\frac{T_x}{T_0} \right)^\beta = K_x \quad (7)$$

helyettesítésekkel külön számítjuk a B_x és K_x értékeket (lásd 1. táblázat 7. és 8. sorok) és a diszkont-tényező V^m értékeket (lásd 1. táblázat 9. sor).

Következő lépésként a $K_x \cdot V^m$ szorzatot állítjuk elő (1. táblázat 10. sor), majd a B_x értékek hozzáadásával az üzembe helyezés évére diszkont

tált összegeket (C_x) képezzük (1. táblázat 11. sor).

Az üzem termelését (T_x) t/év tünteti fel az 1. táblázat 12. sora.

Ezután képezzük a C_x/T_x (11/12. sor) hányadost (1. táblázat 13. sor).

Végül a 25 000 T/év = 100% figyelembe vételével számoljuk a C_x/T_x indexeket (1. táblázat 14. sor).

Az optimális üzemmagnagyság a $C_x/T_x \rightarrow \min.$ illetve a C_x/T_x index $\rightarrow \min.$ értéket adó 20 000 t/év termelésű üzemmagnagyságnál adódik.

Megemlíjtük még, hogy számításainknál α és β degressziós tényezők értékeit ($\alpha=0,76$; $\beta=0,68$) tervdokumentációk megfelelő adatai figyelembe vételével, súlyozott átlag értéként vettük figyelembe. Ezek az értékek nem tekinthetők általános érvényű tényezőknél, esetenként változhatnak, ezért a rendelkezésre álló adatok felhasználásával ezeket minden esetben külön kell számítani.

Számításaink eredményét az egyes számítási lépcsők eredményeinek feltüntetésével az 1. táblázat tartalmazza. A hivatkozott táblázat szerint az alapkiindulásul felvett

$$\frac{C_x}{T_x} \rightarrow \text{minimum}$$

feltételt a 20 000 t/év termelésű üzemmagnagyságnál biztosítják a diszkontált költségek.

Figyelembe véve, hogy az összehasonlítás alapján felvett tervdokumentációk az alaptényezőkben eltérőek voltak, az optimális üzemmagnagyság vonatkozásában megvizsgáltuk az öntödékre vonatkozó adatokat a beruházási- és üzemeltetési fajlagos költségeknek az üzemmagnagyság függvényében mutatkozó alakulása szempontjából. Összességében vizsgáltuk 20 öntöde adatait a rekonstrukciós jellegű kategóriákban és 10 öntöde adatait a zöldmezős, vagy új területbővítéssel tervezett telepítési kategóriában. Az adatokat az 1. és 2. ábrák tartalmazzák.

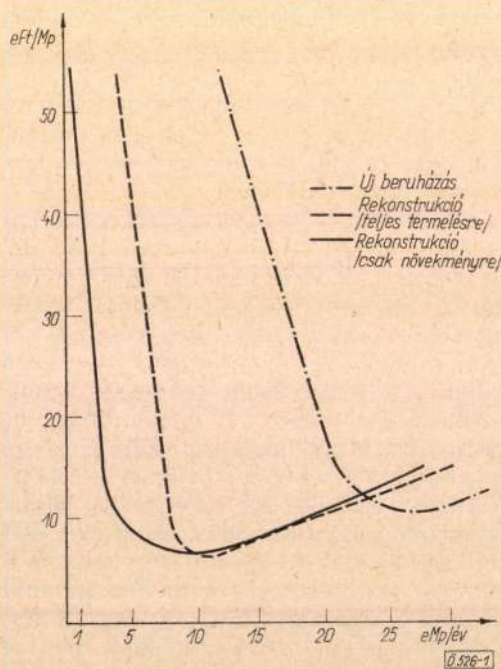
Az ismerttetett számítási módszerrel kapott eredmények és a tervezett, ill. megvalósított üzemek adatai között bizonyos fokú eltérés mutatkozik, melynek okait további vizsgálat alapján a következőkben állapíthatjuk meg.

Az üzemeltetési költségek egyszerűsített, és bizonyos fokig idealizált vizsgálatából adódó diszkontált összeget, ill. ezek trendjét több tényező módosíthatja, melyeket konkrét vizsgálat során szintén figyelembe kell venni. Ezek részben kölcsönhatásban vannak, részben hatásuk összegeződhet. Az optimumot befolyásoló tényezők közül elsőnek a tömegszerűséget kell megemlíteni, mely a gyártmányok átlagos műveleti időinek és a rendelkezésre álló időalapnak viszonyára vezethető vissza. A tömegszerűségi fok növekedése elsősorban a felszerszámozási költségeket csökkenti és a termelékenységét növeli. Ezáltal ugyanazon termelési volumen és gépesítési fok mellett az önköltség csökkenésének irányába hat. Így a 2. ábra értékeit a kisebb üzemeltetési költségek felé tolja el. Azonban a görbe lefutása változatlan marad, és így ugyanazt az optimális kapacitási nagyságrendet adja, de kedvezőbb paraméterekkel.

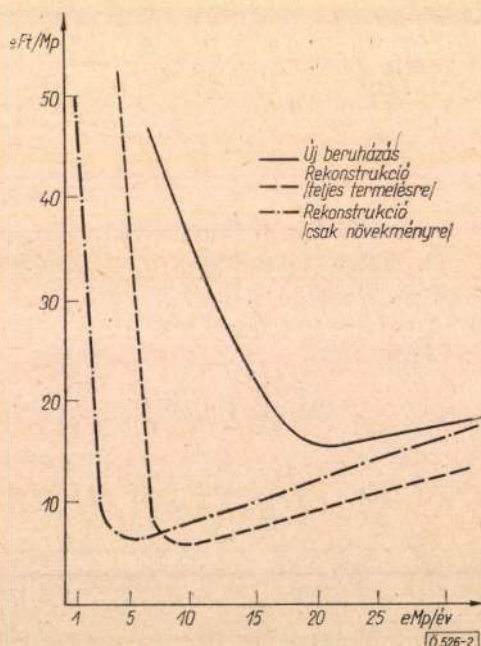
Sor- szám	Tétel megnevezése	Jele	Mérték- egység	T ₀	A
				5.	6.
1.	Beruházási költségek	(B)	eFt	725 000,—	185 000,—
2.	Üzemeltetési költségek	(K)	eFt	187 500,—	32 000,—
3.	Beruházás megvalósítási ideje	(z)	év	3,5	2,5
4.	Beruházási költségek egy évre eső része	(B _x ⁰)	eFt/év	207 143,—	174 000,—
5.	Korrekciós együttható r = 0,1 $\sum_{n=1}^z (1+r)^n = k_x$	(k _x)	—	6,301	3,58
6.	Korrigált beruházási költségek	(B _k)	eFt	1 305 208,—	264 920,—
7.	B ₀ -ra számolt beruházási költségek $B_0 \left(\frac{T_x}{T_0}\right)^\alpha = B_x, B_0 = 1305\ 208$	(B _x)	eFt	1 305 208,—	220 580,2
8.	T ₀ = 25 000, = 0,76 mellett K ₀ -ra számolt üzemeltetési költség $K_0 \left(\frac{T_x}{T_0}\right)^\beta = K_x, K_0 = 187\ 500$	(K _x)	eFt	187 500,—	30 000,—
9.	Diszkont-tényező $\sum_{m=1}^n r^m, r = \frac{1}{1+r}$ m = 1 - n = 1 - 15, n = 15 év r = 0,1 mellett	(V ^m)	—	7,6542	7,6542
10.	$\Sigma K_x V^m$		dFt	1 435 163,—	229 626,—
11.	A költségek üzembehelyezési évre diszkontált összege $B_x + \Sigma K_x V^m = C_x$	(C _x)	eFt/év	2 740 371,—	450 206,2
12.	Az üzem termelése	(T _x)	eFt/év	25 000,—	5 000,—
13.	C_x/T_x		eFt/et	109,6	91
14.	C_x/T_x index (25 000 = 100%)		%	100	82,1

Következő tényező a gépesítési fok. Ez azonban nem változtatható meg önkényesen. *Sesztopal* [1] vizsgálatai szerint ugyanazon termelési volumen és változatlan profil mellett a gépesítési fok kb.

50%-os növekedéséig az önköltség emelkedik és egy max. elérése után csak a nagyobb gépesítési fokú tartományban, kb. 80% felett jelentkezik a fokozott gépesítés kedvező hatása.



1. ábra. Fajlagos beruházási költségek az üzem nagyság függvényében



2. ábra. Fajlagos üzemeltetési költségek az öntöde üzem nagysága függvényében

B	C	D	E	F	G
üzemegység T/év jó öntvény termelésben (Tx)					
7.	8.	9.	10.	11.	12.
340 000,— 60 000,— 2,5 136 000,—	480 000,— 93 000,— 3,— 160 000,—	580 000,— 132 000,— 3,— 193 334,—	840 000,— 255 000,— 3,5 240 000,—	1 080 000,— 352 000,— 4,— 270 000,—	1 300 000,— 500 000,— 4,— 325 000,—
3,58	4,911	4,911	6,301	7,7651	7,7651
486 880,—	787 760,—	949 463,3	1 512 240,—	2 096 577,—	2 523 657,5
373 289,5	507 725,9	633 025,9	1 500 989,2	1 866 447,4	2 205 801,5
48 000,—	63 375,—	77 063,—	211 875,—	285 750,—	300 000,—
7,6542	7,6542	7,6542	7,6542	7,6542	7,6542
367 402,—	485 085,—	589 856,—	1 612 734,—	1 980 524,—	2 296 260,—
740 691,5 10 000,— 74,1 67,6	992 810,9 15 000,— 66,2 60,4	1 222 881,9 20 000,— 61,2 55,8	3 122 723,2 30 000,— 104,1 95,—	3 846 971,4 40 000,— 96,2 87,8	4 502 061,5 50 000,— 90,— 82,1

A gépesítési fok helyes meghatározása és hatásának értékelése azonban további elemzést igényel, mely egyéb tényezőket is figyelembe vesz. Korábbi vizsgálatainkkal összefüggést állapítottunk meg azonos tömegszerűség mellett a növekvő termelési volumen és kapacitás-lépcsőt is figyelembe vevő optimális gépesítési fok, valamint az önköltség között [2]. Bármely termelési volumenhez egy bizonyos optimális gépesítési fokú rendszer tartozik. Az egyes növekvő gépesítésű fokú rendszerek teljes kapacitáskihasználása esetén a termelési volumen növekedésével az önköltség csökkenő tendenciát mutat. A tömegszerűségi fok változásával a görbe jellege változatlan marad, csak az önköltségértékek változnak a pozitív vagy negatív irányban.

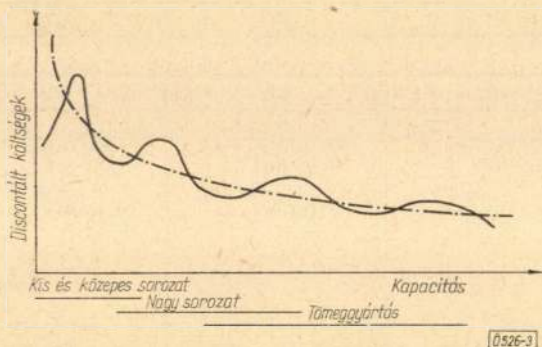
Helyesen megválasztott gépesítési fok és a kapacitás megfelelő kihasználása esetén már nemcsak az üzemeltetési költségek diszkontált értéke változhat, hanem az önköltségnek — a növekvő termelési volument kielégítő fokozott gépesítéséből adódóan — csökkenő tendenciája az optimális üzemmagnagságnak a nagyobb kapacitás irányába való eltolódását eredményezheti.

További jelentős hatású tényezők a telepítési körülmények, ill. az ebből adódó előkészítő, továbbá kapcsolódó és járulékos beruházások költségei. Ezek széles skálát ölelnek fel, mint pl. a tereprendezés, gyártelepen kívüli közlekedési, energiaellátási, vízellátási és csatornázási hálózatok, energia-

szolgáltató és vízmű bővítése, kommunális létesítmények stb. Ezek a költségek a gyártó kapacitás növelésével arányosan nem folyamatosan, hanem lépcsőzetesen emelkednek. Hatásuk ellensúlyozhatja az egyéb tényezők önköltségsökkentő hatását olyannyira, hogy a termelési kapacitás növekedésével bizonyos értéken túl, a beruházási és üzemeltetési költségek növekedése következik be.

Az ismertetett tényezők befolyása magyarázatot ad az egységesített feltételek alapján számított és a tényadatok eltéréseire.

Bár részletesebb vizsgálatot csak 50 ezer t/év termelési kapacitásig végeztünk, az itt megállapított tömegszerűségekből, valamint a nagyobb kapacitásokra vonatkozó közelítő értékelésből és irodalmi adatokból további következtetések vonhatók le. Az üzemeltetési költségek alakulásának általános tendenciája a termelési kapacitás növekedésével kezdetben erősebben, később kevésbé, de állandóan degresszív. Ezen általános tendencián belül azonban közbenső maximumok és minimumok adódnak. Az egyes maximumok és minimumok mindig alacsonyabbak az előzőeknél, de ezen túlmenően az egyes maximumok általában nem haladják meg az előző periódus minimumát sem. Az összefüggés jelleggörbét a 3. ábra mutatja. Mivel a kapacitásnövekedés önköltségsökkentő hatása csak akkor érvényesül, ha a tömegszerűséget és az ezzel összefüggő gépesítési fokot veszi figyelembe, az ábrán a sorozatnagyságokkal jel-



3. ábra. Az üzemeltetési költségek alakulása a termelési kapacitás függvényében. Jelleggörbe.

lemezve feltüntetjük a tömegszerűségi fok főbb kategóriáit a hozzájuk sorolható kapacitással összefüggésben. A konkrét számszerű értékek és a görbe pontos alakja az általános tendencia megtartásával a mindenkori érvényes gazdasági tényezők (árviszonyok, stb.) alapján határozhatók meg az adott viszonyokra.

Az általános összefüggés magyarázatot ad arra is, hogy bár bizonyos közbenső kapacitáshatárok között az önköltség nagyobb kapacitás esetén növekedhet, azonban további kapacitásnöveléssel újabb és nagyobb fokú önköltségsökkenés érhető

el, és így a 100 000 t feletti évi kapacitású öntödék is gazdaságosak lehetnek, megfelelő feltételek ki-elégítése esetén. Így pl. az USA-ban az autógyártásban több 100 ezer t kapacitású öntöde is működik, vagy *Livsics* [3] közlése szerint a SZU-ban 200 ezer t/év kapacitásnál sem érték még el az optimumot. Az optimum meghatározása azonban mindig csak egy tömegszerűségi kategórián belül történhet, másrészt a piac igényei által behatárolt kapacitásig. Az elvégzett vizsgálatok alapján általános tendenciaként megállapítható, hogy a kapacitás növekedésével az önköltség csökken. Különböző tényezők, így elsősorban a tömegszerűség, a gépesítési fok és a telepítési körülmények hatására azonban közbenső maximumok adódnak. A minimumok, melyek egyben azonos feltételek mellett egy-egy kapacitástartomány optimális üzem nagyságát is megadják a diszkont számítással megbízhatóan meghatározhatók.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] *Sesztopal, V. M.*: Öntödék komplex típustervezése. Öntöde, 1968. 5. sz.
- [2] *Farkas I. Z.—Pintér A.*: A gépesítési fok meghatározása a termelési volumen és az önköltség függvényében. Öntöde, 1967. 7. sz.
- [3] *Livsics, R.*: Az optimális vállalat nagyságproblémája a SZU iparában. Voproszű Ekonomiki, 1964. 11. sz.

Adatok a magyarországi öntészet történetéhez

Lapunk elkövetkezendő számaiban a magyarországi öntészet történetének dokumentumaiból folyamatosan közlünk tanulmányokat.

Fontosnak tartjuk, hogy a kortársak hiteles forrásanyagának tekintendő visszaemlékezéseit közzé tegyük és ezzel is írásra serkentsük mindazokat az idősebb tagtársainkat, akik levéltárakban fel nem lelhető, de öntészeti szempontból fontos esemé-

nyeket a majdan megírandó „Magyarországi öntészet története” című munkához szolgáltatni tudnak.

Az első megemlékezést a diósgyőri acélöntészet köréből az alábbiakban közöljük.

Felkérjük tagtársainkat, hogy hasonló visszaemlékezésekkel bővítsék öntészettörténeti irodalmunkat.

1937-ben vulkán tört ki a diósgyőri acélöntödében

Tóth András okl. kohómérnök, okl. kohógazdasági mérnök

Az 1930-as évek elején Diósgyőr felett is nehéz idők jártak. Az öntödében sem volt munka. Az öntöde dolgozóit azért, hogy családi körülményeikhez arányosan legyenek foglalkoztatva, csoportokra osztották. Azok, akik a kapott munkát befejezték pihenőbe mentek, és amíg valamennyi csoport le nem dolgozta a fejadagját, vártak. Az öntők a gyárkapuban és az állomáson egész nap kémlelték a szállítmányokat, hogy van-e azok között minta, mert úgy tudták meg, hogy másnap kapnak-e munkát. A gazdasági élet csak 1934 felé kezdett annyira fellendülni, hogy a dolgozókat már nem kellett kényszerszabadságra küldeni. A rendelők közül elsősorban nagy hajógyarak keresték fel nehéz öntvényeikkel a jóhírnevű diósgyőri acélöntödét. Az első időkben rendelést az olaszok és svédok adtak, de sok diósgyőri öntvény Indiában és Ausztriában is hirdette a magyar öntők jó munkáját. Az öntödében az első világháború jóvátételi szállításaihoz is igen sok öntvényt kellett önteni és

bár az átvevők nagyon magas minőségi szintet követeltek, az elavult berendezésű öntödében a selejt az 1,5%-ot sohasem haladta meg.

1936 júniusában az Odero—Terni—Orlando livornói hajógyártól szigorú feltételeket kikötő ajánlati felhívás érkezett, melyben egy cirkáló csaknem valamennyi öntvényéről, páncéllemezeiről és egyéb szerelvényeiről volt szó. A cirkálót a hadászati berendezések kivételével a livornói hajógyárban szerelték össze, míg a többi berendezést a Szovjetunió egyik hajógyára építette be. A több cégnek kiadott felhívásra a legkedvezőbb ajánlatot Diósgyőr adta és így a konkurens öntödéek elől sikerült a rendelést megszerezni.

Abban az időben ez igen jelentős rendelés volt. Az acélöntők 50%-a közel egy évig dolgozott a leggyártásán. A bonyolult turbinaház, reduktorszekrény nagy gyakorlatú embereket kívánt meg. Magát a gyártást az olasz és szovjet tengerészeti átvevői minden fázisában ellenőrizték, az előírásokat

pontosan betartatták és még a legkisebb lazaságot sem tűrték meg. Így pl. az egyik közel egy tonna súlyú, nagyszilárdságú, hőálló acélból öntött szelepház öntvényt azért kellett beolvasztani, mert az a 70 atm.-s víznyomás próba alkalmával az alig egy cm² nagyságú felületen kissé „megizzadt”. Eljárásukat érdekes történettel indokolták: az első világháború idején a Fekete tengeren éjjel nyugati irányba haladva a szembejövő ellenfelet későn vették észre. Ütközetre nem vállalkozhattak, mert lövegeik hordtávolsága kisebb, hajójuk pedig lassúbb volt, mint az ellenfélé. A menekülésre csak egy módon volt lehetőségük és pedig úgy, hogy a hajójuk sebességét növelik. A sebesség növelésére pedig a gépek teljesítményét kellett fokozni, ez pedig csak a gőznyomás növelésével volt elérhető. Ezért a hajó parancsnoka minden nélkülözhető embert — még az első tisztet is — a kazánházba rendelt, ahol erejük megfeszítésével fűtöttek. A gőznyomás a megengedettnek több mint kétszeresére nőtt. A gépek nagy erőfeszítésére, a megnövekedett fordulatszám hatására a hajó berezgett és úgy rázkódott, hogy a hajón levők egyrésze már látási zavarokkal küzdött, de a küzdelmet nem adták fel, mert tudták, ha az üldözők utólérik őket, sohasem fogják meglátni a szárazföldet. Bár a túlfűtött kazánok robbanása sem jelentett volna mást, annak valószínűsége mégis kisebb volt. Jól számítottak! Pár órai izgalom után sikerült kijutniok a veszélyes zónából és mikorára a nap felkelt, az ellenfél már nem volt látható. Lemaradt! Sohasem lehet tudni — mondták — az ő általuk átvett hajó nem kerül-e hasonló helyzetbe, amikor is a gőznyomás még a próbanyomás mértékét is meg fogja haladni és a hibás armatúra a fokozott igénybevételnek már nem tudna ellenállni.

Komoly összmunka mellett sokat élcelődtünk az átvevőinkkel. Többek között egy-egy szállítmány után meg-megkérdeztük tőlük: „fenn fogja-e tartani a tenger ezt a nagytömegű acélt”. A cirkálóba ugyanis, bár az — az átvevő mérnökök véleménye szerint — a csatahajók között „fogpiszkáló”-nak számított, több mint 10 000 tonna súlyú öntvényt és egyéb acélárut építettek be. A két propellerét a gőzturbinák 100 000 lóerővel forgatták. A hajó egyéb berendezéseinek mozgatója pedig villanymotorokkal történt, melyekhez az áramot többszáz lóerős Diesel-motorral hajtott dinamó szolgáltatta.

A cirkáló öntvényeinek gyártása jól haladt. A sokszor többszáz magból összerakott hatalmas formák méreteikkel kielégítették a szűk tűrésű öntvényekkel szemben támasztott követelményeket. A minőségi vizsgálatok során az öntvények vegyi összetételében, szilárdságában és tömörségében az átvevők kifogásolni valót nem találtak. Ez azonban nem jelentette azt, hogy a gyártás egy éves tartama alatt problémák ne merültek volna fel. A diósgyőri acélöntödei események közül — az élők — ma is a cirkáló egyik öntvényét a kb. 30 tonna nyers-súlyú tengelytartó-bakot emlegetik a legtöbbször.

A tengelytartó-bak formázását 1936 novemberében kezdtük meg. A talajforma a szokott területen — a nagycsarnok két szárítókemencéje között

a nagyméretű öntvények talajformázására kialakított, kellőképpen ágyazott és páncélozott helyen — készült. Az öntéskor keletkező gázoknak jó elvezetését biztosító, kéményekkel ellátott kokszgáz kb. 5 méter mélyen volt az öntöde szintje alatt. E fölött erős homokbordájú formaszekrény képezte a forma legalsó szintjét. Egyben ehhez kapcsolódtak a felsőrészt leszorító horgonycsavarok is. A forma december 24-re készült el és még aznap le is akartuk önteni, hogy a karácsony és újév közötti szünet alatt lehülve, a szünet után ugyanott lehessen a második tengelytartó-bak formázását is megkezdeni. Bizonyos fokú izgalmat váltott ki, hogy a Martin-acélmű csak délutánra ígerte az adag csapolását és már 5 óra is elmúlt, amikor közölték, hogy a kért adagot csapolják. Nyilván az acélművek is igyekeztek ünnepelni, mert amikor az acél a kemence kiszúrása után a csapoló-csatornában megjelent, az 30—35 °C-al kisebb hőmérsékletű volt a kívántnál, és ezért amíg a lecsapolt acélt az öntési helyre szállítottuk, aggodalmaskodva mondogattuk Lajos bácsinak — a Martin mesterének —, hogy az acél nem elég meleg, de szerinte a hiba a pirométerünkben és nem az acél hőmérsékletében keresendő. — Bár igazra lett volna! — Az öntés most is — mint általában minden nagy öntvényé — kellő díszkísérettel történt. Ott volt a gyárigazgató, az Acélmű- és az öntöde vezérkara, valamint az átvevő mérnökök is. Kb. 10—12 tonna acél folyt ki az üstből, amikor az üstkagylók „behúzódása” megkezdődött és a kifolyt acélsugár mind vékonyabb és vékonyabb lett, míg végülis az üstkagylók úgy befagytak, hogy azokat a legnagyobb erőfeszítéssel sem sikerült kitisztítani. A formát emiatt csak háromnegyed részéig lehetett acéllal megtölteni. Számunkra az ünnep elromlott! A szokásos karácsony és újév közötti szünetből — amire nagyon készültünk — sem lett semmi! Megfeszített erővel kellett hozzáfogni a selejt pótlásához. 1937. január 16-án reggel 8 órakor közölte az acélmű, hogy egy órán belül vihetjük az adagot. Lajos bácsi már messziről integetett: „Na kérem, ha ezzel is befagyunk, megeszem az öreg olvasztár kalapomat.” Az acél valóban jól túl volt hevítve, és Lajos bácsi sürgetése ellenére jó 10 percet vártunk az öntés megkezdésével és a Pyroptón így is 1460 °C-t mérünk. Az üstdugók felemelése után az acél bőmbölvé töltötte ki a forma üregeit. Az öntők meglegedetten mondták a jó híg folyós fémre, hogy úgy folyik mint a „vitriol”, vagyis a legszűkebb formarészekbe is behatol. A talajszint felett még kb. 1,5 méterre kiemelkedő formán állva kb. tízen figyeltük az acél áramlását és viselkedését a forma réseiben. Ott volt az acélmű főnöke is, aki meglegedetten hívta az átvevő mérnököket, hogy jöjjenek fel a forma tetejére és nézzék milyen egyenletesen és nyugodtan borítja el az acél az egyik magot a másik után. A tolmácsok szerencsére lebeszéltek az átvevőket, hogy az üstkagylónál ki-kifröccsenő és a ruhát nem kímélő, sziporkázó acélszemcsék közelébe menjenek. Mikor az acél szintje a felöntésekben kb. arasznyi magasságot ért el és a kisebb öntőüstből az acél már kifogyott, a nagyobb öntőüsttel a tengelytartó-bak csapágy része felett

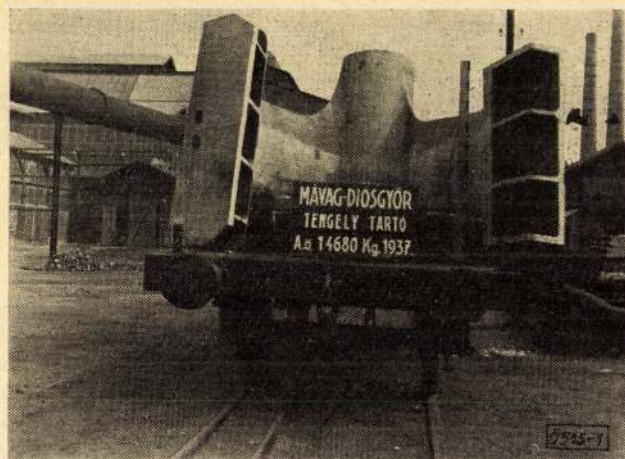
levő 800 mm \varnothing -jű felöntésre álltunk rá és azt faszén rászórása közben acéllal színig feltöltöttük. Ezt követően a darus utasítást kapott az öntőüst elvitelére. Alighogy a daru elindult, furesza hörgő hang kíséretében a nagy felöntésből az acél gyorsan süllyedni kezdett és talán el sem érte a felöntés alját, amikor hatalmas robajjal a mélyből vakító fényű, 800 mm \varnothing -jű folyékony acéloszlopot lövelt fel a 15 m magas csarnok tetejéig és onnan izzó ágakra szakadva hullott le mindent felgyújtva, elégetve, ami útjába került. A robbanás légnyomása az öntőde vasszerkezetére az évek során rárakódott vastag porréteget, mintegy lefújva, éjszakai sötétségbe borította a műhelyt. Semmi sem volt látható, csak a fel-felszökő fém csobogása közölte, hogy a vulkán még működik. Ebbe a hangba az öntődeben télen is bő eleséget találó verebek riadt, össze-vissza röpködő hadának csipogása, emberek jajkiáltásai keveredtek. Akik a forma tetején voltunk vaktában ugráltunk le a magasból és a szélrózsa minden irányába futottunk, hogy mielőbb és mennél távolabb kerüljünk a fortyogó acél poklától. A műhely távolabbi része felé menekülő emberek az átláthatatlan porfelhőből egymásután bukkantak elő. Kovács Jánoson, a fiatal öntőmesteren a munkaköpeny fákljaként égett és hogy az őt még súlyosabban nem égette meg, annak volt köszönhető, hogy a nyomában futó rendkívüli nagy fizikai erejű Soltész Béla martini főművezető a végig begombolt új köpenyt a nyakrésznél megmarkolva teljes hosszában kettészakította, majd az égő ruhadarabokat elhajítva fogott hozzá a saját ruhájának oltásához; a fiatal művezető további oltását pedig az odasiető öntők folytatták. Voltak akiknek a ruháját csak úgy lehetett eloltani, hogy az embert ruhástól a műhely homokpucacaira rántották le és ott homokkal takarták be. A fiatal öntőmester mellett súlyosan megsérültek az öntőüst kezelők is. Így pl. Csörgő János öntő sarkát a bakancsával együttlé, mint a szeletelőbárd vágta le a ráeső folyékony acélsugár; a hatalmas Lukács Gyula öntő csoportvezetőnek pedig a jobb alkarjáról a csuklótól a könyökig arasznyi szélességben úgy csüngött le a 3—4 mm vastag bőr, mintha lenyúzták volna. A 16 súlyos sérült között volt a nagytermetű Obholczer Pál műszaki főtanácsos, az acélmű főnöke is, aki menekülés közben felökte az útjában álló és nálánál jóval kisebb termetű Belinki Szergej szovjet mérnököt és ráesve a szó szoros értelmében testével védte meg a szerte fröccsenő acél tüzetől. Obholczer Pál hátán azonban centiméter nagyságot is elérő acélgolyók égettek mély sebeket.

Jómagam, művezetők, csoportvezetők és öntést végző öntők nélkül maradván, éjjel felé tudtam hazamenni és csak otthon vettem észre, hogy a jobb nadrágszárból hátul, az övtől végig kb 2 cm széles sáv égett ki anélkül, hogy égési sebet hagyott volna hátra és a nagy izgalomban senkinek sem tűnt fel, hogy hiányos az öltözésem.

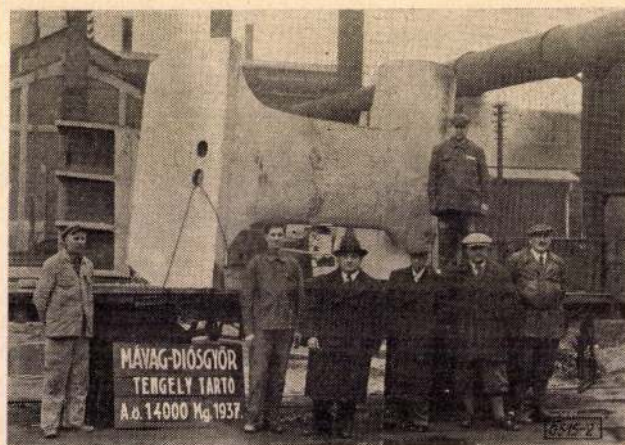
Az öntődeben még másnap is égett hús szaga terjengett. A 15 m magasságban levő tetőn — ott, ahová a folyékony acél fellövelt — olyan szabályos köralakú lyuk tátongott, mintha azt éles késsel vágták volna ki. Még ma is borsózva gondolunk rá,

ha a vulkán pár pillanattal előbb tört volna ki, a folyékony acél a felöntés felett álló öntőüst aljába ütközött volna és ott szétterülve derékban vágja el mindazokat, akik a forma tetején álltak és sok embert fejezett volna le a földön állók közül is.

A második selejt miatt a súlyos személyi és anyagi kár mellett a szállítási szerződésben vállalt határidő tartása is bizonytalanná vált. Vizsgálat, vizsgálatot ért. Ki a felelős? Kinek a mulasztása miatt történt a szerencsétlenség? A vezérigazgatónk — mint volt mérnökkari tiszt — katonásan azt ígérte: „Ha még egy ilyen selejt lesz, a mérnök urakat felnyegelem! Az öntődét bezárom! Mindenki mehet arra, amerre lát!” Pedig az öntődei selejt még így is csak 2,2% (!) volt.



1. ábra. Tengelytartó megmunkálás előtt, 14 680 kg 1937. évből



2. ábra. Tengelytartó megmunkálás után, 14 000 kg 1938. évből. A kép közepén Cavallini olasz átvéző ezredes és Szergej Belinki orosz átvéző

A kár haszonnal is jár, mondja a régi közmondás. A vezérigazgatónkat ugyanis később — mikor a hajó vízre bocsátása és próbaútja után az Odero—Terni—Orlando hajógyár külön levélben gratulált a kiváló öntvényekhez (1. és 2. ábra), melyek miatt a gyártásban fennakadás nem volt — sikerült kiengesztelni, és 1938-ban meghallgatta panaszunkat, hogy az öntőde berendezése elavult, és embertelen körülmények között kell teljesítenünk a növekvő követelményeket. Elmondtuk, hogy nincs homokelőkészítőnk, a 10—20 tonnás daruink

egyrésze még emberi erővel működik, ahol 16 főből 4—4 fő hajtja a híd, a macska és az emelő fogaskerekeit, 4 fő pedig tartalékként segít ott, ahol 4 fő már nem bírja a terhet; az öntvénytisztítóban sokan szilikózt kapnak. Előadtuk javaslatainkat is és rá pár napra — 1938 márciusában — megkaptuk a végrehajtáshoz az engedélyt. Nagy lelkesedéssel fogtunk a munkához, és 1938. október 6-ig már több mint 3000 m²-rel bővült az öntöde és Magyarországon elsőként helyeztünk üzembe — az öntödét kitűnő formázóhomokkal ellátó — korszerű homokelőkészítőt, és homoklaboratóriumot, röpítőkerekes (wheelaborator) öntvénytisztító gépeket, és nem kis büszkeséggel hazánkban az első csempézett, egyidőben 300 személyt befogadó öltözőt, mosdót. A műhelyből eltűntek a csirkeólhoz hasonló, portól és rágszálóktól nem védő ruhaszekrények.

Az 1938-as építkezések során derült fény arra is, hogy végeredményben mi okozta 1937. január 16-án a forma robbanását. A homokelőkészítői alapok ásása közben ugyanis, mintegy 8 méter mélységben gőzkazán sorra bukkantak, melyek teljesen ép állapotban voltak eltemetve a kazánok előtt végigfutó vasúti vágánnyal, a vágányon levő csillékkal, csákánnyal, lapáttal, pizkavassal és számos egyéb szerszámmal. Hogy mikor és kik temették el Pompeihez hasonlóan ezt az üzemet, senki sem tudta megmondani. A 100. életévéhez közeledő és az öntödét csaknem hetenként meglátogató Magyarai bácsi, aki mint öntő dolgozott a diósgyőri acélöntödében, nem emlékezett arra, hogy ott valaha is kazánház lett volna. A gyári archivumok sem említik ennek a létesítménynek a nevét, avagy a helyét. A tengelytartó-bak acélja ennek a kazánháznak az egyik, téglával falazott, és több helyen beomlott csatornájába tört be, ahol a vizet elgőzítve és elbontva olyan nagy-gőz és gáznyomás ke-

letkezett, hogy az a formában levő acél kilökte. A hidrogén és oxigén újra egyesülése nyilvánvalóan volt a hatalmas detonáció létrehozásában. Miután máskor is előfordult, ez alkalommal is igen valószínűnek látszott az a feltevés, hogy a kb. 4 méter magas folyékony acéloszlopnak a csatornába való betörését patkányok is elősegítették. Az időben ugyanis a magok levegőcsatornáit gabonalisztból gyúrt „virslivel” szigetelték el. A patkányok ezert a forma alsó részét átfúrva szedték ki a záróvirslit és ezzel nem egyszer a forma folyását, vagy fővését okozták.

A történethez tartozik még, hogy az acélöntöde bővítésével és korszerűsítésével Diósgyőrben gyors fejlődés indult meg. Már 1939-ben a vasúti ágytok öntvényekből több mint 25 000 darab készült nyers gépi formában. Ezt azért kell kihangsúlyozni, mert addig, még egyszerűbb és kisebb öntvények formáit is szárítani kellett. 1938-ban Európában is elsőként öntöttünk 10—15 tonnás acélöntvényeket cementformában (ólomvasztókádák, szénkénegretorták stb.). Csaknem az egész ország területén végzett öntödei homokkutatásaink képezték a szintetikus homokforma bevezetéséhez az alapokat. 1938-ban felfedeztük és 1942-ben már használtuk a tokaji bentonitokat. Sajnos a második világháború a fejlődés ütemét lelassította. A bombázás súlyos károkat okozott. Elsöpörte a szép öltözőt, mosdót, lerombolta az öntvénytisztítót, de nem pusztította el azt a lendületet, amivel a diósgyőri öntők üzemük korszerűsítéséhez hozzáfogtak. Kár, hogy 1936-os diósgyőri öntőink közül már sokan nem láthatják a mai öntödét, melyekből már nem hiányozhatnak a szociális létesítmények mellett a munkakörülményeket javító, a nehéz fizikai munkát csökkentő, illetve kiküszöbölő berendezések, melyek életrehívásában oly nagy részük volt nekik is.

Könyvismertetés

Prof. Dr.-Ing. habil. Friedrich Eisenkolb: Bevezetés az anyagvizsgálatba. VI. kötet, Doz. Dr.-Ing. Werner Kurzmann: Roncsolásmentes anyagvizsgálat. VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig, 1970. 275 oldal, 131 ábra 12 táblázat.

A mű szerzője, a freiburgi Bergakademie docense, korábban a Német Mérésügyi Hivatal roncsolásmentes vizsgáló osztályának vezetője. Ezzel ki is állítottuk a könyv ajánlólevelét: mint tankönyv nem törekedhetett teljességre; nem merült el a másodrendű részletekben, hogy könnyen érthető maradjon és összefüggéseiben világos képet adhasson az olvasónak. A nagy tapasztalatú szerző tankönyvének ezek valódi értékei, emellett külön érdeme, hogy a kor igényének megfelelően mindenütt rámutat az automatizálás lehetőségeire.

A könyv 6 fejezetre oszlik:

1. Bevezetés: a problémákör jelentősége (és általános képe) (1—20 old.)

2. Röntgen- és gammadefektoszkópia (anyaghiba keresés)

3. Anyagvizsgálat ultrahanggal (97—174. oldal)

4. Mágneses vizsgálómódszerek (175—203. oldal)

5. Indukciós módszerek (205—250 oldal.)

6. Egyéb módszerek (diffúziós repedésvizsgálat, infravörös, mikrohullámú vizsgálat, repedés mélységének mérése villamos úton, neutronsugarakkal való átvilágítás, termoelektromos módszer, a Barkhasuen-effektus alapján való szövetvizsgálat (254—262 oldal.)

Tartalma alapján a tankönyv egyetemi hallgatóinknak, mérnökeinknek, technikusainknak, anyagvizsgálóinknak és anyagátvevőinknek, metallurgusainknak, hegesztő, gépész, elektrotechnikus és műanyagfeldolgozó szakembereinknek melegen ajánlható.

H. A.

Egyesületi hír

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület 1972. április 21-én a Szakosztályvezetőség újrválasztását 22-én pedig a Magyar Tudományos Akadémia dísztermében Tisztújító Küldöttközgyűlését tartja. Egyesületünk életében e fontos eseményekről részletes tájékoztatást meghívóban kapnak tagtársaink.

Szakosztályi hírek

Az ostravai Bányászati Műszaki Főiskola első jogelődjének 255. alapítási évfordulója alkalmából a főiskola tudományos konferenciát rendezett, amelynek programjában öntészeti tárgyú előadások is szerepeltek. A főiskola Öntészeti Tanszékének meghívására a rendezvényen részt vett *dr. Nándori Gyula* egyetemi tanár, *Bakó Károly* tudományos munkatárs, valamint *Bódi Kálmán*, *Orbán Mihály* és *Skvara Gyula* egyetemi hallgatók.

Az Ostravában megtartott megnyitó után az öntő szekció résztvevői autóbusszokkal a Beszkidek egy üdülőhelyére, Trojanovice pod Radhostemba utaztak. *Dr. Josef Prybil* professzor üdvözlő szavai után vette kezdetét a kétnapos — 1971. szeptember 14—15. — ülészsak.

Az első előadást *dr. Ludwig Ruschitzka* tartotta, aki a Freibergi Bányászati Akadémia előadójaként az öntődei gyártásszervezésről, technológiai programozásról beszélt, kiemelve a téma üzemszervezési vonatkozásait.

Dr. Nándori Gyula a NME Öntészeti Tanszékén végzett kutatásokról, különösen a nagynyomású formázásról, az egységes szemcsenagyságú homokkal végzett kísérletekről beszélt. Az aktuális témáról szóló előadást igen nagy figyelemmel kísérte a hallgatóság.

Bohus Spichal előadását az öntődei kokszszal kapcsolatosan tartotta, sok adattal alátámasztva megállapításait.

Dr. Josef Prybil professzor keréköntvények maradófeszültségét elemezte, majd *Rudolf Koreny* a beömlő-

rendszereken áramló fémötvözetek és a víz tulajdonságait tanulmányozta.

Fuad Mustafa-Zade és *dr. Josef Prybil* a vanádium hatását vizsgálták az 5% Cr-tartalmú acél szövetére.

További előadások:

Stanislav Simonik: Acélöntvények tápfejméretét befolyásoló legfontosabb tényezők értékelése:

Jiri Saip: A gömbgrafitos acélgártás problémái:

Frantisek Havlicek: Tanulmány nyersformák kondenzációs zónájával kapcsolatban:

Tomás Elbel és *Frantisek Havlicek*: Az öntvények dermedése során fellépő hőfolyamatok modellezése:

Petr Jelinek: Formázóanyagok felületaktív anyagainak funkciója és szerepe:

Frantisek Miksovsky: A ráégés mikroszkópos vizsgálata:

Emil Drysl, *Vladimír Vondrák* és *Jaroslav Benes*: Módosított öntöttvasból történő öntvénygyártás problémái:

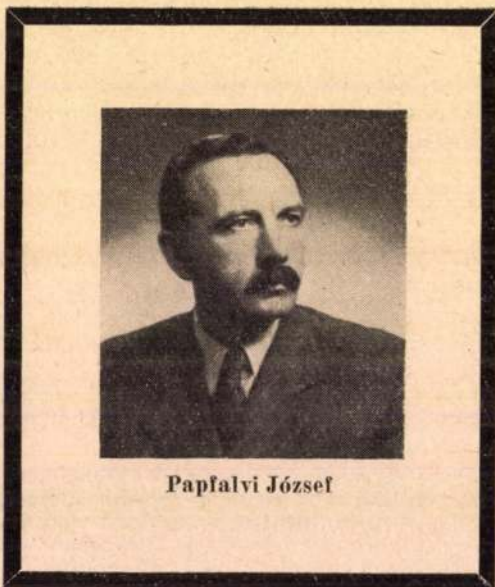
Jaroslav Benes: Kéreghengerek zsugorodása

Vladimír Vondrák: A gömbgrafitos öntvénygyártás metallurgiájának néhány problémája:

Az előadásokat élénk vita követte.

Kellemes hangulatú búcsúesten váltak el a vendégek ostravai barátaitól, és jó emlékekkel, hasznos tapasztalatokkal utaztak haza.

Orbán Mihály



Szomorú napja volt a győri öntőknek 1971. január 23-a. Temettük társunkat, Papfalvi József technológust, az Öntődei Szakosztály Győri Csoportja tagját, a Magyar Vagon- és Gépgyár Melegüzemi Fejlesztési Főosztály dolgozóját.

59 éves volt, mikor váratlan hirtelenséggel fellobbant betegségén a sebészi beavatkozás már nem tudott segíteni. Az Élet és Halál vitája 6 napig tartott csupán.

Temetésén az MSZMP, a Munkásőrség küldöttsége, a munkaársai és barátai nagy számban vettek részt, meghatottan búcsúztatták — s a vigasztalhatatlan gyászoló család, feleség, s katonasorban levő fia állottak nyitott sírjánál.

Papfalvi József 1912-ben, Komáromban született. Életútja már fiatalságában is hányatott. Megjárja Komárom, Szombathely, Ács és Győr iskoláit, 1930-ban lesz felszabadult öntő, a komáromi Ervert és Tsai vasöntődjében, majd majd technológus vizsgát tesz 1949-ben az Öntőde és Kovácsológárban. Győrben egyébként 1942 óta dolgozott, s akkor a Magyar Vagon- és gépgyárhoz lépett be — s most onnét tette meg utolsó útját hazáig — sírjáig.

A háborús évek katonáskodásai, első feleségének tragikus elvesztése a fasiszta terror végzetes napjaiban megviselték fizikumát, de mégis reméltük, hogy nyugdíj küszöbéhez érve, megpihenve, derűs, kedves lényével, egyesületünknek még hosszú éveken át aktív, szeretett, megbecsült tagja lesz...

...De mást határoztak ott, ahol az Élet hosszát kimérik...

Mi meg csak állunk, megfélemlelve, rettegve, még az innenső parton, mást nem tehetünk, szomorúan intünk utolsó üdvözlő, utolsó Jó Szerencsét...

Szabványosítási hírek

ÚJ SZABVÁNYOK

Acélhuzal

MSZ 7867—71 (Az MSZ 7867—61 helyett) *Horganyozott acélhuzal általános rendeltetésre*

A szabvány az elektrolitikus és a tűzi (mártó) eljárással készült horganyozott, általános rendeltetésű huzalok méretválasztékát, mechanikai tulajdonságait és a horganybevonattal szemben támasztott követelményeket és azok vizsgálatát tárgyalja.

Leglényegesebb változás, hogy míg a régi szabvány csak 2 bevonati kategóriát tartalmazott, addig most a szabványban 9 bevonati kategória szerepel.

Hegesztés

MSZ 4300/3—70 *Fémek hegesztése. Fogalmak. Ömlesztő hegesztés*

A szabvány a fémek anyagok ömlesztő hegesztésével kapcsolatos fogalmakat és meghatározásokat tartalmazza. A függelék megadja a magyar kifejezések angol, francia, német és orosz megfelelőit.

MSZ 4307—70 (Az MSZ 4307—64 helyett) *Hegesztési alaphelyzetek*

A szabvány az egyenesvonalú hegyvarratok készítésének alapvető helyzeteire, továbbá a hegyvarratok hegesztési helyzetét leíró szövegek meghatározására vonatkozik, fémek ömlesztő hegesztése esetén. A függelék megadja a magyar kifejezések angol, francia, német és orosz megfelelőit.

Porkohászat

MSZ 15437—70 *Fémporok. Vizsgálati módszerek. Víz-tartalom meghatározása*

A vizsgálat lényege, hogy a fémporokat nem oxidáló, semleges nitrideket alkotó fémeknél argon, a többi fémnél nitrogén gázáramban melegítik és az elpárolgó vizet *Karl Fischer*-féle mérőddal, dead-stop-módszerrel (biamperometrikan) titrálják.

MSZ 15440—71 *Porkohászat. Szakkifejezések és meghatározások*

A szabvány technológiai sorrendben öt fejezetre bontva tárgyalja a porkohászatban használatos szakkifejezéseket. A szabvány függelékében a magyar kifejezések angol, bolgár, cseh, lengyel, német, román és orosz nyelvű megfelelői szerepelnek a magyar címszavak ABC-sorrendjében.

MSZ 15441—70 *Porkohászati gyártmányok. Vizsgálati módszerek. Szakítóvizsgálat*

A szabvány meghatározott méretű hüvelyben sajtolt és zsugorított, valamint a zsugorított porkohászati termékekből kifogásolt próbatestek szakítószilárdságának és a szakadáskor létrejött százalékos megnyúlásuknak szobahőmérsékleti meghatározását tárgyalja.

MSZ 19731—70 (Az MSZ 19731—56 helyett) *Szerszám-acélok. Acél nyomásos öntőgép szerszámjaihoz*

A szabvány K 12 P, K 13 P és K 14 P jellel három Cr-Mo-V ötvöztetésű, főleg nyomásos öntőgépek folyókonyákkal érintkező alkatrészeihez alkalmazott szerszám- és acélanyagminőségi előírásait tartalmazza. A szabvány a kereskedelmi forgalomban kb. 3 hónap múlva lesz kapható.

Forrasztás

MSZ 714/1 (Az MSZ 714—51 és 8803—51 helyett) *Lágyforrasztás. Lágyforrasztások vegyi összetétele*

A tervezet a nehézfémek valamint az alumíniumnak és ötvözeteinek lágyforrasztásához használt általános és különleges rendeltetésű lágyforrasztások vegyi összetételi előírásait tárgyalja. A tervezet irányértékeket ad a felhasználásra és tartalmaz egy, a külföldi minőséget összehasonlító táblázatot is.

ÚJ SZABVÁNYTERVEZETEK

MSZ 714/2 T *Lágyforrasztás. Folyasztószer*

A tervezet a fémek lágyforrasztásához használt folyasztószer választékát, jelölését, legfontosabb jellemzőit és alkalmazási területeit tárgyalja.

MSZ 714/3 T *Lágyforrasztás. Tömör és töltött lágyforrasztók választéka és általános műszaki előírásai*

A tervezet tárgya a tömör és a töltött lágyforrasztók alakja, mérete és a forrasztóanyagok minőség szerinti, továbbá a töltött forrasztók töltetanyag-minősége szerinti választékolása, valamint a forrasztók és töltetek általános műszaki előírásai.

MSZ 714/4 T *Lágyforrasztás. Folyasztószer vizsgálat*
A tervezet az MSZ 714/2 szerinti folyasztószerrel követhető tulajdonságainak vizsgálatát tárgyalja:

- terülés,
- korrózió hatás,
- villamos felületkárosító hatás,
- fröccsenési hajlam,
- folyasztószer-maradványok eltávolíthatósága.

MSZ 15440 T *Porkohászat. Szakkifejezések és meghatározások*

A szabványtervezet technológiai sorrendben, öt fejezetre bontva tárgyalja a porkohászatban használatos szakkifejezéseket.

Hegesztés

MSZ 4300/3. lap T *Fémek hegesztése. Fogalmak. Ömlesztő hegesztés*

A szabványtervezet a fémek anyagok ömlesztő hegesztésével kapcsolatos fogalmakat és meghatározásokat tartalmazza. A függelék megadja a magyar kifejezések angol, német, francia és orosz megfelelőit.

MSZ 6588 T *Bevont elektródák acélok kézi felrakó hegesztéséhez. Hegesztési ömledék vizsgálata*

A szabványtervezet acélok ívhegesztésére szolgáló kézi felrakó elektródák hegesztési ömledékének keménységmérésére és vegyi összetételének vizsgálatára vonatkozik.

Anyagvizsgálat

MSZ 4310/4 T (Az MSZ 4310/4—63 helyett) *Hegesztett kötések roncsolásmentes vizsgálata. Tompavarratok radiológiai vizsgálattal kimutatott hegesztési folytonossági hiányainak fajtái és jelölésük*

A szabványtervezet meghatározza az acélokban és egyéb fémeknél radiológiai vizsgálatokkal kimutatott hegesztési folytonossági hiányok fajtáinak elnevezését, jelölését és jellemző méreteit. A tervezet tájékoztatásul közli a hegesztési folytonossági hiányok vizsgálatát, radiogramját és idegennyelvű elnevezését.

MSZ 5999/1 T (Az MSZ 5999/1—67 helyett) *Fémek és ötvözetek technológiai vizsgálata. Huzalok hajtogatóvizsgálata*

Fontosabb tervezett változás, hogy a hajlítóhengerek sugarainak választéka bővült, a hajlítóhengerek felső érintőcsúcsja és a vezetőcsap alsó lapja közötti távolság pontosabban előírt és a hajtogatókar forgási tengelyének helye szabatosan meghatározott.

Jelölések

MSZ 2500 T (Az MSZ 2500—55 helyett) *Kohászati termékek szelvényjele*

A szabványtervezet a képlékenyen alakított, a hossz-tengely bármely keresztmetszetében azonos szelvényalakú acélból vagy nemvasfém-ből készült rudak, idom rudak, csövek és lapos termékek legáltalánosabb szelvényeinek rajz- és írásjeleit foglalja össze.

MSZ 6288 T (Az MSZ 6288—55 helyett) *Bevont elektródák öntöttvas kézi ívhegesztéséhez. Jelölés*

A szabványtervezet az öntöttvas kötő- és felrakó kézi ívhegesztésére szolgáló bevont elektródák jelölési rendszerét tárgyalja. A jel egy betű- és számkombinációból áll, mely utal a hegesztési eljárásra, a vegyi összetételre, a hegesztési technológiára és esetleg különleges tulajdonságok meglétére. **K. E.**



Pályázati felhívás

A VASIPARI KUTATÓ INTÉZET pályázatot hirdet *vaskohászati kutatói munkakörökre*, a következő kutatási témakörökben: ércelőkészítés, vaskohósítás, acélmetallurgia, képlékenyalakítás, anyagvizsgálat.

Pályázhatnak 35 évesnél fiatalabb, több éves üzemi gyakorlattal rendelkező, lehetőleg egy világnyelvet ismerő okleveles kohómérnökök, akik a kutatói pályára elhivatást éreznek.

Feladat: az Intézet ércmetallurgiai, acélmetallurgiai, képlékenyalakítási és az anyagvizsgálati tudományos-műszaki kutatóosztályainak munkájában való részvétel. Az állandó tudományos és műszaki továbbképzést, valamint az idegen nyelvek tanulását az intézet elvárja.

Munkaköri besorolás: tudományos munkatárs és tudományos főmunkatárs; havibér: 2500—4000,— Ft között megegyezés szerint (plusz korpótlék). Egyéb juttatások a mindenkori kollektív szerződés által meghatározott módon. Kutatói tevékenységének első éveiben az Intézet lakást biztosítani nem tud.

A pályázatoknak tartalmazniuk kell: a pályázó jelenlegi munkahelyének, beosztásának, fizetésének adatait; eddigi szakmai munkájának és a munka eredményének ismertetését; tudományos és publikációs tevékenységének felsorolását; melyik itt meghirdetett témakörben pályázik, és mik a jövőbeni tudományos-kutatói munkájáról az elképzelései, illetve saját tudományos fejlődésére vonatkozó tervei.

A pályázathoz részletes önéletrajzot kell mellékelni.

A pályázat beadási határideje: a megjelenéstől számított nyolc héten belül.

Cím: Vasipari Kutató Intézet
Bp. XI., Fehérvári út 130.
Személyzeti és Oktatási Osztály
Telefon: 450-751

СОДЕРЖАНИЕ

INHALT

Й. Верешкеи—Л. Тот—М. Кути: Зависимости между продолжительностью наполнения песчаных форм и их теплостойкостью С 25
На основе результатов исследования отечественных мытых и классифицированных песков и отечественных бентонитов, авторами установлены зависимости между величинами прочности в сыром состоянии и теплостойкости форм. На основе опытов установлено, что величина прочности в сыром состоянии зависит от качества бентонита, применённого на заводе. Качество бентонита и степень активации находятся в непосредственной связи друг с другом. В результате исследований было выяснено, что степень уплотнения форм вызывает меньше брака, чем колебание качества бентонита. Постоянный и постепенный контроль качества бентонитов, применённых на заводах, в том числе измерение рН, и стандартной прочности в сыром состоянии, является уже необходимой задачей.

Л. Катуш: Метод выбора формовочных устройств при проектировании литейных цехов С 36
На основе сопоставления предложений различных предприятий автор излагает вопросы выбора оптимальных формовочных устройств для одного механизированного литейного цеха. Выбор осуществляется автором на основе технических параметров, данных производительности и стойкости оборудования.

И. Мартон: Заводские опыты вагранок, работающих на смешанном коксо-газовом топливе С 40
Автором изложены данные трёх годового заводского опыта работы коксо-газовой вагранки, работающей на заводе Metallургического Комбината им. В. И. Ленина. По характеру продукции литейного цеха производительность вагранки является важнейшей, чем температура выпущенного чугуна.

Dr. J. Vereskői—L. Tóth—M. Kuti: Zusammenhang zwischen der Fülldauer der Sandformen und ihrer Wärmewiderstandsfähigkeit S 25
Die Verfasser haben in ihren Versuchen mit heimischen gewaschenen, klassierten Sanden und heimischen Bentoniten Zusammenhänge zwischen der Festigkeit im feuchten Zustand und dem Wärmewiderstand der Formen. Die Feuchtigkeit im festen Zustand ist von der in unseren Betrieben verwendeten Bentonitqualität abhängig. Die Bentonitqualität und das Mass der Aktivierung stehen in unmittelbarem Zusammenhang zueinander. Es zeigte sich auch, dass das Verdichtungsmass weniger Oberflächenfehler an Gussstücken verursacht, als die veränderliche Bentonitqualität; deshalb ist die erhöhte Kontrolle der Bentonitqualität (Messung, Standard-Feuchtsandfestigkeit) unerlässlich.

L. Katus: Verfahren zur Auswahl von Formereinrichtungen bei der Planung von Giessereien S 36
Auf Grund der Angebote verschiedener Firmen stellt der Verfasser einen Vergleich auf zur Auswahl der besten Formereinrichtung für eine mechanisierte Giesserei. Die Auswahl wird auf Grund der technischen Parameter, der Leistungsdaten und Kosten der Einrichtungen durchgeführt.

I. Márton: Betriebserfahrungen mit Kupolöfen mit Erdgas-Zusatzfeuerung S 40
Die Arbeit beschreibt die Erfahrungen mit Kupolöfen mit Erdgas-Zusatzfeuerung, die in den Hüttenwerken Lenin seit drei Jahren im Betrieb stehen. Dem Erzeugungscharakter der Giesserei entsprechend ist die Schmelzleistung eine wichtigere Forderung, als die Abstichtemperatur des Eisens.

CONTENTS

Dr. J. Vereskői—L. Tóth— M.Kuti: Relationship between the time of filling the sand moulds and their thermal resistance P 25
The authors have carried out tests with domestic washed and classified sands and betonites to determine the relationship between the green strength and the thermal resistance of the moulds. The green strength depends on the type of bentonite used in the plant. The bentonite quality and the degree of activation are closely connected. The extent of densification causes less surface errors in the castings than the variable bentonite quality. The continuous control of bentonite quality (measurement, standard green strength of the sand) is indispensable.

L. Katus: Method for selecting moulding systems in designing a foundry P 36
On the basis of offers from various firms a comparison is effected for selecting the optimal moulding equipment for a mechanized foundry. Selection is made according to the technical parameters, performance data and costs of the different systems.

I. Márton: Operating experiences with cupolas with auxiliary natural gas firing P 40
Experiences with cupolas with auxiliary natural gas firing are presented for units operating in the Lenin Metallurgical Works for three years already. According to the production character of the foundry the melting output is a more important requirement than the temperature of the tapped iron.

Összefüggés a homokformák formatöltési ideje és hőellenállóképessége között

Dr. VERESKÖI JÁNOS egyetemi docens, a műszaki tudományok kandidátusa, TÓTH LEVENTE egyetemi tanársegéd,
KUTI MIHÁLY szigorló kohómérnök, Nehézipari Műszaki Egyetem Öntészeti Tanszék

DK 621.744.36

A szerzők az elvégzett kísérletek során a hazai mosott, osztályozott homokok, valamint a hazai bentonitok felhasználásával összefüggéseket állapítottak meg a nedvesszilárdság nagysága és a formák hőellenállása között. A kísérletek alapján megállapították, hogy a nedvesszilárdság nagysága összefügg az üzemeinkben alkalmazott bentonitok minőségével. A bentonit minősége és az aktiválás mértéke közvetlen kapcsolatban állnak egymással. A vizsgálatok során az is kiderült, hogy a tömörítés mértéke kevésbé okoz öntvényfelületi hibákat, mint a bentonitok változó minősége, ezért az üzemi bentonitok minőségének fokozatos ellenőrzése ma már nélkülözhetetlen feladat.

A nyers homokformába való öntésnél a nagy hőmérsékletű folyékony fém és a nagy víztartalmú nyers forma érintkezésekor a felhevült formázóanyagban különböző mennyiségű gáz és gőz képződik. A keletkezett gázok mennyiségének és nyomásának a formatöltés folyamán egyensúlyban kell lenni a formázókeverék gázáteresztő képességével, különben gázlyukacsos öntvények keletkezhetnek. A gázáteresztő képesség a formakészítésnél alkalmazott tömörítő erőttől, illetve tömörítő munkától is függ. A gázáteresztő képesség nagyarányú csökkenése minden esetben gázlyukacsos öntvényt eredményez [1, 2]. A formázóanyagtól erednek az öntvényen található olyan felületi hibák is, amelyek a folyékony fém hőszugárzása által keletkeznek (pecsenye, patkányfarok, felragás stb.). A pecsenyeképződés az alkalmazott formázóanyag tágulási hibáira vezethető vissza [3, 4]. A forma megtöltésekor a folyékony fém hőszugárzásának hatására a felületi réteg víztartalma elgőzölög és a felszíntől mélyebben, mintegy 6–8 mm-re fekvő rétegben kondenzálódik. Egy választó felület keletkezik a már megszáradt és még nyers formarész között. A fém hőszugárzásának hatására bekövetkező átalakulások és tágulások a formában különböző feszültségeket hoznak létre, amelyek

végül is egyes formarészek leszakadását eredményezik. Vizsgálataink segítségével a nedves formázókeverékeink hőszugárzással szembeni érzékenységét kívántuk megállapítani.

Kísérleteink ismertetése

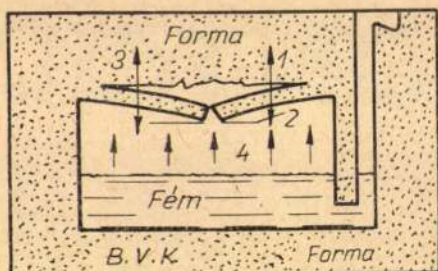
A nedves formázóhomokban a forma töltése során különösen két jelenség figyelemre méltó. Az egyik a formafallal párhuzamosan elhelyezkedő túlnedvesedett, a bentonit minőségétől függően kisebb vagy nagyobb szilárdságú zóna kialakulása. A másik viszont a felmelegedő formafal néhány mm vastag felületi rétegében képződő nyomófeszültség, ami a falra merőlegesen és a nedvesedett zónában húzófeszültséget ébreszt [3, 4]. A felületi hibák a két folyamat eredményeként jönnek létre. Ha a felületi rétegben nagy nyomófeszültség, a túlnedvesedett rétegben pedig kis húzófeszültség keletkezik, akkor a formafal felületéről egy réteg leválik és a levált réteg alá fém kerül (1. ábra), azaz „pecsenye” keletkezik.

Ezt a folyamatot legnagyobb mértékben a hőszugárzás ideje és a formázóanyag összetétele, azaz annak minősége befolyásolja. Ezért fontos a homokkeverékek ilyen tulajdonságainak vizsgálata.

Ez a vizsgálat kétféle laboratóriumi műszerrel végezhető el. Mindkét műszer szabadalommal védett „GF”-készülék, amelyek közül vizsgálataink során a nedves-szakítószilárdság vizsgáló készüléket (2. ábra) használtuk. A nedves-szakítószilárdság mérésének elvi vázlatát a 3. ábra mutatja. A nyomófeszültség vizsgáló készülékkel és a nedves-szakítószilárdság vizsgáló készülékkel végzett mérések eredményéről Boenisch számolt be [5, 6].

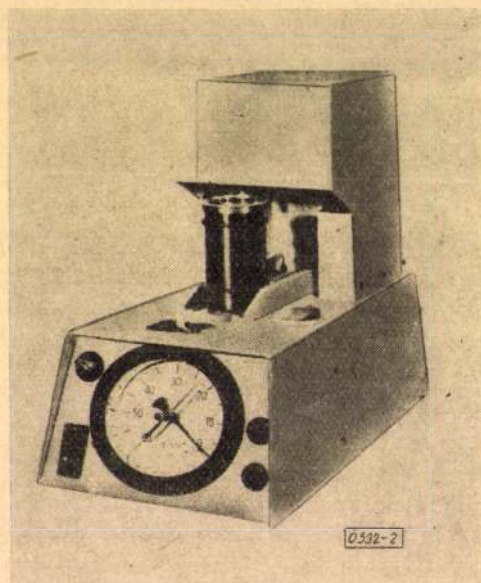
A 4. ábrán látható diagramot Boenisch nyomán vettük fel. Ebben a diagramban a homokkeverékek

1. Kondenz vízréteg
2. Nyomófeszültség
3. Húzófeszültség
4. Hősugárzás



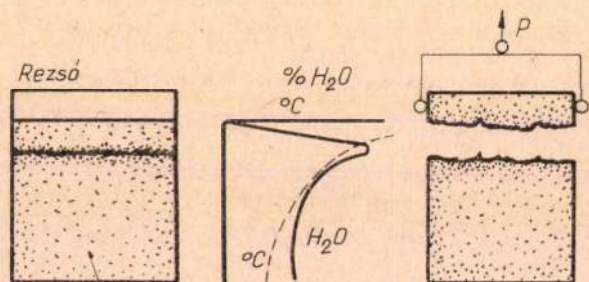
Ö 532-1

1. ábra. A pecsenyeképződés mechanizmusa



Ö 532-2

2. ábra. Nedves-szakítószilárdság vizsgáló „GF” műszer

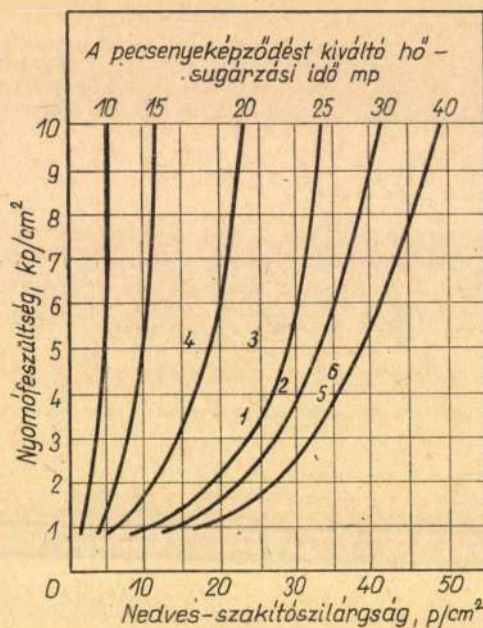


Ö 532-3

3. ábra. A nedves-szakítószilárdság mérésének elvi vázlata

nyomófeszültsége, nedves-szakítószilárdsága és a pecsenyeképződést kiváltó hősugárzási idő közötti kapcsolat van ábrázolva.

Annál megfelelőbb egy nedves formázókeverék, minél kisebb nyomófeszültség keletkezik benne hevítés hatására és minél nagyobb nedves-szakítószilárdsággal rendelkezik. A nedves-szakítószilárdság növekedésével arányosan nő az elviselhető hősugárzás ideje is.



1. Hazai aktivált export bentonit
2. USA bentonit
3. Olasz "
4. Lengyel "
5. Marokkó "
6. NSZK "

Ö 532-4

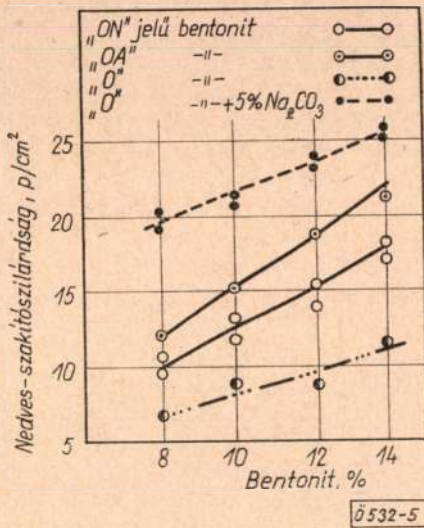
4. ábra. Összefüggés a nyomófeszültség, a nedves-szakítószilárdság és a pecsenyeképződést kiváltó hősugárzási idő között Boenisch nyomán

A diagramban feltüntetettük a hazai exportminőségű, valamint néhány külföldi bentonitot jellemző pontot is. 6% bentonittartalmú homokkeveréket hasonlítottunk össze. A diagramon látható, hogy a hazai export minőségű bentonit felhasználásával közel 4 kp/cm^2 nyomófeszültség és 20 p/cm^2 nedves-szakítószilárdság érhető el. Más szóval a hazai bentonitokkal készült formázókeverékek mintegy 25 mp-es sugárzási időt viselnek el meghibásodás nélkül. Ennél jobb minőségű az 5-ös marokkói és a 6-os jelű aktivált nyugatnémet bentonit.

Roszbabb minőségűek a 2-es, 3-as, 4-es jelű olasz és lengyel bentonitok.

Az Öntészeti Tanszéken néhány hazai bentonitos homokkeverék nedves-szakítószilárdságát mértük meg. A mérési adatokat az 5. ábrán tüntettük fel. Az „O” típusú bentonitot lapátos keverőben 5% szódával aktiváltuk, és a bentonittartalom függvényében 30 mp melegítési idő után mértük a nedves-szakítószilárdságot. Az ábrán látható, hogy aktiválással 20–25 p/cm^2 nedves-szakítószilárdság érhető el, ami a külföldi adattal is egyezik. A hazai „OA” minőségű bentonit adatai a nem megfelelő szódataralomra utalnak. Az ismertetett értékelés szerint a hazai szódázott „O” bentonit a közepes, de még jó minőségű bentonitok csoportjába sorolható.

Az aktiválás fokának megállapításához jelöljük az „O” típusú bentonit nedves-szakítószilárdságát aktiválás előtt N_{\min} -nal, aktiválás után N_{\max} -szal.



5. ábra. A bentonitmennyiség hatása a nedves-szakítószilárdságra

Az aktiválás foka az

$$\eta = \frac{N_{\min}}{N_{\max}} \cdot 100\% \text{ képlettel számítható.}$$

Az aktiválási fok azt mutatja meg, hogy egy bentonit milyen mértékben van aktiválva. A 4. ábra adatai szerint az adagolt bentonitmennyiségtől függően az aktiválás foka a következő táblázat szerint változik:

az adagolt bentonit mennyisége, %	8	10	12	14
az aktiválás foka, %	35	38	37	42

Megállapíthatjuk, hogy a hazai „O” típusú bentonit aktiválási foka 35–40%. A nedves-szakítószilárdságot ismerve következtethetünk a bentonit jósági számára is. Ehhez az amerikai természetes Na-bentonitot vesszük összehasonlítási alpnak.

A fajlagos maximális nedves-szakítószilárdság a

$$\text{tg } \alpha = \frac{N_{\max}}{\text{bentonit } \%} \text{ képlettel számítható.}$$

Az „O” jelű bentonitnál 5% szódával aktiválva:

$$\text{tg } \alpha_{\text{hazai}} = \frac{32}{12} = 2,7.$$

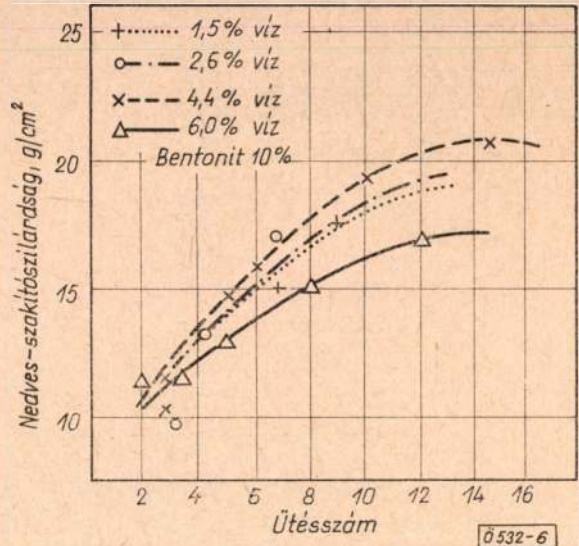
Irodalmi adatok szerint vegyes szemmagyságú, Á.sz.=0,2 mm homokkeveréket használva a Wyoming bentonit estében

$$\text{tg } \alpha_{\text{wy}} = \frac{32}{6} = 5,3$$

A vizsgált bentonit száma:

$$\text{GB} = \frac{\text{tg } \alpha_{\text{hazai}}}{\text{tg } \alpha_{\text{wy}}} \cdot 100 = \frac{2,7}{5,3} \cdot 100 = 51\%$$

Közelítő számításaink szerint a vizsgált aktivált „O” típusú bentonit minősége az amerikai Na-bentonit minőségének csupán 51%-át éri el. Feltehetően az „OB” és a még nem forgalmazott „OC” bentonitok ennél lényegesen jobb eredményt adnak. Figyelembe kell venni azt, hogy a vizsgált bentonit nem export minőségű.



6. ábra. A nedves-szakítószilárdság változása a tömörítés mértékétől és a víztartalomtól függően

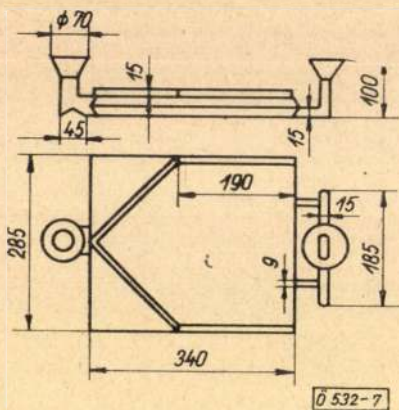
A nedves-szakítószilárdság mint minőségi jellemző még a külföldi öntődekben sem terjedt el általánosan a mindennapi gyakorlatban. Várható, hogy a nedves formázókeverékek minőségének megítélésénél ezt a vizsgálati módszert, vagy ennek fejlettebb változatát elterjedten fogják alkalmazni.

A különféle típusú bentonitok minőségének megítélésénél mutatkozó véleményeltérések szintén indokolják az ilyen irányú vizsgálatok elvégzését. A nedves-szakítószilárdság szoros kapcsolatban van a forma tömörségével és nedvességtartalmával. Ezt mutatja a 6. ábra. A közölt adatok „OB” típusú bentonittal kevert 70-es finomsági számú vegyes szemcseszerkezetű homokra vonatkoznak. Látható, hogy a nedves-szakítószilárdság nagymértékben függ a tömörítőmunkától, és nem elhanyagolható mértékben a nedvességtartalomtól. A nedves-szakítószilárdság növelhető a bentonittartalom emelésével is. Az utóbbi években ezt kihasználva — ha feltűnően nem is hangoztatták — a nedves formázókeverékek bentonittartalmát általában növelték. A korábbi 5–6% helyett 8–10% bentonitot adagolnak a formázókeverékbe.

A kiegészített bentonit csökkenti a nedves-szakítószilárdságot és növeli a felületi rétegben a hőtágulás okozta nyomófeszültséget. Hasonlóan hat a kőszénliszt tartalom növelése is. A túlzott kőszénlisztadagolás növeli a lefőzés veszélyét, és a felületi rétegek leválását, mivel a felületi rétegben a hőtágulás okozta nyomófeszültséget lényegesen nagyobb mértékben növeli, mint a nedves-szakítószilárdságot.

A formatömörség növelése kedvezően hat a nedves-szakítószilárdságra, azonban a térfogatsúly (Packungsdichte) is vele arányosan nő, ami nagyobb nyomófeszültséget eredményez. Ezért a túltömörített formák hajlamosabbak a pecsenyedésre.

Az eddigi vizsgálatok tehát azt mutatják, hogy a nedves-szakítószilárdság és nyomófeszültség együttesen határozzák meg a formázókeverék minőségét. Jelenleg csak a nedves-szakítószilárdságot



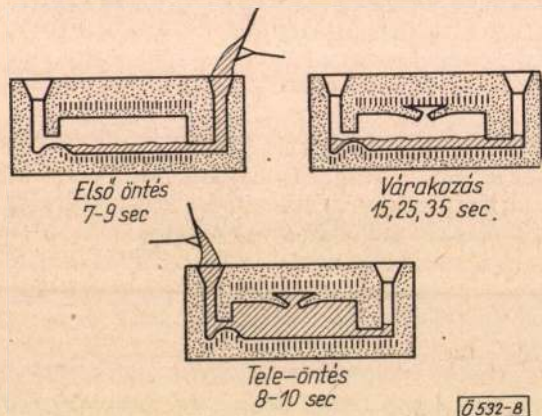
7. ábra. A módosított Boenisch próbatest vázlatja

tudjuk mérni, ami önmagában nem ad teljes értékű képet. Ezért ajánlatos egy technológiai próbatest alkalmazása. Az utóbbi időben a Boenisch-próba, vagy németül „Schülpenprobe” alkalmazása került előtérbe. Ennek a technológiai próbának még a hazai szóhasználatban nincs megfelelő magyar neve. A külföldi öntődekben többféle változata ismert.

Az angol Öntöttvas Kutató Intézetben például kisméretű lapokat öntenek [8]. A kísérleteinknél alkalmazott próba vázlatát a 7. ábrán láthatjuk. Az eredeti méreteket önkényesen megváltoztattuk úgy, hogy egy próbatest 15–20 kg folyékony vasból leönthető legyen. Az acélöntődei vizsgálatoknál a próbatest vastagságát 30 mm-rel megnöveltük, hogy dugós üstből történő öntés esetén a formátólés idejét mérni tudjuk.

Ebben a kísérletsorozatban a gázfejlődés és a gázatmoszféra hatásán kívül a kőszénlisztnek a nedves formafal repedéseire gyakorolt hatását is vizsgáltuk. Ezt az indokolta, hogy a nedves formák felületének gyors tágulása, valamint a kondenzációs zóna kialakulása következtében éppen a túl nedvesedett bentonit minősége szabja meg a pecsenyésedés és a felrágás mértékét. A próba felének leöntése után 15, 25 és 35 mp időtartamra megszakítottuk az öntést, úgy különböző ideig érte hősugárzás a forma felső felületét.

A formák készítéséhez használt alaphomok háromalkotós volt, amely túlnyomórészt 0,1–0,2–0,3 mm-es szemcséket tartalmazott és a szá-



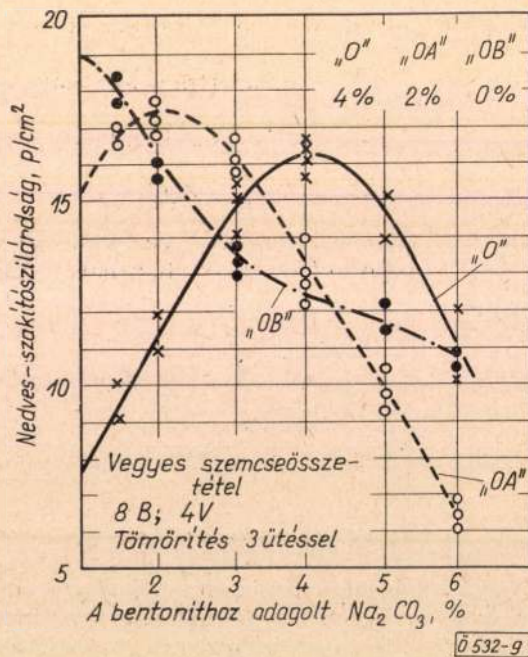
8. ábra. A technológiai próba öntésének folyamata

mitott egyenletességi foka 36% volt. Adalékanyagként 8% „OA” típusú bentonitot, változó mennyiségű kőszénlisztet és 4% vizet kevertünk az alaphomokba. A formázókeveréket egy nagynyomású sajtón tömörítettük. A présnyomást 8 és 20 kp/cm² között változtattuk. Az öntés műveletét vázlatosan a 8. ábrán tüntettük fel. Az öntést megelőzően minden keverékből próbát vettünk a nedves-szakítószilárdság és a felületi gázáteresztő-képesség meghatározásához.

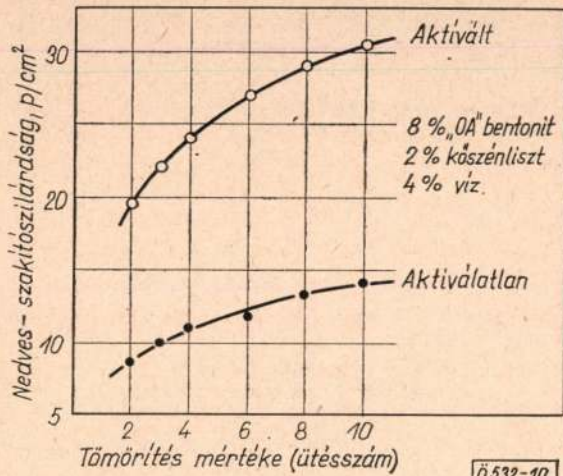
Továbbá megvizsgáltuk a formázókeverékek nedves-szakítószilárdságának összefüggését a forma hőellenálló képességével.

A szódaadagolás hatását a nedves-szakítószilárdságra az „O”, „OA” és „OB” típusú bentonitokkal kevert homokoknál vizsgáltuk. A vizsgálatoknál a homokpróbatesteket 3 ütással tömörítettük és 20 mp-ig melegítettük a próbatestek véglapját a nedves-szakítószilárdság mérése előtt. A hevítést 250 °C hőmérsékleten végeztük. A 9. ábrán a három magyar bentonittípus aktiválásának mértékét állapítottuk meg. Az ábrából leolvasható, hogy az „OB” típusú bentonit aktiválására nem volt szükség, az „OA” típusú bentonit 20%-os, az „O” típusú bentonit pedig 44%-os aktiválást igényelt. Ezután vizsgáltuk a nedves-szakítószilárdság változását a tömörítéstől függően. Ennél a kísérletnél a tömörítést különböző számú ütással végeztük a szabványos laboratóriumi döngölő készülék segítségével. Az összefüggéseket a 10. ábrán mutatjuk be.

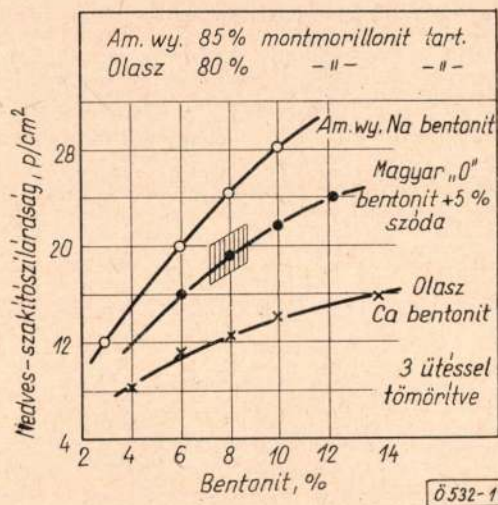
Azonos tömörítés esetén a bentonittartalom növelésével, a nedves-szakítószilárdság a bentonit minőségétől függően különböző mértékben növekedett (11. ábra). Tehát a homokkeverékbe adagolandó bentonit mennyisége annak minőségétől is függ. Az amerikai Wyoming bentonitból kevesebbet kell adagolni, mint a hazai bentonitokból.



9. ábra. Az adagolt szóda mennyiségének hatása a nedves-szakítószilárdságra



10. ábra. A tömörítés mértékének hatása az aktiválatlan és az aktivált bentonittal kötött homok nedves-szakítószilárdságára

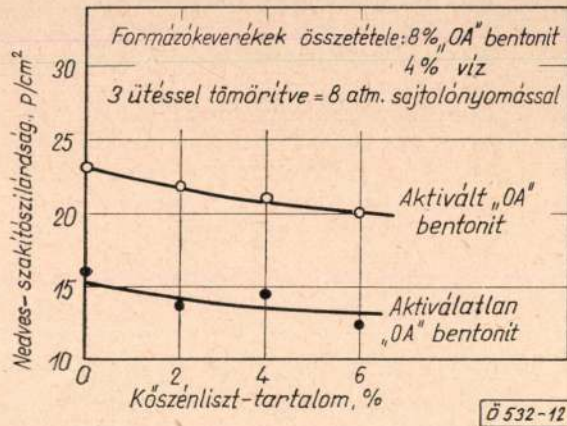


11. ábra. Különböző minőségű bentonitok mennyiségének hatása a nedves-szakítószilárdságra

Ezzel indokolható a megfelelően aktivált „OA” és „OB” bentonitokból a 7–9%-os felhasználás, szemben a régebbi 4–5%-os előírással. Az ilyen jellegű ábrák alkalmasak arra, hogy az üzemi bentonitok jóságát meghatározzuk.

Azt azonban mindig figyelembe kell venni, hogy a felhalmozódó por- és kőszénliszt-tartalom a nedves-szakítószilárdságot lerontja. Ezt szemléltetve nézzük meg a nedves-szakítószilárdság változását a kőszénliszt-tartalom függvényében (12. ábra). A csökkenés kismértékű, de nem elhanyagolható. Az egyéb por alakú alkotók ehhez még additive figyelembe vehetők. Megállapítható azonban, hogy a tömörítés a bentonittartalom és a bentonit minősége lényegesen nagyobb mértékben befolyásolja a nedves-szakítószilárdságot, mint a szokásos mennyiségű kőszénliszt.

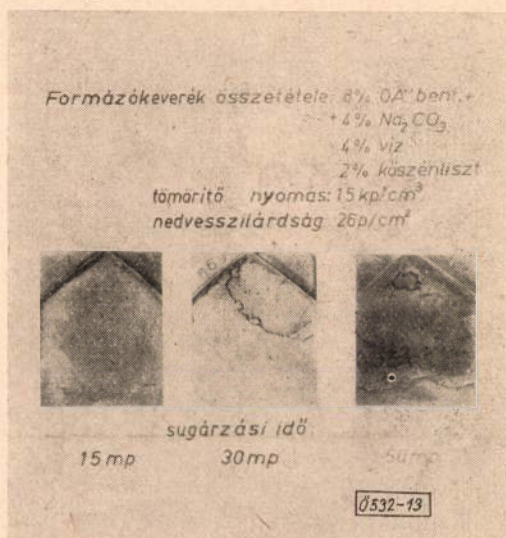
Végezetül a nedves-szakítószilárdság függvényében vizsgáljuk a formák hőellenállását. A vizsgálatokhoz a 7. ábrán bemutatott próbatestet használtuk. Három sorozatot öntöttünk. Az első sorozattal a sugárzási idő, a másodikkal a kőszénliszt-



12. ábra. A kőszénliszt mennyiségének hatása a nedves-szakítószilárdságra

mennyiség, a harmadikkal pedig a tömörítőnyomás hatását vizsgáltuk meg.

A sugárzási idő változásának hatását a 13. ábra szemlélteti: 15 mp várakozás után a próbatest felülete még megfelelő, 30 mp várakozás után kezdődik a pecsényesedés. A kőszénliszt-mennyiség hatását a próbák felületére a 14. ábra mutatja.



13. ábra. A sugárzási idő hatása a felület minőségére



14. ábra. A kőszénliszt-tartalom hatása a felület minőségére

Látható, hogy a kőszénliszt növekvő mennyisége csökkenti a pecsenyédésre, vagy felrágásra való hajlamot. Ugyanilyen kedvezően hat a tömörítőerő csökkentése is.

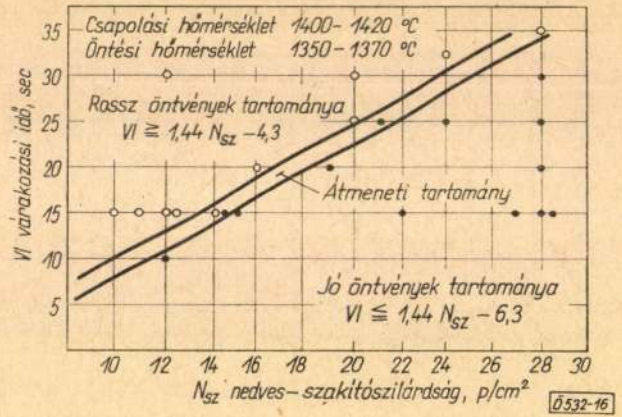
Ezt az összefüggést láthatjuk a 15. ábrán. Ebben a sorozatban a tömörítőnyomást változtattuk 8 és 20 at között. A keverékben a bentonitot szódával nem aktiváltuk. Megállapítható, hogy a kőszénliszt térfogatesökkenése ellensúlyozza a kvarcátalakulás okozta tágulást, ezért kívánatos bizonyos mennyiségű kőszénliszt jelenléte a nedvesformázókeverékben. A kis nedves-szakítószilárdságot biztosító bentonitokhoz több, a nagy nedves-szakítószilárdságot biztosító bentonitokhoz kevesebb kőszénliszt szükséges ugyanolyan felületi minőség eléréséhez.

Ha egy üzemi homokkeverék nedves-szakítószilárdsága 10–15 p/cm², akkor 4–6% kőszénliszt szükséges, de ha a homokkeverék kellően aktivált bentonitot tartalmaz és a nedves-szakítószilárdsága 20–25 p/cm², akkor 2% kőszénliszt is elegendő a hibátlan öntvényfelület biztosításához. A kísérletek igazolták, hogy a tömörítőnyomás növelése önmagában nem lehet oka a fokozott pecsenyeképződésnek, mert a tömörítőnyomással arányosan a nedves-szakítószilárdság is nő. A bentonit minőségének és az aktiválás fokának hatása lényegesen nagyobb. Ezért fontos a nedves-szakítószilárdság nagyságának ismerete, és ennek alapján az optimális kőszénliszt mennyiségének megállapítása.

A homok minőségjavításának útjait a következőkben foglalhatjuk össze:

- portalanítás a kedvezőbb gázátbocsátóképesség biztosítására,
- a bentonit aktiválása a maximális nedves-szakítószilárdság elérésére,
- minimális kőszénliszt adagolása a kedvezőbb gázáteresztő képesség és a formában a kisebb gáznyomás és gázmennyiség biztosítására.

Az elvégzett kísérletekből látható, hogy a forma hőellenállását ebben az esetben kifejezhetjük a technológiai próbatetek öntése közben mérhető várakozási idővel. A Boenisch próbatetek felüle-



16. ábra. Összefüggés a hőellenállóképesség és a nedves-szakítószilárdság között

tének szubjektív megítélésével a nedves-szakítószilárdság és a forma hőellenállási ideje között a következő összefüggés állítható fel:

$$V_i = 1,44 N_{sz} - 6,3$$

ahol a V_i a várakozási idő mp-ben.

A fenti egyenlet szerint a megengedhető várakozási idő és a nedves-szakítószilárdság között lineáris összefüggés van. A függvénykapcsolatot a 16. ábra mutatja.

Az egyenlet segítségével adott öntési idő esetén meghatározható a szükséges nedves-szakítószilárdság is:

$$N_{sz} = \frac{V_i}{1,44} + 6,3$$

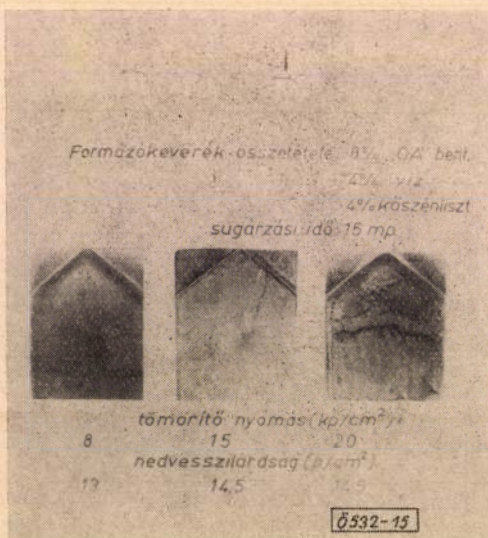
Ezt az összefüggést hazai formázókeverékek esetében fogalmaztuk meg. Fontos, hogy az öntödei technológusok ezt az összefüggést figyelembe vegyék. Természetesen a megfogalmazott összefüggések egy típusöntvényre, a Boenisch próbatetekre vonatkoznak, más öntvényeknél érvényesülésük csak tendencia jellegű.

Összefoglalás

Az elvégzett kísérletek során a hazai mosott-osztályozott homokok, valamint bentonitok felhasználásával összefüggéseket állapítottunk meg a nedves-szakítószilárdság és a formák hőellenállása között.

Megállapítottuk, hogy a nedves-szakítószilárdság összefügg az üzemeinkben alkalmazott bentonitok minőségével. A bentonit minősége és az aktiválás mértéke közvetlen kapcsolatban állnak egymással. A kísérletek azt mutatták, hogy a hazai bentonitok közül az „OB” típusú bentonitot nem kell utólagosan aktiválni. Az „O” típusú bentonit legalább 4%, az „OA” típusú pedig legalább 2% szóda (bentonitra vonatkoztatva) felhasználást tesz szükségessé. Az optimális szódamennyiséget esetenként kell megállapítani, mégpedig a felhasználásra kerülő homokkeverékek próbáiból.

Megállapítottuk, hogy az adagolandó kőszénliszt mennyisége és a nedves homokkeverék nedves-szakítószilárdsága fordítva arányosak egymással. Egy jó minőségű bentonit esetében 2% kőszénliszt is elegendő a nedves formázókeverékben. A



15. ábra. A tömörítőnyomás hatása a felület minőségére

gyengébb minőségű bentonitokkal kötött formázó-homokok hőérékenységet a kőszénliszt túladagolással csökkenthetjük. A vizsgálatok során az is kiderült, hogy a tömörítés mértéke kevésbé okoz öntvényfelületi hibákat, mint a bentonitok változó minősége. Az elvégzett vizsgálatok alapján mennyiségi összefüggéseket állapítottunk meg, amelyek alkalmasak az öntödei technológusok számítási és tervezési feladataihoz.

Az elvégzett vizsgálatok betekintést kívánnak nyújtani az öntödei nyersformázó keverékeknek újszerű vizsgálataiba is, amelyeknek meghonosítása főképpen a nagyobb vállalati homoklaboratóriumaiban kívánatos lenne.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Nándori Gy.—Jónás P.: Kohászati Lapok, Öntöde, 1967. 3. sz. 59. oldal.
- [2] Nándori Gy.—Jónás P.: Kohászati Lapok, Öntöde, 1968. 11. sz. 225. oldal.
- [3] Lantos I.: Kohászati Lapok, Öntöde, 1971. 1. sz. 11. old.
- [4] Patterson, W.—Boenisch, D.: Giesserei, 1969. ápr. 157. old.
- [5] Giesserei Kalender 1960. 68. old.
- [6] Patterson, W.—Boenisch, D.: Giesserei, 1964. okt.
- [7] Nándori Gy.—Jónás P.: V. Öntőnapielőadás, 1969. Kohászati Lapok, Öntöde, 1970. 3. sz. 57. oldal.
- [8] Nándori Gy.—Tóth L.: II. Soproni Tempernapokon elhangzott előadás. Kohászati Lapok, Öntöde, 1969. 9. sz. 193. old.

Gruner Ede 1925—1972



Barátai és ismerősei megdöbbenéssel vették hírét egy jó munkatárs, az egyesületi életben mindig szerényen, de szorgalmasan tevékenykedő tagtárs váratlan eltávozásának. A 47. életévében különösebb betegség nélkül elhunyt, baráti szeretettel becézett *Edus* nincs többé.

Életútjára ez az emberi sorsokat megrázó évszázad nagyon rányomta bélyegét. A munkát és megélhetést kereső szülei a franciaországi Dijonban adtak neki életet, így csak a harmincas évek elején ismerte meg hazáját. Szorgalommal, törekvéssel tanult, amelyhez a külföldi hányatott élet emlékei is erőt adhattak. Hivatást érezve 1943-ban kezdte el tanulmányait a Budapesti Műszaki Egyetemen, azonban a nagy világegés, majd az azt követő családi problémák a tanulást megszakították vele, és csak később szerzett gépészmérnöki oklevelet.

Szakmai érdeklődése az anyagvizsgálathoz, majd ezen keresztül az öntészethez láncolta, de az örökké újat kereső énje ezen szakterületen is a kísérletekre-fejlesztésre irányította figyelmét. A Csepel Autógyárban, a Járműfejlesztési Intézetben, az Autóközlekedési Tudományos Kutató Intézetben, a Gépipari Technológiai Intézetben és az Öntödei

Vállalatnál dolgozott. Utolsó munkahelyén a Központi Vasöntöde létrehozásán, az átépített és fejlesztett Soproni Vasöntödében, majd a Kisvárdai Vasöntödében segített a problémákat megoldani.

Tudásszomját jellemezte, hogy újabb ismeretanyaggal gazdagodva 1965-ben mérnök-közgazdász oklevelet szerzett a Marx Károly Közgazdaságtudományi Egyetemen. Tudásának megosztásával nem fukarkodott, szívesen adott tanácsot és általában mindenütt segített, ahol megérezte, hogy ezzel embertársainak szolgálhat. Nem felejtjük el a Salgótarjánban lebonyolított Skandináv Öntő Napok alkalmával végzett önzetlen társadalmi munkáját.

Társadalmunk, és a munkában vezetői felügyeltek szorgalmas, eredményes munkájára. Két ízben lett kiváló dolgozó, majd 1966. július 1-én „Miniszeri Elismerő Oklevél”-lel tüntették ki.

Munkásságával és emberi magatartásával sok baráttra tett szert, akik személyes részvétellel, vagy lélekben búcsúztak tőle február 7-én az óbudai köztemető halottasházában utolsó

„Jó szerencsét”
köszöntéssel.

A jelenlegi öntödei árrendszer vizsgálata és egy új árrendszer kialakítására vonatkozó elképzelés*

S Z Y G É Z A okl. kohómérnök
Öntödei Vállalat

DK 658.8.03:621.74

(Folytatás)

A tanulmány az öntödei árrendszer egyes kérdéseivel foglalkozik. Részletesen elemzi a jelenlegi árrendszer egyes fogyatékosait, amelyek a gazdasági hatékonyság növekedését erősen gátolják. A szerző új módszert ismertet az öntödei árképzés kialakítására, amelyben az öntvény bonyolultsága a jelenleginél nagyobb súllyal szerepel.

IV. A javasolt árrendszer jellemzése

A javasolt árrendszer szerint készített próbaelszámolás vizsgálatok megállapíthatjuk azt, hogy ez az árrendszer sokkal inkább kapcsolatba hozható az öntödei ráfordításokkal, mint a jelenlegi.

Azt a feltételt, amelyet az új árrendszer kialakítása előtt abban határoztunk meg, hogy fejezze ki, vagy legalábbis jól közelítse meg azokat a ráfordítási arányokat, melyek egy-egy öntvény kapcsán az öntödében felmerülnek, az új árrendszer lényegében teljesíteni tudja. Ezt a lehetőséget tulajdonképpen az teremti meg, hogy a közvetlen anyagért érvényesítendő árbevétel teljesen elkülönítette a formázás és ezt követő műveletek végzéséért érvényesíthető árbevételtől és ezzel az öntödét alapjában véve két fő részre osztotta, mégpedig az olvasztóműre, mint önálló gazdasági egységre és a formázás, tisztítás műveleti helyeire, melyek az előbbitől az ártényezőket illetően teljesen függetlenül vannak.

Az új árrendszer teljesíteni tudta azt a feltételt, hogy az árképzéshez felhasznált adatok — legalábbis a legfontosabb adatokat tekintve — egyértelműek legyenek és egyúttal mentesek is legyenek a szubjektív megítéléstől. Ez a feltétel szintén teljesült, hiszen az öntvényből készülő alkatrész rajzának az árképzéshez való közvetlen felhasználása eleve kizár minden félreértési lehetőséget, továbbá az öntvény tényleges súlyának a számításba vétele szintén viszonylag kis határokon belül mozgó bizonytalanságnál többet nem jelent. Ebből a két úgyszólván teljesen egyértelmű adatból kell képezni azt a fogalmat, amit ebben a tanulmányban bonyolultsági foknak neveztünk, és amely az alapja volt azoknak az ártényezőknél, melyek a formázási munkát voltak hivatottak számszerű értékekben meghatározni.

Úgy gondoljuk, hogy a bonyolultsági foknak ebben a tanulmányban már többször bemutatott szerepe végül is jó megoldás, hiszen ez a tényező rendkívül érzékenyen változik. A bonyolultsági foknak, továbbá az ártényezőknél matematikai formába való öntése pedig azt is jelenti, hogy minden apró változás számszerűen értékelhető. Ezt igen fontos tulajdonságnak kell minősíteni.

amit talán az alábbi példával lehetne jobban érzékelni.

Gyakran előfordulnak olyan esetek, hogy az öntvénykonstrukció valamilyen változása következtében az öntvények súlya csökken, de minden egyéb más tényező végeredményben változatlanul marad.

Ilyen esetek akkor következnek be pl. ha a munkálási ráhagyásokat a korábbiakhoz képest valamilyen okból csökkentik és ezért az öntvényeknek a súlya is kisebb lesz, vagy pl. akkor, ha üreges öntvényeknél a falvastagságot kell valamilyen oknál fogva csökkenteni. A mostani árrendszer az öntödében ilyen formában jelentkező többletkockázatot, munkaráfordítás növekedést és egyéb, általában a többlet irányába mutató ráfordításokat nem ismeri el. Ha megváltozik ugyanis az öntvény nyers súlya, az alapár igen nagy részesedési aránya miatt az árbevétel a súlycsökkenés arányában lesz kisebb. Így olyan paradox helyzet következik be, amelynek az a jellemzője, hogy az öntöde több munkát teljesít, nagyobb selejtkockázatot vállal, és a végén ezekért a többletszolgáltatásokért lényegében csökkenő ellenértéket kap.

Az új árrendszer ezt az ellentmondást feloldja, hiszen ha az előbb említett intézkedések bármelyikének a következményeként csak az öntvény súlya fog csökkenni, ezzel egyidejűleg megváltozik a bonyolultsági fok is és az esetek nagy részében súlycsökkenést meghaladó mértékben növekszik az öntvény fajlagos árbevétele. Ez lényegében azt jelenti, hogy míg a jelenlegi árrendszerben a fajlagos árbevétel esetleges növekedése általában elmarad a súlycsökkenéstől és ennek következtében az öntvényegységre vonatkozó árbevétel szintén a súlycsökkenéssel közel arányosan kisebb lesz, addig az új árrendszerben ezek a mozgások általában ellentétes irányúak.

Az új árrendszer teljesíteni tud egy olyan feltételt is, amelynek lényege az, hogy az öntödei jellegű ráfordítások az öntvény súlyától függetlenül közel azonosak legyenek. Természetesen a teljes azonosságot már számszaki nehézségek miatt sem lehet megkívánni, de a közel azonosságot igen. Ezt egyébként a fenti példa elég világosan bizonyította.

Az új árrendszer kielégíti azt a feltételt is, hogy az öntvények minél szélesebb körére terjedjen ki. Ezt a feltételt azzal teljesíti, hogy a már korábban ismertett árelemeket használja, melyeknek nincsen sem súly, sem egyéb más tekintetben korlátozó tényezői. Ezekkel az összefüggésekkel úgyszólván minden alakzatnak megfelelő öntvény ártényezőit, illetve árelemeit képezhetjük.

Ennek ellenére azt a korábban már említett korlátot, miszerint 1 kg/db súly alatt, illetve 1000 kg/darabsúly felett az öntvények árképzése

* Az 1971. augusztus 25-én elhangzott előadás kivonata.

ne legyen feltétlenül ezzel az árrendszerrel összekapcsolva, változatlanul célszerű volna megtartani. Ugyanez vonatkozik egyébként a nagyobb darabsúlyú öntvényekre is, és ezért látszik célszerűnek ennek az új rendszernek elsősorban az 1—1000 kg/darabsúlyig terjedő határok közötti használata.

Az új árrendszert a rendkívüli egyszerűség jellemzi, ami abból adódik, hogy mindenki előtt nyilvánvaló és félre nem érthető adatokkal lehet dolgozni és ezen túlmenően az árjegyzék használata nem igényel különösebb felkészültséget sem. Az árjegyzék egyszerűségét lényegében az a munka is igazolni kívánja, mely tervezetként mutatja be az új árrendszeren alapuló árjegyzék egyik lehetséges formáját. Annak ellenére, hogy az új árrendszer tulajdonképpen matematikai összefüggéseket fejez ki és ezeket egyszerűen egyenesekkel ábrázolja, a számítások mégis végtelenül egyszerűek, arról nem is beszélve, hogy minden további nélkül az összes előforduló számszerű értéket előre táblázatok formájában ki lehet munkálni. Így az árképzés tulajdonképpen már kiszámított táblázatokból a megfelelő adatok kikeresésénél nem jelent többet, majd ezekből a részadatokból összeadással kell a termelői árat meghatározni.

Az új árrendszer végül egyértelművé teszi a termelői árképzést, ami azt jelenti, hogy ugyanaz az öntvény bármelyik öntödében is készüljön, tulajdonképpen ugyanazzal a termelői árral lesz visszazigazolva, mivel az ártényezők között szinte egyáltalán nincsen olyan, amelyik jelentős mértékben egyéni megítéléstől függene. A jelenlegi és a korábbi árrendszerek tulajdonképpen ezt az egyértelműséget elvileg tartalmazták, hiszen az alapárak mindenütt azonosak voltak és a felárak jelentős részének is ugyanaz volt a számszerű értéke, bármelyik öntödében is rendelték meg az öntvényt. Az egyéni megítéléstől függő jelentős eltéréseket a bonyolultsági osztályba sorolás, továbbá a meg egyezéssel felárak okoztak eddig is. Mivel minden felár tulajdonképpen az alapárra volt vetítve, ezért viszont elég jelentős eltérések adódhattak és adódtak is attól függően, hogy mi volt a mindenkori kialakult felár alkalmazási gyakorlat egyik, vagy másik öntödében.

Az új árrendszer a szerkezeti felépítéséből következően a felárak vetítési alapját illetően a jelenlegi gyakorlattal szemben más módszert követ, hiszen a fő műveleti helyeknek önálló ártényezőként való kezelése lehetővé teszi azt, hogy a felárakat a megfelelő árelemre vetítsék. A jelenlegi árrendszernek az ezzel kapcsolatos és kifogásolható gyakorlatáról márenek a tanulmánynak a keretein belül szó volt és ezért szükségtelen volna az indokokat még egyszer tárgyalni. Az új árrendszernek a felár képzését és különösképpen pedig a vetítési alappal kapcsolatos lehetőségeit az alábbi árjegyzék tervezet tartalmazza. Ez az árjegyzék tervezet csak a fő elveket kívánja rögzíteni, hiszen pl. a felárak számszerű értékére vonatkozóan nincsen benne semmilyen közlés, továbbá az egyidőben gyártott mennyiségnek a termelői árra vonatkozó hatása sincs számszerűsítve. Ezen kívül a végleges árjegy-

zék összeállításánál nagyobb tömegű adat feldolgozása, csoportosítása, közgazdasági-műszaki elemzése stb. is szükséges.

Az öntvényárképzés rendszere

(Tervezet. Az adatok csak tájékoztató jellegűek!)

1. Anyagárral kapcsolatos árbevételi rész

Öntvénytípus	Ft/kg
1— 10	5,15
10— 25	4,84
25— 50	4,64
50— 150	4,38
150— 500	4,25
500—1000	4,12

2. Formázással kapcsolatos árbevételi rész

a) osztósík szerint:

$$Ft / dm^2 = 3,80 \cdot B + 9,31$$

b) térfogat szerint:

$$Ft / dm^3 = 0,30 \cdot B + 1,82$$

3. Tisztítással kapcsolatos árbevételi rész

$$T(Ft) = [(2)a + 2(b)] \cdot f;$$

B	f
0—1	0,667
1—2	0,538
2—3	0,429
3—4	0,333
4—5	0,220
5 felett	0,136

4. Szabványos követelményekért érvényesítendő felárak vetítési alapja

Megnevezés	Jel	Vetítési alap
Anyagminőség	F, Fk, D	1 + 3
Megmunkálással feltárt felület	Fm	2/a + 2/b
Felületfolytonosság	Ff	2/a + 2/b + 3
Tűrésosztály	—	2/a + 2/b + 3
Javítási tilalom	—	Teljes termelői ár
Sablon formázás	—	2/a + 2/b
Belső anyagfolytonosság	—	Teljes termelői ár
Nyomásállósági előírás	—	Teljes termelői ár

5. Mennyiségi felár

(külön kidolgozás szerint).

V. Egyéb kérdések

Az új árrendszer kialakításakor az eddigiek során nem történt semmiféle utalás azokra az esetekre, amelyeket a sorozatgyártás jelent. A mostani gyakorlat és általában minden korábbi öntödei árjegyzék olyan törekvéseket fejezett ki, mely szerint a sorozatban gyártandó öntvények után

jelentős mennyiségi árendeményt kellett adni, mivel a feltételezések szerint a sorozatgyártás hatásként olyan többletnyereség keletkezik az öntődében, amiből ez az engedmény indokoltan elvárható.

Ha részletesebben vizsgáljuk a sorozatgyártás és az egyedi gyártás közötti különbséget, akkor a közvetlen formázói munkabér tekintetében a sorozatgyártás javára valóban lehet bizonyos kedvező eltérésekről beszélni, de ugyanakkor egy sereg olyan többletköltség adódik, amelyik az egyedi gyártást nem terheli.

Az egyedi jellegű öntvénygyártásra az jellemző, hogy alig igényel különösebb gépi felszereltséget, felszerszámozást stb., hiszen a formázói munka döntő része kézzel, vagy legalábbis igen kisfokú gépesítéssel megy végbe. A sorozatjellegű öntvénygyártásra a felszerszámozás, a gyártáselőkészítés meglehetősen munkaigényes volta után a formázásra, a magkészítésre a zárt ciklusú gépesítettség és ezzel összefüggően a nagy állóeszközérték a jellemző, a tisztítás szintén igen költséges gépi berendezésekkel folyik. A sorozatgyártású öntvények befejező művelete a különböző mérőműszerekkel végzett műszaki ellenőrzés, mely sok esetben több munkabért használ fel, mint amennyi pl. a formakészítéshez egyáltalán szükséges. Ha ezt a képet rajzoljuk fel magunknak, amit az egyedi és a sorozatgyártás kapcsán vázlatosan bemutatunk, akkor olyan következtetésre kell jutnunk, hogy a sorozatgyártásban készülő öntvényeknél elsősorban nem az árendemény adás a kívánatos, hanem éppen ennek az ellenkezőjeként valamilyen felárnak az érvényesítése.

Ha a sorozatgyártású öntvényekről más vonatkozásban kívánunk beszélni, akkor azt is tudni kell, hogy az esetek döntő részében az ilyen módon készülő öntvényekkel szemben olyan műszaki követelményeket kell és lehet támasztani, amelyeket az egyedi gyártásban általában nem is szoktak előírni. Ezeknek a keretén belül, mint a legfontosabb jellemzőt meg lehet említeni a csereszabotosságot, a nagy méretpontosságot, — mely az előzővel van összefüggésben — általában a jó és megbízható öntvényminőséget és így tovább.

Ha ilyen következményeket szabad az öntvényekkel szemben támasztani, akkor indokolt és helyes annak a megállapítása is, hogy az egyedileg készített öntvények úgyszólván kivétel nélkül a műszaki tulajdonságaikat illetően meg sem közelítik a sorozatban gyártott öntvények bármelyikét. Ebből viszont az következik, hogy mind a műszaki használati értéke, mind pedig egyéb tulajdonságai miatt a sorozatban gyártott öntvények más minőségi osztályba sorolandók, mint az egyedileg készítették. Ha pedig ez így igaz, akkor ennek az árban is ki kell fejeződnie, mégpedig úgy, hogy a jelenlegi engedményadással szemben a többlet használati értéket elismerő felárat kell érvényesíteni.

Ennek a felárképzésnek a lehetősége az új árrendszerben eléggé kézenfekvően adott akkor, ha a mennyiségi felárat összekapcsoljuk a bonyolultsági fokkal. Ez más szóval azt jelentené, hogy bizonyos darabszámon felül a kis bonyolultsági fok számértékénél — ami a komplikált, munkaigényes

és tagolt öntvényeket jelenti — a felár értéke nagy lenne, majd a $B=7$ értékénél esetleg 0-ra csökkenne.

Ha ilyen mennyiségi felártényezőt vezetnénk be az új árrendszerbe, akkor elismernénk azt a többlet élő- és nem utolsó sorban holtmunkaráfordítást azokban az esetekben, amikor az valóban indokolt. Az indokoltságot egyébként az teremti meg, hogy egyedi, — tehát döntően kézi formázással — olyan öntvényminőséget egyszerűen nem is lehet elérni, amit már közepes fokon gépesített öntődében a sorozatgyártás természetes velejárójának tekintünk.

Ennek az egyébként teljes mértékben indokolt felárnak az alkalmazásával jelentős differenciálódás következne be az öntödék között. Azok az öntödék ugyanis, amelyek nagyfokúan vannak gépesítve és ezért bonyolult öntvényeket is tudnak sorozatban gyártani, feltétlenül kedvező helyzetbe kerülnek, hiszen a mennyiségi felártényező számukra a ráfordításaikkal arányos mértékű árbevételt jelentene. Abban az esetben, ha a megrendelőnek valóban pontos, műszakilag nagyértékű és sok kedvező tulajdonsággal rendelkező öntvényekre van szüksége, akkor két lehetőség között választhat, az igényét valóban korszerű és sok állóeszközzel dolgozó öntödénél kívánja-e kielégíteni, vagy pedig olyan minőségi követelményekre van csupán szüksége, amelyeket kézi formázással vagy esetleg ettől nem sokban különböző és a jellegét illetően a kézi formázáshoz közelálló egyszerű gépformázással ki lehet elégíteni. Egy bizonyos idő elteltével kialakulna egy olyan gyakorlat, mely szerint a minőségigényes öntvények azokba az öntödékbe kerülnének, amelyek ilyen feltételeket teljesíteni tudnak, azok az öntvények pedig, melyekkel szemben különösebb minőségi igény nincs, odakerülne, amelyik öntöde ennek a színvonalnak is megfelel. Nyilvánvaló, hogy ezt a differenciálódást olyan folyamat fogja jellemezni, miszerint a bonyolult, tagolt, méretpontos és általában nagyobb műszaki igényeket kielégítő öntvények a jól felszerelt öntödékbe jutnának, míg a kevésbé tagolt, egyszerű vagy minőségi igényeket különösebb mértékben nem támasztó öntvények a viszonylag kis műszaki színvonalon álló öntödékbe kerülnek. Ez a folyamat rendkívül kívánatos volna és nagy valószínűséggel más módon nem is lehetne az előbb megfogalmazott célt elérni, csak úgy, hogy az árképzés eszközeivel gyakoroljunk befolyást az igényes és igénytelen öntvényeknek a megfelelő öntödékbe való áramlását illetően.

Az új árjegyzék a termelői árak szintjében tervezett bármilyen változást olyan formában tudna követni, hogy azok az árelemek növekedjenek elsősorban, melyeknél az indokolt. A jelenlegi árrendszer ugyanis egyféléképpen tudja a termelői árakat megemelni, mégpedig úgy, ha az alapárakat megnöveli. Egy ilyen termelői árbevétel növekedés tovább torzítaná azokat az arányokat, melyek a tanulmány első részeiben különböző kifogások tárgyát képezték. Az új árrendszerben — mivel egymástól független ártényezők vannak benne — ezért szükség szerint azt az ártényezőt lehet egy-egy termelői árváltoztatás esetén különösen kiemelni, amelyiknél ennek az indokoltsága megvan. Ez

lényegében azt jelenti, hogy pl. a betétanyagok árának a növekedése értelemszerűen a folyékonyfém költségének a növekedésével járna együtt. Más esetben, ha a formázással kapcsolatos költségek növekednek, — akár anyagköltségek miatt, akár más okból — akkor azt az árelemet, amelyik ezekkel van közvetlen összefüggésben, kell megnövelni. Ilyen eszközök birtokában igen nagy pontosságra be lehet állítani azokat a helyes arányokat, amelyek akár az anyagköltségekből, akár az élő- vagy holtmunka ráfordításokból adott időpontban indokoltak. A jelenlegi öntődei fejlesztési elképzeléseket elsősorban az jellemzi, hogy a fejlesztési törekvések főként a formázás és tisztítás műveleti helyeire vonatkoznak és ezért egy új termelői árban a jelenlegi belső arányok a formázás és tisztítás javára volnának megváltoztatandók.

Az új árrendszer megteremtése annak a lehetőségét, hogy a műveleti helyeket magában az öntődében önálló költséghelynek lehetne tekinteni és így teljesen önállóan volnának a ráfordítások az adott műveleti helyre eső árbevételekkel szembeállíthatók. Ez az utókalkulációs lehetőség olyan következményekkel is járhatna, amely a jelenlegi meglehetősen bizonytalan és ömlesztett utókalkulációs adatokkal szemben a főbb műveleti helyek költségadatait egyértelműen mutatná be.

Az új árrendszer egységesen alakítható ki az öntészet egészére vonatkozóan, hiszen a folyékonyfém költsége — bármilyen öntészeti ágazatról is van szó — önállóan képezhető, továbbá a formázás, tisztítás költségei szintén az adott technológiai ágazat jellegének megfelelően alakíthatók ki.

Az új árrendszer tartalmát illetően célszerű volna a jövőben is csak az ötvözetlen anyagköltségeket foglalni be az árjegyzékbe, és változatlanul szabadáras terméknek tekinteni az ötvözött öntvényeket még akkor is, ha azoknak az árképzése

minden különösebb nehézség nélkül ezzel az árrendszerrel is lehetséges volna. Ezt főként az indokolja, hogy az ötvözött öntvényeknél mégis van egy sereg olyan technológiai művelet, mely bármilyen árrendszernek a kereteibe csak valamilyen kompromisszumos formában volna beépíthető, továbbá az, hogy az ötvözött termékek volumene az adott technológiai ágazathoz képest viszonylag kis szintet ér el, és ezért nem is volna sok értelme ezeket a termékeket egy meglehetősen kötött árjegyzék kereteibe beépíteni.

VI. Összefoglalás

A tanulmány megkísérelte az öntődei árképzés új módon való kialakítását megoldani és ebben a tekintetben az eddigi gyakorlatól merőben eltérő módszert választott. Ennek a módszernek a lényege az, hogy az árképzéshez egy új fogalmat vett használatba, a bonyolultsági fokot, és erre építette fel a jelenlegi árszinttel azonos termelői árbevétel közel kétharmadát, továbbá az, hogy az öntvénygyártás két fő műveleti helyére képzett árelemeket egymástól teljesen függetlenítette. Az új árrendszer azzal is jellemezhető, hogy egyszerű és egyértelmű eszközöket használ, melyek bárki által viszonylag könnyen elsajátíthatók, továbbá azzal, hogy igen nagymértékben visszaszorítja a szubjektív tényezőket. Végül ennek az árrendszernek az egyik leginkább jellemző tényezője, a bonyolultsági fok lehetővé teszi azt, hogy a nagy eszközállománnyal rendelkező öntődék az általuk szállított jó minőségű öntvényekért a bonyolultsági foktól függően olyan mennyiségi felárhoz jussanak, amely biztosítja költségeik megtérítését és megfelelő nyereséget is tartalmaz. Bízunk abban, hogy olvasóink közül — a kérdés jelentőségére való tekintettel — többen is elmondják véleményüket a tanulmányban ismertetett elképzelésekről.

Könyvismertetés

F. Schuster: **Verbrennungslehre, Brennstoff — und Verbrennungs — Grundlagen.** (Élégésztan. Tüzelőanyagok és elégésük.) Kiadta az R. Oldenbourg Verlag Münchenben és Bécsben 1970-ben 278 oldalon 58 ábrával és 43 táblázattal. Megjelent a Gas-Erdgas (Gáz- és földgáz) című sorozat második köteteként. Ára fűzve 68,— nyugatnémet márka.

A bevezetésben a dimenziókról és mértékegységekről olvashatunk, majd az Energia az ember jelenlétében című fejezetben az energiaformákról, a természetes energiaforrásokról és az energiaátalakulásról.

A könyv egyik legnagyobb fejezete „A tüzelőanyag mint az égés alapja” címet viseli. Ebben az elemi összetétel, a fűtőérték — égéshő, a tüzelőanyagok osztályozása, a szilárd, folyékony és gáznemű tüzelőanyagok elégetése szerepel.

Következő rövid fejezet címe: A levegő, mint az égés másik előfeltétele.

A mű legterjedelmesebb fejezete az Elégetés, ebben a gyulladásról, a gázlángokról, a robbanás-detonációról, az égésméleti számításokról, az égéstermékekről, a tüzelőanyagok cserélhetőségéről, grafikus számításokról, a lánghőmérsékletekről olvashatunk.

A tüzeléstechnikában mélyebben elmélyedni kívánók részére a könyv végén bőséges szakirodalmi tájékoztató, név- és tárgymutató található.

A könyvet elsősorban a gázok tüzeléstechnikájával foglalkozóknak ajánljuk figyelmébe, mint korszerű, tömör, összefoglaló művet, azonban egyetemi hallgatóknak is hasznára lehet, annál is inkább, mert a könyv a neves aacheni Műszaki Főiskola részére tankönyvnek íródott.

Pg

Formázóberendezések kiválasztásának egyik módszere öntödék tervezésekor

KATUS LÁSZLÓ okl. gépészmérnök
Kohó- és Gépipari Minisztérium Tervező Irodái

DK 621.744.07 : 658.2

A szerző különböző cégek ajánlatai alapján összehasonlítást tesz egy gépesített öntöde optimális formázóberendezésének kiválasztására. A kiválasztást a berendezések műszaki paramétereit, teljesítési adatait és költségeit szerint végzi.

Az öntödék generáltervezésénél az egyes üzemszervek terveinek elkészítése előtt a jellemző gépek, vagy gépcsoportok kiválasztását hosszú, körültekintő munka előzi meg.

A gépek kiválasztásának alapfeltétele, hogy a termelési feladatot meghatározzuk. Ennek ismeretében a gép főbb adatai iránt felmerülő kívánalmakat rögzíteni kell. A külkereskedelem — mert öntödei gépeket hazailag nem gyártanak — ezen adatok után felszólítja a berendezéseket gyártó cégeket ajánlat-tevésre. A beérkezett ajánlatokból ezután megkezdődhet a leginkább megfelelő gép, vagy berendezés kiválasztása.

Az egyik nagyfokú gépesített öntöde tervezésénél az alábbi módszerrel hajtottuk ezt végre a formázóberendezések kiválasztásakor. Az öntöde gyártási profilja közepes és nagy sorozatú öntvények előállítását tette szükségessé.

Az öntvényeket a rekonstrukció megkezdése előtt 500 · 350 mm-es osztósíkméretű formázószekrényekben állították elő.

A termelési tervben ennek a méretnek megfelelő formaszekrények használata olyan nagy formaszámot eredményezett volna, hogy ettől nagyobb méretű formaszekrények alkalmazása mellett döntöttünk. Így az ajánlati felhívásban 700 · 500 mm, vagy ezt megközelítő méretű formaszekrény méretet adtunk meg.

A tényleges jó öntvény és összes selejt mennyiségének megfelelő formaszekrények száma 134 db/óra. Az ajánlati felhívást ezek ismeretében úgy szövegeztük meg, hogy a gép biztosítsa az összes kieső idő ellenére az óránként gyártható formák szükséges mennyiségét. A szükséges formaszámot az alábbi képlet segítségével lehet kiszámítani.

$$V_t = \frac{V_n}{K_g \cdot K_f} = \frac{db}{\text{óra}}$$

A képletben

V_t formázóberendezés szükséges teljesítőképessége óránként	
V_n formák névleges száma	134 db/óra
K_g gépkihasználati tényező	0,9
K_f személyi időkiesés	0,95

ennek alapján

$$V_t = \frac{134}{0,9 - 0,95} = 157 \text{ db formaszekrény/óra.}$$

Ajánlati felhívásunkra 9 cég 13 ajánlatot küldött.

Az ajánlatok ismertetése:

1. Stone Walwork cég (Coleman) — angol

A cég a felhívásra 3 db ajánlatot küldött be, amelyek a formázás technológiáját tekintve különböztek egymástól.

a) Formázó automata

A magberakás kivételével minden művelet automatizált. Komplex szállítást ajánl, de elfogadja a magyar fél részszállítását is.

b) 3 db géppel ellátott félautomata berendezés

A félformákat automatikusan rakja a konvejjorra a berendezés. A magberakás, az összerakás és az üres formaszekrényeknek a formázógépre történő ráakása kézzel, vagy kézi erővel mozgatott berendezés segítségével történik.

Az ajánlat nem tartalmazza a konvejjor, terhelőkonvejjor, a homok oda- és elszállítás, a vas oda- és elszállítás, valamint az elszívó berendezések árait. Magyar részszállítás lehetséges.

c) 2 géppáros formázórendszer

A formázás két, az előbbinél egy fokozattal nagyobb formázógépen történik. A formázás után az alsó formaszekrényt egy automatikus ráakó berendezés helyezi a konvejjorra. A felső formaszekrényt itt is kézzel irányított csuklós forgódaru és készülék segítségével lehet az alsó részre ráakni. Magberakás a konvejjoron történik. Az ajánlat nem tartalmazza az előző ajánlatnál felsorolt részeket. Magyar részszállítás lehetséges.

2. Malcus — svéd

A svéd Malcus cég ajánlata a formázás automatikus berendezéseire szól. A formázó, összerakó, fordító és átrakó berendezéseket összekötő szállító görgősorok és korongsorok az ajánlatban nincsenek megadva, eleve feltételezve ezeknek a magyar részről történő szállítását. A konvejjort, terhelő konvejjort, öntő berendezést, homokszállító, adagoló berendezéseket, elszívó berendezéseket az ajánlat nem tartalmazza.

3. Webac — svéd

A cég ajánlata csak a formázóberendezés és az azt közvetlen kiszolgáló berendezésekre szól, a formázás 1 db olyan formázógéppel történik, amelynek mindkét oldalán egy fordítótörzsű préselő fej van. A formázásban egyidőben 8 mintalapnak kell résztvenni. A formák szállítását egymástól függetlenül mozgatott, négy görgőkerékkel ellátott kocsi végzi. A formák leöntését, ürítését, szállítását, a homok és vas oda- és elszállítását, az elszívásokat az ajánlat nem tartalmazza.

4. Badische Maschinenfabrik — NSZK

A cég három alternatívát, illetve három ajánlatot küldött be.

a) Automatikus formázás

Az árajánlat teljesen automatikus vezérlésű formázó-öntő berendezésre szól. A homok oda- és elszállítása, a vas oda- és elszállítása benne van az árajánlatban. A berendezés elektropneumatikus vezérlésű, pneumatikus működtetésű, teljesen komplett egység.

b) Automata formázóberendezés

A berendezés 2 pár formázógéppel oldja meg a formázást. Az árajánlat az előzőhöz hasonlóan teljesen komplett. Nem folytattunk — idő hiányában — a hazai szállítási lehetőségekről a céggel tárgyalást.

c) Formázógéppáros sor

A berendezés 4 géppárral éri el a kívánt formaszámot. A formázás nagy munkáslétszámmal történik. A kész formák konvejjorra való átrakását, a formák összerakását, bemagozását kézi erővel végzik. Egy formázósorral kívánják elérni a részünkről két sorra tervezett gyártást. Az árajánlat a teljes berendezést, tehát a vas és homok oda- és elszállítását, légtechnikát, öntőberendezést, az ürítő állomást is tartalmazza.

5. Rhein Stahl — NSZK

Automatikus formázó gépcsoportot ajánl az árajánlat. A konvejjorról történő letolástól a konvejjorra való ráakásig automatizált a berendezés. Az árajánlat komplett, csak a teljesítményadatok hiányoznak és így nem tudtuk értékelni. Levélben felszólítottuk a céget az árajánlat kiegészítésére, azonban ez az értékelés időpontjáig nem érkezett meg.

6. Graue GmbH — NSZK

A berendezés teljesen automatikus formázást biztosít. A formázást 1 pár formázógéppel végzi. A berendezés komplett formázó-, öntő- és szállítósort tartalmaz.

A magyar szállítás lehetőségeiről nem tudunk meggyőződni az idő rövidsége miatt. A formázósor pneumatikus működtetésű, elektropneumatikus vezérléssel van ellátva. Hidraulikával is működtethető, de a hidraulika szivattyútelepe nincs beépítve az árajánlatba.

7. Künkel Wagner — NSZK

Az árajánlat egy teljesen automatikusan működő formázó, öntő és szállító rendszerre vonatkozik. A formázás nagynyomású préselő formázó berendezéssel történik. Az elkészült formák bemagozásán kívül minden manipuláció gépi úton történik. A berendezésre szóló árajánlat a teljesen komplett berendezésre vonatkozik. Magyar szállítási lehetőségről nem tudunk meggyőződni. A berendezés hidraulikusan működik, elektropneumatikus és elektrohidraulikus vezérléssel.

8. P. H. Bonvillain Ronceray — Franciaország

A berendezés teljesen automatikusan működik. Egyedi gépekből van összeállítva. Az árajánlat komplett formázósorra szól, a homok oda- és elszállítása kivételével. Magyar szállítás lehetőségeiről meggyőződni ugyan nem tudunk, de a beren-

dezést tanulmányozva valószínűnek tartjuk. A formázóteljesítményt megfelelőnek tartjuk.

9. NISSHO — Japán

A japán árajánlat automatikus formázóberendezésre vonatkozik. A berendezés két formázógéppel történik, amelyek egy formázórendszerben dolgoznak. Magyar szállításról meggyőződni nem tudunk. A berendezés teljesítmény-adatai nem a kért árajánlatra szólnak.

Az árajánlatok kiértékelésének megkezdését nem tudtuk megvalósítani, mert a formaszekrény-méretek különbözőek voltak.

Meg kellett tehát teremteni olyan műszaki adatot, amely az összehasonlítást lehetővé látszott tenni. Ez volt az osztósík.

A gyártandó öntvények mérete kicsi, ezért a befornázható öntvények darabszáma egyenesen aránylik az osztósík-felülettel, illetve annak változásai-val.

Példánkban az óránként minimálisan előállítandó felület 55 m²/óra.

A közölt műszaki adatok figyelembevételével először is ellenőriztük az árajánlatokat, hogy a megkívánt teljesítményt biztosítják-e. A vizsgálatokat a közölt sorrendben végeztük el.

Az ajánlott berendezések formázó teljesítményeinek összehasonlítását az 1. táblázat tartalmazza.

1. táblázat

Sor-szám	Formaszekrény mérete mm	Óránként gyártott		Évenként gyártott osztósík terület m ²
		darab	osztósík terület m ²	
1/a	800 × 600	160	77	361 900
1/b	600 × 400	240	58	272 500
1/c	800 × 600	160	77	361 900
2	750 × 600	180	81	381 000
3	740 × 460	140	48	225 000
4/a	600 × 500	210	63	296 000
4/b	800 × 600	240	115	540 000
4/c	330 × 630	360	63	296 000
5		nem volt értékelhető		
6	600 × 900	120	65	306 000
7	400 × 500	240	48	225 000
8	550 × 650	180	65	306 000
9	500 × 900	60	27	127 000

Az előző adatokkal összehasonlítva látható, hogy nem mindegyik berendezés tudja teljesíteni a kívánt 55 m²/óra forma alapterületet, illetve az ennek megfelelő formaszekrény-számot.

A Webac cég, a Künkel Wagner és a Nissho japán cég árajánlataiban szereplő berendezések az igényeket nem elégítik ki.

A formázóberendezések további műszaki mutatóinak felhasználása alapján történő összehasonlítást a 2. táblázat mutatja.

A formázás jellege szerint az árajánlatok félautomata gépi formázást és teljes automata sorokat tartalmaznak. A berendezések egy cm²-re gyakorolt nyomását összehasonlítva igen eltérő eredményeket kapunk. Ez annak is függvénye, hogy a berendezés a formát rázással, vagy csak sajtolással, vagy mindkettő kombinációjával éri el.

A működés, a működtetés szerint és az energiafelhasználás szerinti összehasonlítását a 3. táblázat tartalmazza.

2. táblázat

Sorszám	Formázógép típusa	Formázógép száma az árajánlatban	Formázógép súlya	Présnyomás
1/a	Automata	2		
1/b	RL-500	6	1 200	1,6 kg/cm ² automata
1/c	RL-800	4	2 000	1,8 kg/cm ² félautomata
2	ASF-200	2	2 800 kg	1,23 kg/cm ² félautomata
3	AFA-38	1	5 000	3,5-é. 7 kg/cm ² automata
4/a	DFP-2	2	17 200 kg	5,6 kg/cm ² félautomata
4/b	ARPA-34	4	4 550	5,0 kg/cm ² automata
4/c	ARPA-1	8	1 770 kg	3,3 félautomata
5	GV-3 F	2		2,2 gépi formázó
6	SRPS-30	2		nem értékelhető automata
7	KWCO	2	12 000 kg	5,5 kg/cm ² automata
8	MAC-720	2	1 500 kg	12,0 kg/cm ² automata
9	AFD-4	2	4 000 kg	2,1 kg/cm ² automata 5,6 kg/cm ² félautomata

3. táblázat

Sorszám	Formaelőállítás módja	Működőtető energia	Vezérlés módja	Présleg fogyasztás egy formára Nm ³	Kezelők száma egy formázósorra
1/a	Rázó préselő	préslég	elektropneumatikus	2,83	6
1/b	Rázó préselő	préslég	elektropneumatikus	1,6	15
1/c	Rázó préselő	préslég	elektropneumatikus	3,22	12
2	Rázó préselő	préslég	pneumatikus	1,8	5
3	Préselő	préslég	pneumatikus		3
4/a	Rázó préselő	préslég	elektropneumatikus	4,6	6
4/b	Rázó préselő	préslég	elektropneumatikus	6,7	9
4/c	Rázó préselő	préslég	elektropneumatikus	2,5	16
5	Rázó préselő	préslég	elektropneumatikus		
6	Rázó préselő	préslég vagy olaj	elektrohidraulikus		6
7	Préselő	olaj	elektrohidraulikus	0,12	5
8	Rázó préselő	préslég	pneumatikus		3
9	Rázó préselő	préslég	elektropneumatikus		

A formázósorok műszaki összehasonlítása után az árajánlatok összevetését is elvégeztük. Az árakat saját devizában, összehasonlítási alapként dollárban, s végül a beruházási összeghez való hasonlításhoz folyó forintban tüntettük fel. A folyó forint kiszámításánál az öntödei gépekre vonatkozó külkereskedelmi szorzót vettük figyelembe.

A berendezések összehasonlítása az árajánlatok és a kiegészítő kérdésekre küldött válaszok alapján történt meg.

Értékelés

Az ajánlattevő cégek közül nem felel meg teljesítmény szempontjából a *Künkel Wagner*, a *Webac* cég és a *Nissho* japán cég árajánlata. Ezeket a további vizsgálatok során már nem vettük figyelembe.

A gépsorok közül a továbbiakban az automata formázósorokat vettük előtérbe.

Az árajánlatok műszaki vizsgálatát folytatva, a formázósor formázógépeinek présnyomását vizsgáltuk meg.

Présnyomás szempontjából a legnagyobb nyomással a *Graue GmbH* cég SRPS-30 típusú gépe került első helyre. Ezt követte a *Badische DRP-2*-es gépe, a *Malcus ASF-200* gépe, a *Bonvillain MAC-720* gépe és végül a *Coleman* cég automata formázóberendezése. Külön kell megemlíteni a *Künkel Wagner* cég KWCO gépét, amely 12 kg/cm² nyomást is el tud érni. Ezt azonban csak 400·500 mm-es formaszekrényre gyakorolja. Átszámítva 700·500 mm-es formaszekrényre

$$\frac{400 \times 500}{700 \times 500} \cdot 12 = 6,85 \text{ kg/cm}^2$$

adódik.

Még így is a legmagasabb présnyomást éri el, miután a hidraulikus dugattyúja jóval nagyobb nyomást fejt ki a hasonló nagyságú, préslevegővel működő dugattyúnál.

A nem automata gépsorok közül nyomás szempontjából a *Badische ARPA-34* gépe, az *ARPA-1*, a *Coleman RL-500* és az *RL-800* típusú gépe a sorrend. Itt is ki kell emelni, hogy éppen az elégtelen teljesítményű japán *AFD-4* és a *Webac* cég *AFA-38* típusú kettős fordítótörzsű gépek ciklusideje kicsi.

Teljesség szempontjából vizsgálva a berendezéseket a következők adódnak:

Az árajánlatok közül a legteljesebb a *Badische* cég árajánlata, miután mindhárom árajánlat tartalmazza a formázás, öntés, oda- és elszállítások műveleteit végző berendezések árát.

4. táblázat

Sor-szám	Ajánló cég	Berendezés ára		
		saját devizában	dollárban	folyó forintban
1/a	Stone Wall-work	71 250 £	200 000	12 000 000
1/b	Stone Wall-work	69 051 £	193 400	11 604 000
1/c	Stone Wall-work	58 777 £	164 200	9 852 000
2	Malcus	265 000 Sv. Kr.	49 820	2 989 200
3	Webac	158 800 Sv. Kr.	30 700	1 842 000
4/a	Badische	1 461 000 DM	367 500	22 050 000
4/b	Badische	1 650 000 DM	428 000	25 680 000
4/c	Badische	965 000 DM	241 000	14 460 000
5	Rheinstahl	896 700 DM	224 300	13 458 000
6	Graue GmbH	985 000 DM	260 000	15 600 000
7	Künkel Wagner	965 740 DM	241 500	14 490 000
8	Bonvillain R.	460 000 Fr.	93 200	5 592 000
9	Nissho		119 890	7 192 200

Megemlítem, hogy a *Künkel Wagner* cég árajánlata megközelíti teljességében a *Badische* cég által megajánlottakat. Az oda- és elszállításokat nem tartalmazza a *Graue GmbH* árajánlata és a *Stone Wallwork (Coleman)* cég árajánlata. Csak formázóberendezéseket ajánl a *Malcus* cég, a *Nissho* és a *Bonvillain* (konvejort is megajánlja, de ez kiemelhető a terhelőkonvejorral együtt). A *Webac* cég ajánlata csak egyes gépeket tartalmaz.

Az eddigi összehasonlítások, adatok és táblázatok alapján az árajánlatok által közölt adatokból a műszaki sorolást összesítve az 5. táblázatban adjuk meg.

A közölt összehasonlítás műszaki jellegű és a teljes árajánlatra vonatkozik.

A műszaki összehasonlítás után az árban összehasonlítást és sorolást végeztük el a 6. táblázatban.

5. táblázat

Sorolás	Cég	Jel	Működés	Óránként formázott terület m ² /óra
1	Badische Maschinenfabrik	4/b	félautomata	115
2	Stone Wallwork	1/a	automata	77
3	Stone Wallwork	1/c	2 géppáros félautomata	77
4	Badische Maschinenfabrik	4/d	automata	63
5	Graue GmbH	6	automata	65
6	Bonvillain R.	7	automata	65
7	Malcus	2	automata	81
8	Badische	4/c	gépi	63
9	Stone Wallwork	1/b	3 géppáros félautomata	58
10	Künkel Wagner	7	automata	48
11	Nissho	9	félautomata	27
12	Webac	3	félautomata	48
13	Rhein Stahl	5	automata	nem értékelhető

6. táblázat

Sor-szám	Cég megnevezése	száma	Ajánlati ár	
			dollárban	folyó forintban
1	Webac	3	30 800	2 000 000
2	Malcus	2	49 820	3 323 630
3	Bonvillain	8	93 200	6 049 000
4	Nissho	9	119 890	7 731 260
5	Stone Wallwork	1/c	164 200	10 683 890
6	Stone Wallwork	1/b	193 400	12 551 400
7	Stone Wallwork	1/a	200 000	12 951 100
8	Badische	4/c	241 000	15 661 950
9	Künkel Wagner	7	241 500	15 673 950
10	Graue GmbH	6	260 000	15 986 500
11	Badische	4/a	367 500	23 712 000
12	Badische	4/b	428 000	26 779 000
13	Rhein Stahl*	5	224 300	14 570 000

* Teljesítményadatok hiányában került utolsó helyre.

Miután a *Webac* cég gépének teljesítménye az ajánlat alapján elégtelen, így az első helyre a *Malcus* cég ajánlata került, míg a második helyre a *Bonvillain* francia cég berendezése.

A beruházási összegeket vizsgálva, miután a *Nissho* cég ajánlata teljesítményben elégtelen, így az előbb említett *Malcus* cég és *Bonvillain* cég ajánlati árai után nagyságrendi differenciák vannak. A tények felsorolásánál eddig azonban nem volt megemlíteni, hogy az ASF-200 típusú gép (*Malcus*) jelenleg gyártás alatt áll, így a teljesítményadatok nem a gyakorlatból vett értékek, hanem a tervezettnek megfelelően vannak beállítva. A berendezést megtekinteni a közöltek miatt nem lehetett.

A vizsgálatokat tovább folytatva megnéztük, hogy az adott berendezés sorolásától eltekintve, 1000 m² osztósík felületet egy évre milyen beruházási összegből tud előállítani.

Az összehasonlításban a munkanapok számát 294 munkanapban állapítottuk meg. A műszakok számát kettőre terveztük.

Így az évi munkaórák számát 4700 órában rögzítettük (munkaidőt csökkentő rendelet előtt végeztük az összehasonlítást).

Az osztósíkra vonatkozó összehasonlítást a 7. táblázat tartalmazza.

7. táblázat

Sor-szám	Cég megnevezése	Formázósor ára folyó forintban	Formázósor teljesítménye em ² /év	1000 m ² osztósíkra jutó beruházási érték folyó forintban
1/a	Stone Wallwork	12 000 000	361,90	33,10
1/b	Stone Wallwork	11 604 000	272,50	42,70
1/c	Stone Wallwork	9 852 000	361,90	27,30
2	Malcus*	2 989 200	381,00	7,85
3	Webac*	1 842 000	225,00	8,20
4/a	Badische	22 050 000	296,000	74,60
4/b	Badische	25 680 000	540 00	46,40
4/c	Badische	14 460 000	296,00	48,80
5	Rhein Stahl	13 458 000		
6	Graue GmbH	15 600 000	306,00	51,00
7	Künkel Wagner	14 490 000	225,00	64,50
8	Bonvillain	5 592 000	306,00	18,30
9	Nissho	7 192 200	127,00	56,50

Az összehasonlítást megfigyelve látható, hogy a *Malcus* cég és a *Webac* cég árajánlata nem komplett sorra vonatkozik. A kiegészítő berendezés kb. 3 millió forinttal növeli meg a berendezés árát. Ebben az esetben a *Malcus* gépre vonatkozó érték a 7850 Ft helyett 15 800 Ft/1000 m²/év, míg a *Webac* cég 21 500 Ft/1000 m²/év értékre emelkedik.

Miután a *Malcus* cég gépe a létesítmény tervezése pillanatában gyártás alatt volt, javasoltuk, hogy első tárgyalási téma a *Bonvillain* francia cég gépe legyen.

Rögzítettük azonban, hogy az árajánlatot tevő bármelyik cég berendezésének megvásárlása előtt a cég referencia listája alapján a berendezést meg kell tekinteni üzem közben, a felhasználó cég észrevételeinek figyelembevételével és az esetleg szükséges korrekciók kikötésével lehet csak a szállítási szerződést megkötöni.

A Szakosztály vezetősége az OMBKE Elnöksége és az illetékes MTESZ szervek jóváhagyásával írásban kérte a C.I.A.T.F. Elnökségétől a 45. Nemzetközi Öntő Kongresszus megszervezésének jogát. A 38. Nemzetközi Öntő Kongresszuson a C.I.A.T.F. közgyűlése az előterjesztést egyhangulag jóváhagyta, így 1978-ban Magyarországon lesz a 45. Nemzetközi Öntő Kongresszus. A nagy rendezvény előkészítésére rövid időn belül Szervező Bizottság alakul.

Földgáz-póttüzelésű kupolókemencék üzemi tapasztalatai

M Á R T O N I S T V Á N okl. kohómérnök
Lenin Kohászati Művek, Miskolc

DK 621.745.34 : 662.95

A dolgozat a Lenin Kohászati Művekben harmadik éve üzemelő földgáz-póttüzelésű kupolókemencékkel szerzett tapasztalatokat ismerteti. Az öntöde gyártási jellege szerint az olvasztási teljesítmény fontosabb kívánalom a csapoló vas hőmérsékleténél. Az olvasztások során előforduló problémák és azok megoldásmódjainak ismertetése jó lehetőséget adhat hasonló kupolókemencék üzemeltetéséhez.

A földgáz-póttüzelésű kupolókemencék üzemi körülmények között általában nem biztosítják a kísérleti időszak műszaki-gazdasági eredményeit [1]. Nagyrészt ennek következménye, hogy a nagykanizsai [2] kísérletek eredményeként nem terjedtek el a kívánt mértékben a szénhidrogént gazdaságosan hasznosító póttüzelésű kupolókemencék. A kedvezőtlen eredményeknek a következő alapvető okai lehetnek:

1. Üzemi körülmények között nem biztosítható a kísérleti időszakban rendelkezésre álló műszaki felügyelő személyzet.

2. Elégtelen a fúvósél ellátás

a) kisteljesítményű a kupolót ellátó fúvógép

b) nincs megoldva a fúvókák tisztítása.

3. A megnövekedett teljesítményű kupolót az adagoló berendezés, illetve a meglevő személyzet nem tudja kiszolgálni, a kupolót nem tudják tele tartani.

Az LKM-ben 1967-ben és 1968-ban helyeztünk üzembe 1–1 db \varnothing 800 mm fúvósík átmérőjű földgáz-póttüzelésű kupolókemencét a TÜKI [2] kísérletei és a KGMTI tervei alapján.

A két kupoló teljesen azonos felépítésű, regisztráló műszereik közösek, felváltva üzemelnek.

Főbb műszaki adatok:

Fúvósík átmérő	\varnothing 800 mm
Aknaátmérő	\varnothing 1100 mm
Hasznos magasság	4880 mm
Fúvósík és égősík távolság	600 mm

Az 1. táblázat az átalakítás óta elért mutatókat tartalmazza az átalakítás előtti, illetve 1969. évben a két kemence átlagában. Az adatok fémbetétre vonatkoznak.

1. táblázat

Megnevezés	Átalakítás	
	előtt	után 1969-ben
Olvasztási teljesítmény, Mp/ó	3,45	5,70
Napi teljesítmény, Mp/nap	31,6	46,6
Összes kokszfogyasztás, %	18,90	12,85
Adagkokszfogyasztás, %	15,00	10,00
Földgáz-fogyasztás, Nm ³ /Mp	—	36,3
Földgáz-fogyasztás, Nm ³ /ó	—	250
Csapolási hőmérséklet, °C	1320–1400	1350–1450

Mint az 1. táblázatból kitűnik, az LKM-ben a földgáz-póttüzelésű kupoló üzemeltetése megoldottnak tekinthető. Az óraterjesítmény 65%-kal, a

napi teljesítmény 47%-kal nőtt, az összes kokszfogyasztás 6,05%-kal csökkent, a földgáz:kokszt helyettesítési arány 1:1,7. A csapolási hőmérséklet átlag 40 °C-al nőtt, a közben megnövekedett igények miatt.

A kupolókemencék szakaszos csapolásúak, a folyamatos (szifonos) csapolást helyhiány, alacsony építés következtében és szervezési okokból nem tudtuk megoldani, bár a kedvezőbb üzemeltetés érdekében kívánatos lett volna.

Üzemeltetési problémák

1. Levegőellátás

A földgáz-póttüzelésű kupolókemencét üzembehelyezéskor 2 db Root fúvóval (8000 Nm³/ó és 6000 Nm³/ó) üzemeltettük. A Root fúvók által szolgáltatott nyomás 800 mm v. o., ezen viszonylag kis nyomás miatt max. 5000 Nm³/ó levegőmennyiséget szállított a kupolóba a tervezett 6000 Nm³/ó helyett. Ezt követően egy ismeretlen típusú centrifugál ventillátorral működtettük a kupolót. A ventillátor mért adatai: 10 000 Nm³/ó, 1000 mm v. o., illetve 8000 Nm³/ó, 1200 mm v. o. A levegőmennyiség a szívócsonk lefojtásával jól szabályozható. A ventillátorral 1200 mm v. o. nyomás és 6000 Nm³/ó mennyiség mellett 7 Mp/ó, maximálisan 8,5 Mp/ó olvasztási teljesítményt értünk el. Ilyen levegőnyomás mellett olyan nagy volt a kilángolási veszteség, hogy a kupoló pernyefogója 4 hónap alatt leégett. Ezt követően a levegőellátást 1050 mm v. o. nyomásra és 5500 Nm³/ó mennyiségre csökkentettük.

2. A fúvókák tisztítása

A szakaszos csapolás és salakolás, valamint a rendkívül váltakozó vasminőség és az egyes minőségek elválasztása miatt a fúvókák tisztántartása elengedhetetlen követelmény az LKM-ben. Viszont a bonyolultabb berendezés kezelése mellett az olvasztárnak kevés ideje marad a fúvókák tisztítására, ezért a kívánt begyakorlásig (3 hónap) 2 olvasztár működtette a kupolót.

A gyakorlottság megszerzése után egy ügyes olvasztár el tudja látni a fúvókák tisztántartásának feladatát is. A fúvókák ellenőrzésére nagyon jó lehetőséget ad a fúvókánkénti differenciál nyomásmérés, melynek kedvező elhelyezése esetén az olvasztár egyszerre kap információt valamennyi fúvóka állapotáról. Fontos a fúvókák könnyű megközelíthetősége is.

3. A hidegbetét darabnagysága

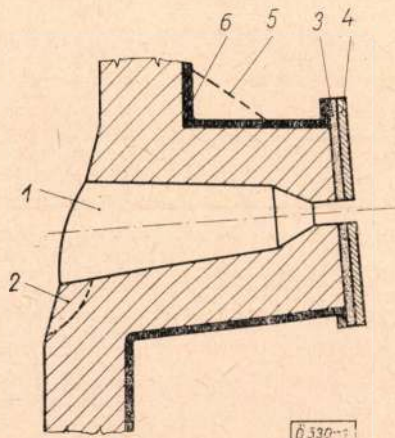
Adottságainkból eredően a betét 50%-a kokillatöredék, melynek fele 40 kp alatti, negyede 40–80 kp, és negyede 80–130 kp darabnagyságú. Ez a tény rendkívül kedvezőtlenül befolyásolja az olvasztás menetét, mert a 100 kp és e feletti darabok

nem olvadnak meg az alapkocsz fölött, hanem esetenként bejutnak a fúvósíkba is teljes megolvadás nélkül, ahol az olvadék túlhevítésére már kevés a lehetőség és így kedvezőtlen hőmérsékletű a folyékony fém. 1350 °C csapolási hőmérséklet igényű gyártmányhoz a fenti töredékkel 9%, átlag 30 kp-os darabnagyság esetén 7% adagkokszszal végezzük az olvasztást.

4. Elégetőcsatorna-„robbanás”

Ha a földgáz elégetésére szolgáló csatorna részlegesen, vagy teljesen elzáródik, nem jut elegendő levegő az elégetőcsatornába, majd amikor a robbanási elegy határát a keverék eléri, az elégetőcsatorna robbanásszerű hangot ad, vele együtt a kémlelőnyílás ablaka is kitörik. Amikor ez időszakosan jelentkezik, akkor nagydarabos töredék zárta el az elégetőcsatornát, ilyenkor a szóban forgó elégetőcsatornában le kell zárni a gázt és 10–15 perc eltelte után kell megkísérelni ismét azt az égőbe engedni. Ha a kísérlet nem sikerül, akkor az elégetőcsatorna szakszerű javításával van probléma, melyet alámetszve kell kiképezni (1. ábra), illetve a napi javításoknál a rátapadt vasat és salakot el kell távolítani.

1. Elégető csatorna
2. Alámetszés
3. Azbeszt tömítés
4. Lemez fedél
5. Köpeny toldás
6. Kiegészék helye



1. ábra. Földgáz elégető csatorna

5. Elégetőcsatorna lemezköpenyének kiverősödése, kiégése

Az elégetőcsatorna falazatának repedésein a földgáz-levegőkeverék viszonylag nagy nyomása következtében behatol és az égés folyamata a falazat repedéseiben fejeződik be; ha ennek környezetében a legkisebb rés van a lemezköpenyen, kilángolás és ezt követően nagymértékű lyukadás következik be. Legkorábban előfordul ez az elégetőcsatorna záró-lemezénél. Itt a csatlakozó perem tömítése helyett a teljes zárólemez alá azbeszt tömítést helyeztünk.

Az elégetőcsatorna fölött (1. ábra 6-al jelzett részén) szintén gyakori az ilyen jellegű lyukadás, melyet az elégető csatorna gyors elhasználódásának és nem megfelelő anyagának tulajdonítottunk. Kísérleteztünk alfogén betéttel, normál- és timfölddel dúsított samott betéttel, de megoldást egyik sem eredményezett, mert 1–2 olvasztási nap után a bélés a falazattal együtt lekopott, és az elégető csatorna, valamint köpenyrész ismét kilyukadt. Megoldást a szilikolból készült kupoló javítóanyag dögölése és a mindennapi javítás jelentett a ráfordított idő 50%-os növelésével. Az elégetőcsatorna lemezköpenyét pedig a szaggatott vonallal jelzett toldattal alakítottuk ki (1. ábra).

6. Kiszolgálás

A kupolókemencék adagolása ferde felvonóval, fenékűritős adagoló edénnyel történik. Az adagoló vödör befogadóképessége 500 kp fém, vagy 80 kp kocsz és 25 kp mészkő. 7 Mp/óra olvasztási teljesítmény esetén a felvonó mozgási ideje 2,3 perc, a kézzel végzendő rakodáshoz tehát alig több mint fele idő áll rendelkezésre. A kiszolgálás biztosítása érdekében az átalakítás előtti 3 fő adagolót a jobban megközelíthető felvonónál 4 főre, a rosszabbul megközelíthető felvonónál pedig 5 főre növeltük. Kisebb adagoló létszám esetén a kupolót nem tudták teletartani, ezért csökkent a csapolási hőmérséklet, illetve nőtt a kocszfogyasztás.

A Jungbluth-féle hálós diagram [3] értelemszerűen alkalmas a földgáztüzelésű kupolóra is. Tehát ha csökken az adagkoksz, nő a teljesítmény és csökken a csapolt vas hőmérséklete. Kisebb hőmérsékletigényű gyártmányokhoz a teljesítmény eléri a 7–8 Mp/ó-t. A meglévő adottságokkal azonban a kupolót ekkor már csak rendszertelenül lehetett kiszolgálni, ezért itt az 500 kp helyett 1000 kp-os vasadaggal dolgoznak:

- a) 500 kp vasadag, 35–45 kp kocsz + mészkő,
- b) két 500 kp-os vasadag, 70–90 kp kocsz + + mészkő.

Ez a módszer az LKM gyakorlatában nagyon jól bevált. Kedvező, átlag 30 kp-os betétdarabok esetén az 1500 kp-os vasadag, amelyhez 90 kp kocszot és a hozzá tartozó mészkövet adagolunk,

7. Gyártható minőségek, csapolási hőmérséklet

Földgáz-póttüzelésű kupolóban minden olyan folyékony vasminőség előállítható, mint a hagyományos, hidegszeles, póttüzelés nélküli kupolóban. Az LKM-ben nagyon sokféle minőségű öntvényt gyártunk, így acélműi kokillákat, géöntvényeket (öv. 20, öv. 25, öv. 30), ötvözetlen és ötvözött kéreghengereket, mely utóbbiakból egy műszakban nem ritka a 6–8 féle betétösszetétel: 0,4–2,5% Si-, max. 4,5% Ni- és max. 1,5% Cr-tartalommal. Az egymástól nagyban eltérő minőségek elválasztása csak 150–200 kp választókokszszal és az olvasztár rendkívül figyelmes munkájával érhető el. A minőségek nagyrésze csak az öntőüstben készíthető ki a megfelelő technológiai próbák alapján. Az átépítés utáni, megnövekedett igények miatt a földgáz-póttüzelésű kupolókemen-

Anyagminőség	Csapolási hőmérséklet min. °C	Adagkoksz-fogyasztás %
Acélműi kokilla	1350	7—9
Gépöntvény (öv. 20—30)	1400	9—11
Ötvözetlen és ötvözött kéreghenger	1450	13—15

cék nélkül ma már nem tudnánk metallurgiai feladatainkat megoldani. Rontja a kupolókemence hatásfokát az, hogy esetenként nem tudunk öntőüstöt biztosítani. A szakaszos salakolás szintén rontja a hatásfokot. A csapolási hőmérséklet és az adagkokszfogyasztás a gyártmány minőségétől és az adagolt vas darabnagyságától függ; az adatok a 2. táblázatban vannak feltüntetve. A csapolási hőmérsékletet a csatornában Pt—PtRh bemártó pirométerrel mértük.

Összefoglalás

Az LKM-ben a földgáz-póttüzelésű kupolókemencék alapvető problémáit az üzembehelyezés óta megoldottuk, így a levegőellátást, az üzem egyenletességét, a kiszolgálást. Problémát okoz még a kokillatöredék darabnagysága és rendkívül váltakozó minősége. Az átépítés óta eltelt idő alatt a teljesítmény- és hőmérsékletigények az adottságokhoz viszonyítva úgy megnöttek, hogy földgáz-póttüzelésű kupolók nélkül azokat nem tudnánk kielégíteni.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Dr. Takács Tibor: Földgáz- és olaj-póttüzelésű kupolók kísérleti eredményei. Előadás, Budapest, Technika Háza 1970. II. 26.
- [2] Tamáskovics Nándor: Földgáztüzelésű kupolókemence kikísérletezése. Zárójelentés 1965. TÜKI.
- [3] Jungbluth, H.: Giesserei. 1939 (26) márc. 5. szám 113—120. o.

Könyvismertetés

Michal Bašista: Öntvények javítása hegesztéssel. Műszaki Könyvkiadó, 1969. Budapest. 325 oldal, 250 ábra, 32 táblázat. Ára 26,50 Ft.

A műfordítás, melynek eredeti címe: PLAMEN V OPRAVÁRSTVE SIVEJ LIATINY SLOVENSKE VY-DAVATELSTVO TECHNICKEJ LITERATURY, BRATISLAVA.

Fordította: Scholtz Károly okl. vegyész-mérnök. A fordítást szakmailag ellenőrizte és a magyar viszonyoknak megfelelően átdolgozta, a 7. és 8. fejezettel kiegészítette Endre Árpád okl. gépészmérnök.

A szerző a mű bevezetőjében az öntvényjavítás jelentőségéről szól. Felsorolja azokat az okokat amelyek az öntvények javítását szükségessé, elkerülhetetlenné teszik. Mivel az öntvények leggyakrabban előforduló anyaga a szürkevas, ezért a mű főleg szürkevasöntvények javításával foglalkozik.

A második fejezet az öntvények alapanyagaival ismerteti meg az olvasót. Részletesen tárgyalja a lemezgrafitos, a gömbgrafitos és temperöntvények alapanyagait.

A harmadik fejezetben a szerző a szürkevasöntvények metallurgiai kötésén előforduló problémákkal foglalkozik.

A következő fejezet a jellegzetes öntvényhibákat, és az öntvények javításra történő előkészítését tartalmazza.

A szürkevasöntvények lánghegesztésének technológiáját taglalja az ötödik fejezet; ebben a fejezetben a szerző részletesen ismerteti a technológia egyes fázisait, eszközeit, hozaganyagait, végül a kötés ellenőrzését.

A hatodik fejezet a szürkevasöntvények forrasztását tartalmazza, amelynek keretén belül a szerző megismerteti az olvasót a forrasztás lényegével, és a forrasztott kötés létrejöttének feltételeivel. Ismerteti azokat a forrasztó- és folyósító anyagokat, amelyek szürkevasöntvé-

nyek forrasztásához alkalmazhatók. Leírja a forrasztás technikáját, a forrasztott kötés utókezelését, megmunkálását, végül a forrasztott kötés előnyeit és hátrányait.

Endre Árpád kiegészítése a hetedik fejezet, amely a szürkevasöntvények ívhegesztésével foglalkozik, meleg, félmeleg és hideg állapotban. Tárgyalja a gömbgrafitos és temperöntvények ívhegesztését, végül példákat mutat be a szürkevasöntvények ívhegesztésére.

Ugyancsak Endre Árpád kiegészítése a nyolcadik fejezet is, amely az acélöntvények ívhegesztését tárgyalja.

Mind a két fejezet hasznos kiegészítője a könyvnek, hisz a hegesztés fejlődésének iránya mindinkább a korszerű villamos ívvel történő hegesztő eljárások felé tolódik el. Ezek ismerete ma már a gyakorlati hegesztők számára is nélkülözhetetlenek.

A mű egyik legértékesebb része a gyakorlati hegesztők számára a kilencedik fejezet, amelyben a szerző igen részletes leírással, rajzos és fényképes ábrákkal illusztrálva, tizenegyféle öntvény lánghegesztését, tizenegy öntvény lángforrasztását, két fajta öntvény lánghegesztésének és forrasztásának együttes alkalmazását írja le.

A mű tizedik része a hegesztésre és forrasztásra vonatkozó balesetelhárítási és biztonsági előírásokat tartalmazza.

A mű címe tágabb teret ölel fel, mint amit a könyv tárgyal. Helyesebb lett volna a könyvnek „Vas- és acélöntvények javítása hegesztéssel” címet adni, mert ez képezi a könyv anyagát. Jó lett volna a könyvet újabb fejezetekkel a könnyű- és színesfémöntvények javítóhegesztésével is kiegészíteni, mert így vált volna a mű címéhez hűen teljessé. Reméljük, hogy erre a kiegészítésre nem kell sokáig várniuk az öntő- és hegesztő szakembereknek, akiknek a mű így is igen értékes segéd-eszköz gyakorlati munkájukhoz.

Tamás I.

Az ötvözetlen és gyengén ötvözött lemez grafitos öntöttvas megmunkálhatóságának gyors meghatározása síkesztergálással*

DK 669.131 : 620.179.5

A dolgozat az Öntéstechnológiai Egyesületek Nemzetközi Bizottságának a „Lemezgrafitos öntöttvas” albizottsága által javasolt és kidolgozott eljárást ismertető ötvözetlen és gyengén ötvözött lemezgrafitos öntöttvasok megmunkálhatóságának gyors meghatározására.

1. Célkitűzés

Az Öntéstechnológiai Egyesületek Nemzetközi Bizottságának a „Lemezgrafitos öntöttvas” albizottsága azt a feladatot kapta, hogy az öntöttvas megmunkálhatóságának meghatározására gyors vizsgálati eljárást javasoljon és dolgozzon ki.

Ismeretes, hogy a gyártásközi megmunkálhatósági vizsgálatok eredményei és az ismert gyors vizsgálatok eredményei között nincs megbízható, közvetlen összefüggés, a gyakorlati tapasztalatok szerint azonban a keményfém és gyorsacél szerszámokat használó megmunkáló üzemeknek a megfigyelési és a javasolt vizsgálat — amelyet csak gyorsacéllal végeznek — eredményei jól fedik egymást. A javasolt gyors vizsgálati eljárás ennek megfelelően nem pótolja a tartós vizsgálatot, azonban lehetővé teszi a különböző öntöttvas minőségek rangsorolását a megmunkálhatóság szempontjából, olcsó berendezéssel és csekély kutatási költség mellett, célul tűzve ki a megmunkálhatóság általános megítélését.

A bizottság több ismert gyors eljárás közül az alábbiakban tárgyalt esztergálási vizsgálatot választotta növekvő megmunkálási sebességgel, mivel ezt jól jellemzőnek, reprodukálhatónak és egyszerűnek találta. A vizsgálat elve abban áll, hogy a vágókés egyik sík lapját állandó fordulatszámmal a munkadarab középpontjától a szélek felé vezetik, ami fokozatosan növekvő vágási sebességgel vezet.

Az alábbi munkavégzési utasítás a különböző laboratóriumokban jól bevált.

A nagyszámú lehetséges vizsgálati mód közül ez tűnt legcélszerűbbnek és ezért ez az eljárás javasolható a feladat megoldására.

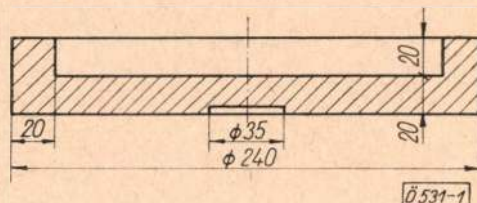
Az egyes vizsgálóhelyek adatai azonban csak akkor hasonlíthatók össze, ha a javasolt előírásokat pontosan betartják. A vizsgálatokat megváltozott körülmények között is végre lehet hajtani, az összehasonlítást azonban csak az érintett vizsgálati sorozaton belül lehet ilyen körülmények között garantáltan jól elvégezni.

2. A vizsgálati munkadarab

A vizsgálathoz az 1. ábrán látható tárcsát öntötték.

A vizsgálandó öntöttvas minőségének egyik jellemzője a keménység, azonban a kemény öntöttva-

sak megmunkálásakor a szerszám elhasználódása hamarabb bekövetkezik, ezért keményebb öntöttvas minőségek vizsgálatakor tetszés szerinti kisebb tárcsák is használhatók. Így 180 kp/mm² feletti Brinell-keménységű öntvény vizsgálatához a tárcsa átmérője 150 mm-re csökkenthető.

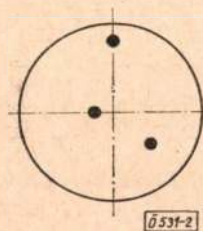


1. ábra. Öntött próbadarab

A próbatestek öntéstechnológiája nincs előírva, kivételt képez azonban a megmunkálandó felület, amelynek öntéskor alul kell lenni és biztosítani kell, hogy a vizsgálati öntvénydarab hibátlan és keménysége lehetőség szerint egyenletes legyen.

2.1. A keménység mérése

Az egyes tárcsák Brinell-keménységét meg kell határozni (golyóátmérő 10 mm, terhelés 3000 kp) a 2. ábrán bemutatott mérési pontokon.



2. ábra. A keménységmérés helye

3. Szerszám

Növekvő vágási sebesség mellett a gyorsvizsgálathoz vágószerszámként csak gyorsacél jöhet szóba. A vizsgálat végére a kés elhasználódása, illetve az élek hirtelen tompulása következik be a túlzott hőigénybevétel miatt. Ennek az igénybevételnek csak a gyorsacélok felelnek meg.

A kés előállításához EI8CO10* acélminőséget javasolnak.

3.1. Élgeometria (a szögjelöléseket lásd a 3. ábrán)

Forgácsolási szög:	$\gamma = 12^\circ \pm 0,3^\circ$
Hátszög:	$\alpha_1 = 15^\circ \quad \alpha_2 = 25^\circ$
Mellékszög:	$\alpha_{n1} = 5^\circ \quad \alpha_{n2} = 15^\circ$
Derékszög:	$\lambda = 0^\circ \pm 0,3$
Csúcsszög:	$\varepsilon = 90^\circ$
Beállítási szög:	$\kappa = 75^\circ \pm 0,3^\circ$
Csúcsrádiusz:	$r = 0,4 \text{ mm}$

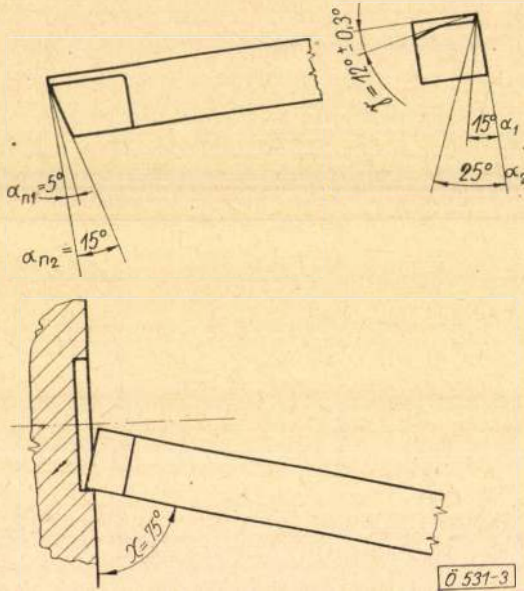
* A CIATF „Lemezgrafitos öntöttvas” albizottsága által összeállított vizsgálati anyag kivonata. A gondolat Brandsma W. F. (Delft, Hollandia) professzortól származik.

* Az OECD Group of Experts on Standardisation „Proposed Standard on Cutting Tests With Single Point Tools”-javaslatával egyetértésben.

	C	W	Mo	Cr	V	Co	Si	Mn
E18Co10 összetétele, %	0,82— —0,85	18,2— —18,8	0,80— —1,20	4,30— —4,80	1,50— —1,70	10,20— —10,30	0,15— —0,30	0,20— —0,40

P	S
max.	max.
0,30	0,20

A keménység: 66 ± 1 Rockwell C.



3. ábra. A megmunkáló szerszám adatai

Az α_2 , α_{n1} és α_{n2} szögeket a szabad vágás biztosítása céljából csiszolni (köszörülni) kell.

3.1.1. A szerszám felületi minősége

A szerszám forgácsolási és beállítási felületén az érdesség számtani középértéke — R_a — nem lehet több mint 0,1.

3.2. Hűtőközeg

Nem használható semmiféle hűtőfolyadék.

4. Forgácsolási adatok

Orsó fordulatszám: $n=240$ U/perc
előtolás: $s=0,175$ mm/U.
fogásmélység: $a=1,5$ mm \pm 0,05 mm.

5. Az élettartam kritériuma

A termikus túlterhelés következtében a vágóélek, azaz a szerszám csúcsának fékezéssel történő fényesre csiszolása, vagyis elhasználódása (leolvadása).

6. Vizsgálatok a kritikus vágási sebesség meghatározására

A vizsgálandó tárcsát a következőképpen munkálják meg, vigyázva arra, hogy az előmunkálási műveletek a vizsgálandó felületeken sem mechanikai, sem metallurgiai változást ne okozzanak.

1. A középponti, 35 mm átmérőjű furat előfúrása vagy előesztergálása.

2. A vizsgálandó felület előesztergálása legalább 2 mm-rel.

A kritikus vágási sebesség meghatározása a következők alapján történik:

Az $n=240$ U/perc orsó fordulatszám beállítása után az előesztergált, vagy előfúrt 35 mm átmérőjű furatban az esztergakéssel 1,5 mm fogásmélységet állítanak be. Ezután síkesztergálás következik $x=0,175$ mm-es előtolással az esztergakés elhasználódásáig.

A síkesztergált felületen a végső átmérőt — d_e -t tolmércével határozzák meg.

Valamennyi vizsgálatot legalább egyszer meg kell ismételni, erősebb eltérés esetén pedig többször.

Abban az esetben, ha az öntési kéreg megmunkálási tulajdonságait kell vizsgálni, akkor a vizsgálatot a vizsgálandó felület előzetes előmunkálása nélkül is el lehet végezni. Ebben az esetben azonban ügyelni kell arra, hogy a vizsgálandó öntvényfelület sík legyen.

7. A vizsgálatok értékelése

A $v=\pi \cdot d \cdot n$ képlet alapján a végső d_e átmérő révén meghatározható az elhasználódási v_e sebesség.

- Áttekinthető ábrázolás táblázat formájában
- Grafikus ábrázolás:

az elhasználódási sebesség az egyes próbák Brinell-keménységének függvényében.

- Hőkezelés- és a szerszámacélok keménysége
- A szerszámok élgeometriájára vonatkozó adatok.
- A megmunkáló gép stabilitására és a szerszámacél rögzítésére vonatkozó adatok.

8. A vizsgálati eredmények összehasonlíthatósága

A szerszám minőségére, a vágási geometriára és a megmunkálásra stb. vonatkozó előírások betartása mellett a különböző vizsgálohelyek eredményei összehasonlíthatók. Megváltozott körülmények között végzett vizsgálat esetén, az eredmények összehasonlíthatósága csak a kérdéses vizsgálati sorozaton belül garantálható.

Dr. V. Á.



39th International
Foundry Congress

Ö 536-1

39. Nemzetközi Öntő Kongresszus

1972. május 7—12. Philadelphia

A soronkövetkező, 39. Nemzetközi Öntő Kongresszust, az Öntéstechnikai Egyesületek Nemzetközi Bizottsága megbízásából (C.I.A.T.F.), az Amerikai Öntők Egyesülete (American Foundrymen's Society, AFS) rendezi 1972. május 7—12 között Philadelphiában. Ezzel egyidőben tartja az AFS a 76. Közgyűlését, valamint 300 kiállítóval, 12 000 m² területen az öntészeti anyagokat, segédanyagokat, berendezéseket, eljárásokat bemutató kiállítást. Kb. 100 előadás megtartását tervezik.

A kongresszus szokásos programján kívül a kongresszus előtt, alatt és utána gazdag üzemlátogatási program várja a résztvevőket. A szervező bizottság a legkorszerűbb öntődék meglátogatását biztosítja.

A kongresszus programja:

1972. május 6.

A C.I.A.T.F. volt elnökeinek és Elnökségének ülése

1972. május 7.

Nyitó ülés

1972. május 8.

Előadások
Üzemlátogatások
Bizottsági ülések

1972. május 9.

Előadások
Üzemlátogatások
Bizottsági ülések

1972. május 10.

Üzemlátogatások

1972. május 11.

Előadások
Közgyűlés

1972. május 12.

Záróülés

A kiállítás május 7—12 között tekinthető meg.

Üzemlátogatási körutak:

1. Április 29—május 6.

Chicago, Milwaukee, Benton (Harbor), Michigan, Marschall, Albion, Detroit, Philadelphia.

2. Május 13—20.

Philadelphia, Pittsburgh, Erie, Buffalo, Niagara vízesés, Torontó, Montreal.

3. Május 13—19.

Philadelphia, Chattanooga (Tennessee, Birmingham), Alabama, Savannah, Ga-States-boro, Washington, D. C., Williamsburg/Virginia.

4. Május 13—27.

Philadelphia, Denver, Salt Lake City, San Francisco, Los Angeles, Las Vegas, Grand Canyon, Houston, New Orleans, Washington.

V. Á.

Könyvismertetés

G. Schuster: Giessen und Bearbeiten von Druckgussteilen. Unfallverhütung und Mechanisierung. (Nyomásoz öntvények öntése és megmunkálása. Balesetelhárítás és gépesítés.)

Kiadta a Carl Hanser Verlag Münchenben 1969-ben a Betriebsbücher (Üzemi könyvek) c. sorozat 37. kötetként 67 oldalon 92 ábrával. Ára füzve 8,80 nyugatnémet márka.

A délnémet (NSZK) nyomásoz öntődék 1966-os vizsgálatai azt mutatták, hogy minden hatodik nyomásoz öntőgépen jelentésköteles baleset történik. E felmérés megállapításai váltották ki a tárgyalt könyvecske megjelentetésének szükségességét. Schuster kis könyvecskéje az ilyen balesetek elhárítási lehetőségeire mutat rá. Olyan védőberendezéseket ír le, amelyeket ma már részben a gépgyártók is figyelembe vehetnek a gépek konstruálásakor, részben olyanokat, amelyeket maguk a gépeket üzemeltetők is felszerelhetnek.

Schuster sorra veszi a különböző nyomó közegek hatását a nyomásoz öntőgépek konstrukciójára és a biztonságra, a formazárás mozgatórendszerének vezérlését. Kitér az öntvényeknek a formából való kivételekor, majd szállításakor betartandó óvrendszabályokra. Behatóan foglalkozik a fémnek mind a formából, mind pedig a nyomókamrából való kifröccsenési lehetőségeivel és e veszély elhárításával. Taglalja az automatikus fémadagolás biztonságtechnikáját.

Schuster nemcsak az öntés biztonságtechnikáját elemzi, hanem a fémolvasztást és olvasztóberendezéseket is. Kitér az egyéni védőfelszerelésekre, a tisztításkor és öntvény megmunkálásakor betartandó biztonságtechnikai szabályokra.

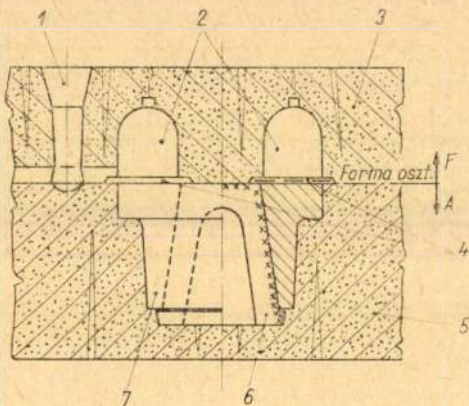
A könyvet minden nyomásoz öntészeti biztonságtechnikával foglalkozó szakembernek figyelmébe ajánljuk, de jó hasznát vehetik a technológusok és üzemvezetők is.

Py

Üzemi hír

Letörhető tápfejek alkalmazása az acélöntődékekben

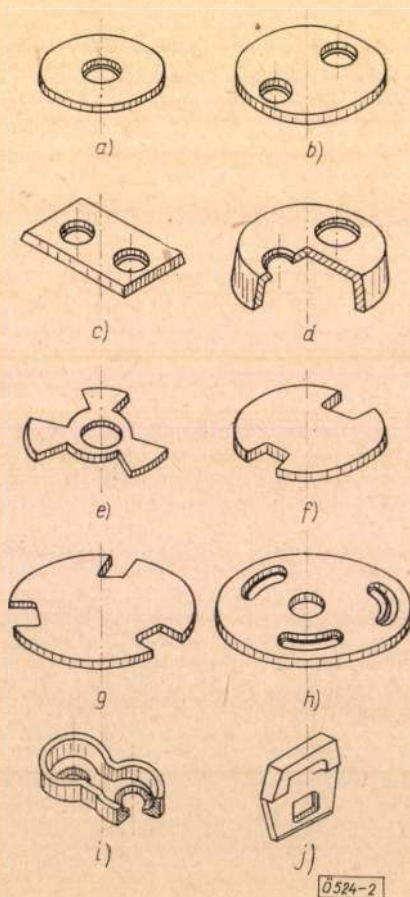
Az öntődék, főként az acélöntődék legegészségtelebbs és legnehezebb fizikai munkát igénylő művelete az öntvénytisztítás. Ezen belül is legtöbb munkát a tápfejek, beömlők, fánccok eltávolítása okoz. A műveletek gépesítése komoly beruházást igényel, vagy az nem is oldható meg. A nehéz és egészségre ártalmas fizikai munka miatt ezen a munkaterületen nagyfokú a munkaerő-vándorlás.



- 1. Beömlő rendszer
 - 2. Atm. tápfejek
 - 3. Felső formafél
 - 4. Választómag
 - 5. Alsó formafél
 - 6. Kikönyvitelt furatmag
 - 7. Öntvény
- A választómagos letörhető tápfej a formában

Ö 524-1

1. ábra. Választómaggal ellátott öntőforma



Ö 524-2

2. ábra. Különböző típusú választómagok

Sokat segít a munka csökkentésében a letörhető tápfejek alkalmazása.

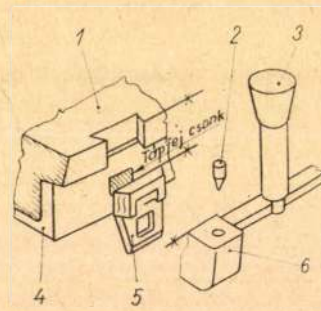
A letörhető tápfejek lényege, hogy a tápfej öntvényhez csatlakozó részét annyira lecsökkentjük, hogy az öntvény táplálását még biztosítva, az könnyen eltávolítható legyen. A csatlakozó rész lecsökkentését egy olajkötésű, vagy keramikus választó mag beépítésével lehet elérni. Választó maggal bíró forma vázlatát mutatja az 1. ábra.

Öntődénkben a választómagokat olajos maghomokból készítjük és azok használatát a szériagyártmányaink 50—55%-ánál bevezettük.

Az öntvényfajták széles választékára az is utal, hogy közöttük 1-től 80 kg-ig terjedő egységsúlyúakat találunk.

A közúti járműöntvények nagyfokú bonyolultsága a különféle kialakítású választómagok alkalmazását tette szükségessé. Ezekből néhány megoldást a 2. ábra mutat.

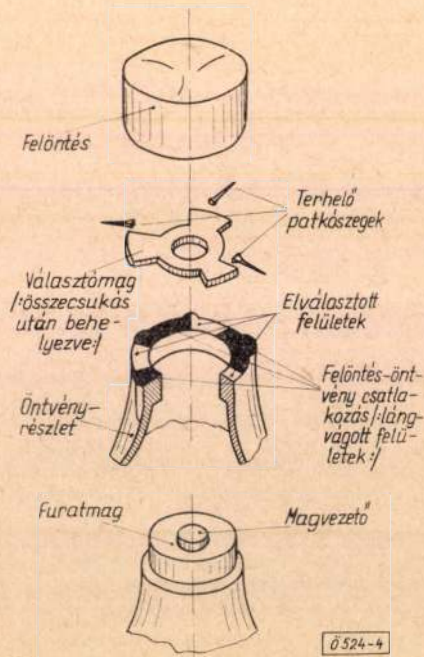
Hasonlóan, mint a választómagok alakját az átömlések keresztmetszetét és kialakítását egyértelműen meghatározni, szabványosítani nem lehet, mivel az mindig az adott öntvénytől függ. Leggyakrabban a kör alakú választómagot használjuk, ennél fogva ugyanazon magsekreányból készült magokat többfajta öntvényhez is lehet használni.



- 1. Takarómag
- 2. Tápfejmag
- 3. Beömlőrendszer
- 4. Táplált öntvényrész
- 5. Választómag falul vezetett
- 6. Letörhető tápfej

Ö 524-3

3. ábra. Az öntőforma oldalán elhelyezett választómag



Ö 524-4

4. ábra. A választómag kiképzése nem letörhető felöntésnél

Választómag nélküli tápfej	Választómagos tápfej
Munkabér (lángvágó köszörüs) + üzemi regie 5,58 Ft	Választómag költsége (bér, anyag) + üz. regie 2,10 Ft
Gázfogyasztás költsége 4,72 Ft	Gázfogyasztás nincs
Oxigénfogyasztás költsége 1,95 Ft	Oxigénfogyasztás nincs
Köszörűfogyasztás költsége 2,90 Ft	Átömlési csomk köszörülési bér + üz. regie 0,90 Ft
Összesen ... 15,15 Ft	Köszörűfogyasztás költsége 0,32 Ft
	Összesen ... 3,32 Ft

A választómagok méretezésének legfontosabb tényezője az átömlési keresztmetszet helyes megválasztása. Kis keresztmetszet esetében ugyanis nem kielégítő az öntvény táplálása. Ellenkező esetben pedig nehezen, vagy egyáltalán nem törhető le a tápfej. A méretezésnél figyelembe kell azt is venni, hogy a megvágást hol helyezzük el. A választómagon keresztül történő öntés esetében az átömlés kisebbre méretezhető. A letörhető megvágás, vagy az öntvény oldalsó részén szükséges tápláló esetében a 3. ábrán bemutatott megoldás használható.

Bizonyos esetekben a táplálónak az öntvényhez csatlakozó részére beépített választómag ellenére nem törhető le a felöntés. Az előny mégis számottevő, ugyanis a vágandó szelvény kisebb a felöntés keresztmetszeténél, mint ezt a 4. ábra szemlélteti.

Szakemberek, technológusok előtt a leirtak nem ismer-

retlenek, azonban az ábrákon bemutatott megoldási módokat talán nem mindenütt használják, így azok helyi és öntvények szerinti kísérleteire, megvalósítására gondolatokat ébreszt.

A választómagok alkalmazásához biztatást ad a bevezetésük után jelentkező gazdaságosabb termelés, amely minden vállalat legfőbb törekvése és feladata.

Az 1. táblázat összehasonlítási alapot nyújt egy 100 cm² alapterületű tápfej eltávolítási költségeiről, választómag nélkül és választómagos megoldás esetében.

A táblázatban található adatok több öntvény tényleges önköltségszámításából vett átlagok, illetve abból az egységnyi felületre számított értékeket mutatják.

Szabadi József
öntőtechnikus

„ÖNTÖDE” szerkesztők látogatása Lengyelországban

A lengyel és a magyar öntészeti szaklapok között fennálló együttműködés keretében dr. Mocsy Árpád másodszerkesztő és Hajas Sándor szerkesztőbizottsági tag 1971. szept. 20—26 között cserelátogatáson vett részt a PRZEGLAD ODLEWNICTWA krakkói szerkesztőségében. A látogatás célja a két testvérpap közötti barátság elmélyítése mellett a további együttműködés megbeszélése és a lapszerkesztéssel kapcsolatos tapasztalatok kölcsönös kicserélése volt.

A látogatás a következő program szerint bonyolódott le:

- Szept. 20. Érkezés Krakóba.
- Szept. 21. Szerkesztőbizottsági megbeszélés (szerkesztői tapasztalatcsere, további együttműködés).
- Szept. 22. Üzemlátogatás a Lenin Huta-ban.
- Szept. 23. Szerkesztőbizottsági megbeszélés (Protokoll készítés). Utazás Uniejow-ba.
- Szept. 24. Részvétel Uniejow-ban „A modern technológiák az öntészetben” tárgyú összlengyel öntészeti konferencián.
- Szept. 25. Visszatérés Lodz-ból Budapestre.

A szerkesztőbizottsági megbeszéléseken lengyel részről a következők vettek részt:

- Dr. Ing. J. Pizsak, a Przeglad Odlewnictwa főszerkesztője,
- Ing. Z. Ulman, ügyvezető főszerkesztő,
- J. Gierdziejewska, titkár,
- Prof. Dipl. Ing. S. Pelczarski, szerkesztő,
- Ing. T. Welkens, szerkesztő,
- továbbá a programtanács vezetősége részéről
- Dr. Ing. J. Piaskowski és
- Dr. Ing. J. Rutkowski.

A kölcsönös üdvözlések elhangzása után a baráti hangulatú megbeszélésen szóba kerültek a szerkesztői munkával kapcsolatos mindazon kérdések, amelyek a két lap szakmai színvonalának növelését és tartalmának színesebbé, gazdagabbá tételét szolgálják.

A lengyel kollégák elmondták, hogy évente körkérdezt intéznek az olvasókhöz, amelyben választ kérnek:

1. Mely cikkek segítették legjobban a munkát?
2. Melyik cikk keltette fel legjobban az érdeklődést?
3. Milyen új módszereket vezettek be a gyakorlati munkában az egyes cikkekből olvasottak alapján?

A beküldött válaszokat értékelik és a lapszerkesztésben hasznosítják.

Az írói kedv növelésére — bár a cikkellátás kielégítő — minden évben pályázatot írnak ki az üzemi szerzők részére és a legszínvonalasabb, üzemi kérdésekkel foglalkozó cikkeket a szerzői honoráriumon felül jelentős összeggel díjazták.

Új kezdeményezés, hogy egy-egy üzemi kérdéssel foglalkozó dolgozatot a témában legjobban érdekelt üzemen rendezett klubnapon megvitatnak. A vitában a cikk szerzője is részt vesz és a feltett kérdésekre válaszol.

Magyar részről ismertették azt a jól bevált gyakorlatot, hogy a fontosabb rendezvényeken (Öntő Napok, Temperöntési és Mintakészítési Napok, Jubileumi rendezvények stb.) elhangzott előadások egy részét, vagy a teljes anyag rövidített változatát célszámokban közlik.

Elmondták továbbá, hogy a fiatal magyar szerzők részére nívódíjat létesítettek, amelyet évenként osztanak ki.

A kölcsönös tapasztalatcsere után tárgyaló felek meggyeztek abban, hogy a Przeglad Odlewnictwa-ban megjelent négy cikket az Öntöde 1972. évi számaiban, az Öntöde-ben megjelent három cikket pedig a Przeglad Odlewnictwa 1972. évi számaiban leközölnék.

A hivatalos megbeszélések követő üzemlátogatás és az uniejowi konferencián való részvétel ismételten meggyőzött bennünket a lengyel nehézipar nagyteremtő fejlődéséről és a lengyel öntőipar magasszínvonalú fejlettségéről. A személyi kapcsolatok bővítése pedig az évezredes lengyel-magyar barátság további elmélyítését szolgálta.

Dr. Mocsy Árpád

Könyvismertetés

Richter, R.: **Form- und giesserechtes Konstruieren.** (Formázás és öntés szempontjából célszerű szerkesztés.)

A 2. átdolgozott kiadás a VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie (Leipzig) gondozásában 1970-ben jelent meg. A4 méretű és 242 oldalon 177 ábrát és 21 táblázatot tartalmaz. Ára 39,— (NDK) márka.

A gépgyártó ipar egyre méretpontosabb, megmunkálást alig igénylő, minél könnyebb, egyenletes minőségű öntvényeket kíván. A nagy termelékenységű formázóberendezéseken ezeket nagy biztonsággal és minimális selejttel kell az öntődének gyártania. Ilyen sok követelményt csak az anyag sajátosságainak és a gyártás minden részletének figyelembevételével célszerűen kialakított öntvénykonstrukcióval lehet kielégíteni.

Richter könyve a szerkesztőt és öntőt egymás problémáival ismerteti meg azzal a céllal, hogy a kölcsönös megértés együttműködésüket hatásosabbá teszi, ami az eredményes munka feltétele.

A könyv bevezető része az öntészeti alapismereteket tárgyalja a szerkesztő szempontjából. Ebben rövid áttekintést ad az öntő- és formázó eljárásokról, a lemezes és gömbrafitos öntöttvas jellemző tulajdonságairól, öntésük és dermedésük sajátosságairól és az öntési feszültségek kialakulásáról és fajtáiról.

A második rész a selejt csökkentése érdekében alkalmazandó szerkesztési fogásokat tárgyalja, melyek az öntvény tömörségének biztosítását, a repedések és vetemedés csökkentését segítik elő. Az alapelvek jobb megértését számos ábra könnyíti meg.

A következő fejezetek az általános gépgyártás, armatúrák, forgácsoló- és sajtológépek, erő- és munkagépek, hajtóművek és nehézszerkezetek gyártásában előforduló legjellegzetesebb és esetenként sok gondot okozó alkatrészek gyártását ismerteti, számos ábrán bemutatva ezek célszerű szerkesztési megoldásait, formázásuk és táplálásuk módjait.

Az utolsó fejezet a könnyű szerkezetű, kis falvastagságú öntvények gyártására és az anyaggal való takarékoskodásra hoz példákat.

A bemutatott példák — gyakran a hibás és jó megoldásokat szembeállítva — nagyon sokirányúan felhasználhatók, és szerkesztőnek és öntőtechnológusnak egyaránt sok jól használható ötletet adnak. A könyv elsősorban az ő munkájukat teszi céltudatosabbá és eredményesebbé, ezért érdemes alaposan és rendszeresen tanulmányozniuk.

G. M.

Szabványosítási hírek

Felhívjuk olvasóink figyelmét a közelmúltban megjelent alábbi külföldi öntészeti tárgyú szabványokra. A szabványok a Magyar Szabványügyi Hivatalban az érdeklődők rendelkezésére állnak.

Belga

MBN 830—02(1970) Gömbrafitos öntöttvas. Anyagminőségek.

Csehszlovák

ČSN 42 2958(1970) Cr—Ni—Mo—Cu-val ötvözött öntvényacél.

Francia

NF A 53—709(1970) Öntvények alumíniumbronzból.

NF A 57—703(1970) Nyomásos öntvények alumíniumból és alumíniumötvözetekből.

Lengyel

PN-70/H-83111 Szilíciummal ötvözött öntöttvas. Anyagminőségek.

PN-70/H-83112 Alumíniummal ötvözött öntöttvas. Anyagminőségek.

PN-70/H-83113 Krómmal ötvözött öntöttvas. Anyagminőségek.

PN-70/H-83115 Nikellel ötvözött öntöttvas. Anyagminőségek.

PN-70/H-87026 Öntészeti rézötvözetek.

NSZK

DIN 1725 Blatt 2 (1970) Alumíniumötvözetek. Homokban, kokillában és nyomással öntött öntészeti ötvözetek.

Olasz

UNI38201/1970 Öntészeti alumíniumötvözetek. Hivatásos összehasonlítás.

UNI 38257(1970) Öntészeti alumíniumötvözetek. Al—Si csoport. L-2570/ Al-5 Si Mg ötvözet.

UNI 38261(1970) Öntészeti alumíniumötvözetek. Al—Si csoport. L-2610/ Al-5 Si3 Cu ötvözet.

UNI 38266(1970) Öntészeti alumíniumötvözetek. Al—Si csoport. L-2571/ Al-5 Si Cu Mg ötvözet.

UNI 38271(1970) Öntészeti alumíniumötvözetek. Al—Zn csoport. L-2710/ Al-5 Zn Mg ötvözet.

Svéd

SMS 722(1970) Tűrések. Öntvények tűrésrendszere.

*

MI 5712—71 (Az MSZ 5712—59 helyett) Öntődei üst. Tervezési és kivitelezési irányelvek

A műszaki irányelv a normál öntődei daruüstök tervezését, kivitelezését és karbantartását tárgyalja. Az üstök névleges befogadóképessége 0,1—2,5 t folyékony vas vagy acél.

MI 10882—71 (Az MSZ 10882—59 helyett) Öntődei dobüst. Tervezési és kivitelezési irányelvek

A műszaki irányelv a dob alakú vasöntődei üstök tervezését, kivitelezését és karbantartását tárgyalja. Az üstök névleges befogadóképessége 160—1000 kg folyékony vas.

K. E.

Szabványosítási hírek

ÚJ SZABVÁNYOK ÉS MŰSZAKI IRÁNYELV

Acél

MSZ 4337—71 (Az MSZ 4337—64 helyett)

Hengerelt köracél. Méretek

Az előírások kiegészültek az eddig az MSZ 259-ben rendezett görbeségi és hosszúsági előírásokkal. Kimaradt a szabványból igényhiány miatt a 21, 23, 53 és 56 mm-es átmérméret, ugyanakkor a választék kiegészült az 55-ös és a 125 mm-es átmérővel. Kisebbségi változtatások történtek még a szövegezésben is.

MSZ 4341—71 (Az MSZ 4341—60 helyett)

Hengerelt négyzetacél. Méretek

A választék kiegészült a 24 mm-es oldalhosszú szelvényekkel. A szelvényferdeség az átlókülönbséggel lett korlátozva. A szabvány jobban részletezi az egyeneségi előírásokat és kimondja, ha más megállapodás fellelhető között nem volt, akkor a 40 mm feletti méreteket egyengetve kell szállítani.

MSZ 4342—71 (Az MSZ 4342—63 helyett)

Hengerelt laposacél. Méretek

Fontosabb változások a régi előírásokhoz képest:

- a szelvénytorzulás a szelvényoldalok párhuzamoságával lett korlátozva,
- a sarkok legnagyobb megengedett lekerekítése elő lett írva,
- elmaradt a 10, 32, 56 és 63 mm-es szélességi és a 11 mm-es vastagsági méret,
- a választék kiegészült a 18 mm-es vastagsággal,
- a megengedett szálgörbeség kismértékben csökkent, eltérő kikötés hiányában a 40 mm-nél szélesebb termékeket egyengetve kell szállítani,
- a szadvány szövege általában is átdolgozásra került és beépítésre kerültek az MSZ 259-ből a méretre vonatkozó előírások.

Hegesztés

MSZ 6288—61 (Az MSZ 6288—55 helyett)

Bevont elektródák öntöttvas kézi ívhegészteshez. Jelölés A szabvány az öntöttvas kötő- és felrakó kézi ívhegésztesre szolgáló bevontelektródák jelölési rendszerét tárgyalja. A jel betű- és számkombinációkból áll, mely utal a hegesztési eljárásra, a vegyi összetételre, a hegesztési technológiára, és esetleg különleges tulajdonságok meglétére.

ÚJ SZABVÁNYTERVEZETEK

Acél

MSZ 6280 T (Az MSZ 6280—65 helyett)

Acélok hegesztett szerkezetekhez

A szabványtervezet a 0 °C és annál kisebb szavatolt átmeneti hőmérsékletű lemez-, abroncs- és széles-

acélokra, valamint rúd- és idomacélokra vonatkozik, melyeket hegesztett teherhordó szerkezetekhez alkalmaznak.

A legfontosabb tervezett változtatások:

- kimarad az eddigi 37 V, 37 B, 45 Y és 45 B acélminőség,
- a választék kiegészül a 45 C, 45 D, 52 E és 58 C jelű minőséggel,
- egyes acélminőségek C-tartalma csökken, Mn-tartalom alsó határa valamennyi minőségnél elmarad,
- változnak a mechanikai tulajdonságok méretcsoportjai,
- az átmeneti hőmérséklet tűrési energiaszintje V-bemetszésű próbatestre vonatkozik,
- kimarad az élhajlíthatóságra vonatkozó függelék,
- az általános műszaki követelmények lényegesen részletesebben lesznek szabályozva,
- a függelék kiegészül az acélok hegesztési munkarendjének meghatározására vonatkozó irányelvekkel.

Hegesztés

MSZ 6445 T *Fedőporok fedettívű hegesztéshez.* Jelölés

A szabványtervezet az IIW (Nemzetközi Hegesztési Intézet) által kidolgozott jelölési rendszert tartalmazza. A kódjel négy jelesoportból áll, melyek a porgyártási módjára, technológiai, metallurgiai tulajdonságaira, és az ömledék mechanikai tulajdonságaira utalnak.

MSZ 5446 T *Fedőporok fedettívű hegesztéshez.* Metallurgiai tulajdonságok és hegesztési ömledék tulajdonságainak vizsgálata

A szabványtervezet kis karbantartalmú, ötvözetlen és gyengén ötvözött acélok fedettívű kötő hegesztéséhez használt fedőporok metallurgiai tulajdonságainak és a hegesztési ömledék mechanikai tulajdonságainak vizsgálatára vonatkozik.

MSZ 716 T (Az MSZ 716—52 helyett)

Ezüstforraszkok

A szabványtervezet az acélok, a nehéz-színesfémek és ötvözeteik keményforrasztásához használt Ag-Cu, Ag-Cu-Zn, Ag-Cu-Cd-Zn, Ag-Cu-P és Ag-Zn-Cu-Ni-Mn típusú ezüstforraszkok vegyi összetételére, alakjára, méretére, felületi előírásaira és fizikai tulajdonságaira vonatkozik.

K. E.

Nemzetközi szabványosítási hírek

A KGST Vaskohászati Állandó Bizottság Hengereltáru Szekció 1971. október 26 és 29 között, az NDK-ban tartott ülésén az alábbi szabványajánlás tervezeteket egyeztetette:

1. Hidegen hengerelt finomlemez acélból. Méretek (Témavezető: LNK)
2. Melegben hengerelt finomlemez acélból. Méretek (Témavezető: LNK)
3. Hidegen hengerelt ózozott lemez. Méretek (Témavezető: LNK)
4. Melegben hengerelt abroncsacél. Méretek (Témavezető: LNK)

A tagállamok az 1. és 3. sorszámú ajánlást 1973 decemberig, a 3. sorszámút 1972 decemberig és a 4-est 1973 júniusáig szándékoznak nemzeti szabványaikba bevezetni.

A KGST Szabványügyi Állandó Bizottság szakértői 1971. október 18 és 23 között, a Szovjetunióban tartott ülésükön az alábbi szabványajánlás tervezeteket egyeztetették:

1. Keményfémek. Vizsgálási módszerek. Keményfémek próbavétele (Témavezető: SZU)
2. Keményfémek. Vizsgálási módszerek. Hajlítóvizsgálat (Témavezető: SZU)
3. Keményfémek. Vizsgálási módszerek. Sűrűségmeghatározás (Témavezető: SZU)
4. Keményfémek. Vizsgálási módszerek. Keménységmeghatározás (Témavezető: SZU)

Az ajánlásokat a tagállamok 1973 decemberéig szándékoznak nemzeti szabványaikba bevezetni.

A ma tudománya – a holnap technikája

OLVASSA RENDSZERESEN MŰSZAKI TUDOMÁNYOS SZAKLAPJAINKAT!

Mindig széleskörűen tájékoztat a szakterület helyzetéről, eseményeiről, újdonságairól

Anyagmozgatás, Csomagolás
Bányászati és Kohászati Lapok
BÁNYÁSZAT
Bányászati és Kohászati Lapok
KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ
Bányászati és Kohászati Lapok
KOHÁSZAT
Bányászati és Kohászati Lapok
ÖNTÖDE
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
Közlekedéstudományi Szemle
Magyar Alumínium
Magyar Építőipar
Magyar Grafika
Magyar Kémiai Folyóirat
Magyar Kémikusok Lapja
Magyar Textiltechnika
Mélyépítéstudományi Szemle
Mérés és Automatika
Műanyag és Gumi
Műszaki Élet
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.

HIRDETÉSEKET FELVESZ A LAPKIADÓ VÁLLALAT HIRDETÉSI OSZTÁLYA

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

СОДЕРЖАНИЕ

INHALT

М. Пето.: Развитие и состояние производства отливок за промежуток 3-его пятилетнего плана С 49

На основе статистических данных автором показаны проблемы и развитие производства литья за промежуток третьего пятилетнего плана. Проводится анализ развития литейного производства, технического уровня, производственных данных, напряженности доставки отливок и её причины. Изложены вопросы рабочей силы в литейном производстве и составлены наиболее важные тенденции, влияние которых целесообразно считать и в четвертом пятилетнем плане. Подчеркиваются значение и необходимость решения проблем с точки зрения народного хозяйства.

И. Лантош.: Изготовление стержней в сталелитейном цехе с помощью холодно-твердеющей фурановой смолы С 55

Прочность стержней зависит от количества фурановой смолы и от количества H_3PO_4 , как и показывают физико-химические зависимости системы песок-смола-фосфорная кислота. С помощью диаграмм однозначно определимо количество фосфорной кислоты, необходимое для обеспечения желаемого времени твердения при данной температуре песка. Зная интенсивность газа и газопроницаемость можно проектировать стержни. Применение этого метода предлагается в производстве отливок, склонных к образованию трещин и имеющих влитые стержни или при производстве таких отливок, которые очень трудно чистить, в том случае, если число отливок, произведенных в одну смену, небольшое.

М. Петб.: Die Entwicklung des Giessereiwesens und seine Lage im III. Fünfjahresplan 49

Anhand von statistischen Daten zeigt der Verfasser die Entwicklung und die Probleme des Giessereiwesens in der Zeit des III. Fünfjahresplanes. Seine Analyse erstreckt sich auf die Entwicklung des Giessereiwesens, dessen technisches Niveau, auf die Gusserzeugung, die Schwierigkeiten der Gussversorgung und deren Ursachen. Er untersucht die Probleme des Arbeitswesens in den Giessereien, sowie die wichtigsten Tendenzen, die auch in der IV. Fünfjahresplanperiode zweckmässigerweise in Betracht zu nehmen sind. Schliesslich wird die Wichtigkeit der Lösung dies er Probleme für die Volkswirtschaft betont.

I. Lantos: Kernformung mit kaltbindendem Furanharz für Otahlgießereien 55

Gemäss den physikalisch-chemischen Beziehungen des Sand-Harz-Phosphorsäuresystems ist die Festigkeit des Kernes von der Menge des Furanharzes, die Bindedauer von der Standtemperatur und der Menge der Phosphorsäure abhängig. Aus Schaubildern kann man eindeutig die Phosphorsäuremenge feststellen, die bei gegebener Sandtemperatur zur Sicherung der gewünschten Bindedauer nötig ist. In der Kenntnis der Gasintensität und Gasdurchlässigkeit kann man die Kerne durch Berechnung projektieren. Als Anwendungsgebiet ist vor allem die Erzeugung von Gussstücken mit eingegossenem Kern zu empfehlen, die zur Rissbildung neigen oder schwer zu putzen sind, und zwar bei nicht allzuhoher Stückzahl pro Schicht.

CONTENTS

M. Petb.: The development and situation of the foundry industry during the IIIrd Five Years' Plan 49

The author uses statistical data to present the development and problems of the foundry industry during the IIIrd Five Years' Plan. He analyses the development of the foundry industry, its technical level, the production of castings, the problems of casting supply and their causes. He discusses the labour problems of foundries and the main tendencies which will have to be considered during the IVth Five Years' plan also. Finally the significance and necessity of solving these problems is stressed from the point of view of the people's economy.

I. Lantos: Coremaking with cold bonding furane resins in steel foundries 55

According to the physico-chemical relationships of the sand-resin-phosphoric acid system the strength of the core depends on the amount of furane resin, the bonding time on the temperature of the sand and the amount of phosphoric acid. The amount of phosphoric acid necessary to guarantee the desired bonding time in sand of a given temperature may be determined from diagrams. The cores may be designed from calculations carried out in the knowledge of gas intensity and permeability. Application is recommended mainly in producing castings with cast-in cores, difficult to fettle and liable to cracking, with a medium number of castings produced per shift.

Az öntészet fejlődése és helyzete a III. ötéves tervidőszakban

PETŐ MÁRTON okl. közgazdász
Öntödei Vállalat

DK 621.74.001.6: 338.984.3

A szerző statisztikai adatokon keresztül mutatja be az öntészet fejlődését és problémáit a III. ötéves tervidőszakban. Elemzésében kitér az öntészet fejlesztésére, a műszaki-technikai színvonalára, az öntvénytermelésre, az öntvényellátás feszültségeire és azok okaira. Vizsgálja az öntészet munkaiügyi kérdéseit, majd összefoglalja azokat a legfontosabb tendenciákat, amelyeknek hatásával a IV. ötéves tervidőszakban is célszerű számolni. Végül hangsúlyozza a problémák megoldásának nagy népgazdasági jelentőségét és szükségességét.

Fejlesztés problémákkal

Az öntészet helyzetének, problémáinak vizsgálatánál célszerű röviden áttekinteni az 1960—65. évi, tehát a II. ötéves tervidőszak öntödei beruházásait is. Az öntészet fejlesztése ugyanis már ekkor elmaradt az egyéb ágazatok fejlesztésétől, mert az előirányzott öntödei beruházásoknak kerekén csak 40 %-a valósult meg; ugyanakkor a gépiparnak, mint a legnagyobb öntvényfelhasználó ágazatnak a fejlesztése megközelítette a tervezett szintet. Ebben az időszakban például lényegében egy fél év alatt a forgácsológép-beruházás annyi volt, mint 5 év alatt az öntészet összes gépi beruházása. Ugyanakkor az értékelésnél azt is figyelembe kell venni, hogy a II. ötéves tervidőszakban az öntödék fejlesztésére fordított összeg majdnem teljes egészében a vasöntödékre jutott. Összefoglalóan tehát már a II. ötéves tervidőszakban jelentős feszültség keletkezett az öntészet és az egyéb, főleg a nagy öntvényfelhasználó ágazatok fejlesztése között.

A III. ötéves tervidőszakban az öntödék fejlesztésére az előirányzott összeg jelentősen megnőtt, és meghaladta a 2,5 milliárd Ft-ot, aminek 50,7%-a a vasöntészet, és igen jelentős része, 28,1%-a pedig a könnyűfémöntészet fejlesztését célozta. Az öntészet tervezett beruházásának azonban csak 84,8%-a valósult meg oly módon, hogy a vasöntvénynél az előirányzathoz képest 3,4%-os túlteljesítés volt, ugyanakkor a tervhez viszonyítva el-

maradt az acél- (64,6%) és a könnyűfémöntészet (52,4%) fejlesztése. Mindezek következtében a III. ötéves tervidőszak beruházásainak ismét a nagyobb része, 61,9%-a jutott a vasöntészetre. A könnyűfémöntészet részesedése 17,3%, az acélöntészeté 14,2%. A vonatkozó részletes adatokat az 1. táblázat foglalja össze.

1. táblázat

Az öntészet beruházásának tervteljesítése a III. ötéves tervidőszakban, és annak megoszlása

Öntvényféléesség megnevezése	A beruházási tervteljesítés %-a	A beruházási összeg megoszlása %		
		Tervszerint	Ténylegesen	Eltérés
Vasöntvény	103,4	50,7	61,9	+ 11,2
Acélöntvény	64,6	18,7	14,2	- 4,5
Könyűfémöntvény	52,4	28,1	17,3	- 10,8
Nehézfémöntvény	218,2	2,5	6,6	+ 4,1
Összesen:	84,8	100,0	100,0	—

Egyébként az öntészetnek a III. ötéves tervidőszakban a II.-hoz képest relatíve nagyobb fejlődését mutatja az is, hogy a szocialista ipar beruházásából a részesedése az 1961—65. évi 0,6%-ról 1966—70. években 1,7%-ra nőtt. Az összevont beruházási adatokon túlmenően célszerű a fejlesztéseket legalább öntvényfélésegenként megvizsgálni.

Az összes fejlesztésből 61,9% jutott a vasöntödék fejlesztésére, azonban az összeg 64,9%-át négy vasöntöde a II. ötéves tervidőszakra áthúzódo beruházására fordították, ahol az előirányzott beruházási költséget 153,8%-ra teljesítették. Az 53,8%-os „túlteljesítéshez” hozzájárult többek között az ismert árváltozás, a különböző tervmódosítások, a beruházások elhúzódoása stb. A III. ötéves

tervidőszakban több mint 0,5 milliárd Ft-ot új, induló vasöntödei beruházásra irányoztak elő, aminek azonban csak 22,9%-a valósult meg. A limit alatti (kiszélesztés) fejlesztéseknél viszont 32%-os túlteljesítés jelentkezett. Ezen túlmenően mintegy 100 mFt értékben — terven kívül — több mint 20 vasöntödében történt bizonyos fejlesztés.

Az acélöntészet fejlesztésére előirányzott összeg több mint 1/3-a nem valósult meg, és ennek következtében 1970-ig a tervezett 10 e. tonna többlet acélöntödei kapacitás sem jött létre.

A könnyűfémöntödei beruházásból többek között nem valósult meg az új könnyűfémöntöde és a dugattyúgyártás fejlesztése. Az egyéb vállalatok könnyűfémöntödeinél előirányzott összegeknek még a 40%-át sem használták fel.

A nehézfémöntödéknél a tervezett beruházás csak részben valósult meg, viszont több terven kívüli fejlesztés történt, és ennek következtében a beruházási előirányzat teljesítése 218,2%.

Az öntészet beruházásait a III. ötéves tervidőszakban tehát összefoglalóan a következők jellemzik:

Több tervezett beruházás nem indult be, vagy nem fejeződött be az előirányzott határidőre. A helyzetet súlyosbítja, hogy a befejezett fejlesztések tervezett eredménye sem jelentkezett. Ehhez nem kis mértékben járult hozzá, hogy a gyártmányösszetétel jelentősen eltér a tervezettől. Ezenkívül a különböző műszaki, kivitelezési, valamint egyéb problémák is akadályozták az előirányzott termelés és így a beruházás tervezett hatékonyságának elérését.

A III. ötéves tervidőszak öntészeti fejlesztések értékelésénél azonban hangsúlyozottan figyelembe kell venni, hogy a gazdaságirányítási rendszer reformjával, 1968. I. 1-től a beruházások finanszírozása is megváltozott és ezután a vállalatok beruházásait saját fejlesztési alapjukból (hitel, kölcsön) kell, hogy fedezzék. Az önálló öntödéknél a különböző elkötelezettségek (hitel, kölcsön) évekre leterhelték az öntvényárrendszer ismert problémái miatt amúgy is szűkös képződő fejlesztési alapot. A vertikumi öntödéknél fejlesztési alap önállóan nem képződik, ami ugyancsak egyre inkább korlátozta — egyéb okok mellett — az öntödei fejlesztéseket. Erre jellemzőként közöljük, hogy a III. ötéves tervidőszakban kilenc acélöntöde fejlesztésére évente csökkenő tendenciával az összes beruházás 18,6%-a jutott; ami azt jelenti,

hogy egy öntödében évi átlagban kerekén 1 mFt-ot ruháztak be, ami jóval elmarad még az egyszerű szinttartástól is.

Műszaki-technikai színvonal

A III. ötéves tervidőszakban tehát az öntöde fejlesztése összegében és összetételében jóval elmaradt az előirányzattól. Ennek következtében az öntészet műszaki-technikai elmaradottsága más ágazathoz képest nem változott, sőt sok esetben csökkent. Jellemző, hogy 1970. év végén a vasöntödéknél az 1 munkásra jutó gépi állóeszközérték 105 eFt, az acélöntödéknél 79 eFt, viszont az állami iparban 129 eFt. Ezek az adatok tájékoztatnak az öntészet elmaradottságáról.

A III. ötéves tervidőszak szerény fejlesztéseinek eredményeképpen az öntödéknél a gépek átlagos életkora (11—13 évről 9—12 évre) némileg javult. Ezen időszakban megnőtt — 5—18 százalékponttal — az 5 évnél fiatalabb gépek aránya és csökkent — 3—25 százalékponttal — a 15 évesnél idősebb gépeké. A fejlesztések irányának megfelelően főleg a formázó- és magkészítő gépekből és az öntödei kemencékből az 5 évnél fiatalabb gépek aránya javult. Viszont az öntő, valamint az ürítő és tisztító gépek fejlődési üteme jóval mérsékelt volt. Figyelemre méltó az, hogy 1971. I. 1-én az öntészetben az ürítő- és öntvénytisztító gépek és a kemencék közül majdnem minden negyedik 15 évnél öregebb. Az adatokat részletesen a 2. táblázat tartalmazza.

Öntödeként a fontosabb gépek és berendezések életkor szerinti vizsgálata azt mutatja, hogy az elmaradás különösen az acél- és a nehézfémöntödéknél jelentős, ami egyébként az eddig ismertetett beruházási, fejlesztési adatokból értelemszerűen következik. Bár az 5 évnél fiatalabb fontosabb öntödei gépek és berendezések aránya a fejlesztések eredményeképpen a vas- és a könnyűfémöntödéknél nagyobb mint az egyéb öntödéknél, azonban a 15 évesnél idősebb gépek részese, különösen a vasalapú öntödéknél, még mindig igen jelentős. Így például a vasöntödéknél minden harmadik homokelőkészítő gép, minden ötödik formázó- és magkészítő gép, minden második olvasztókemence több mint 15 éves. Még kedvezőtlenebb az, hogy a vasöntödéknél a homokelőkészítő gépek 4%-a, a formázó és magkészítő gépek 6%-a, az olvasztókemencék 18%-a 1945 előtt készült. Hasonló, sőt gyakran rosszabb az

2. táblázat

Az 5 évnél fiatalabb és a 15 évnél idősebb gépek és berendezések arányának változása az öntészetben

Gép, berendezés megnevezése	5 évnél fiatalabb gépek, berendezések aránya (%)			15 évnél idősebb gépek, berendezések aránya (%)		
	1965. I. 1.	1971. I. 1.	Eltérés	1965. I. 1.	1971. I. 1.	Eltérés
Homokelőkészítő gépek	19,6	29,0	+ 9,4	25,7	13,2	- 12,5
Formázó- és magkészítő gépek	19,0	37,6	+ 18,6	37,1	11,8	- 25,3
Öntőgépek	38,1	38,4	+ 0,3	14,4	11,4	- 3,0
Úrító- és öntvénytisztító gépek	17,2	24,1	+ 6,9	28,5	22,6	- 5,9
Öntödei kemencék (hők. kemencék)	12,8	28,8	+ 16,0	32,1	23,3	- 8,8
Légsűrítő és elszívó berend.	24,7	24,3	- 0,4	22,2	11,2	- 11,0
Szállító ber. és száll. eszközök	16,8	22,0	+ 5,2	26,3	8,6	- 17,7

arány az egyéb öntödékekben. A fontosabb gépek korának összetételére vonatkozó adatokat a 3. táblázat foglalja össze.

Csökkenő öntvénytermelés

A fejlesztések ellenére az öntvénytermelés különösen a III. ötéves tervidőszak utolsó éveiben egyre csökkenő tendenciát mutat. Az összes vasöntvénytermelés 1970-ben 5 e. tonnával, az acélöntvény pedig 9,5 e. tonnával volt kevesebb, mint 1965-ben. A könnyűfémöntvény-termelés — a kovácsolt termékekkel együtt — némileg emelkedett. A nehézfémöntvény pedig 7–8 e. tonna között ingadozott. A termelés adatait évenként a 4. táblázat tartalmazza [1].

Az adatokból látható az is, hogy a termelés-csökkenés különösen 1967–70 között jelentős, ami főleg a vertikumi öntödéknél következett be. Az acélöntvény 1967–70. évi 7,5 e. tonna termelés-csökkenésből 7,1 e. tonna ezen öntödékre jut. A vasöntvénytermelés alakulásának értékeléséhez célszerű az adatokból levonni — azok sajátos jellege miatt — a kohászati, a nyomócső, a radiátor és fürdőkád vasöntvénytermelést. E nélkül számítva a termelés-csökkenés 1967–70 között 22,0 e. t, amiből 18,8 e. t jut a vertikumi öntödékre.

A vertikumi öntödék termelés-csökkenéséhez több tényező járult hozzá, ugyanis a gépiparhoz tartozó öntödék termelési értéke 1967-ben a gépiparénak mintegy 1%-a, munkáslétszáma viszont 3,5%-a volt. Az öntödékekben az 1 munkásra jutó

termelés a gépipari átlagnak csak egyharmadát, az 1000 Ft gép- és berendezésre jutó termelés pedig 34,9%-át érte el. Ezek az arányok a gépipart tehát már 1968 előtt is arra ösztönözték, hogy az öntödék fejlesztését, termelésének növelését a megmunkáló és hidegüzemekkel szemben háttérbe szorítsa. Mindez a reform után is megmaradt, sőt fokozódott. Az alacsonyabb öntödei termelékenység, a nagyobb fajlagos bérigény, a munkaerőgondok, a magas eszközarány, valamint az öntvényárak viszonylag alacsony nyereségtartalma a vállalatokat — érdekeltségüknek megfelelően — az öntödék leépítésére, illetve elmaradottságuk konzerválására ösztönzi.

Az öntészet piaci kapcsolatai és feszültségei

Az öntészet piaci helyzetét jellemzi, hogy az 1968. évi Ágazati Kapcsolatok Mérlege szerint az öntészet termelésének 85,9%-át az ipar, 63,3%-át pedig — közel 3 milliárd Ft értékben — a gépipar használja fel. Az összes öntvényfelhasználásból a gépek és berendezések gyártásának a részesedése 19,4%, a közlekedési eszközök gyártásáé 19,7%, a fémtömegek iparé pedig 14,6%, amiből jelentős a színesfémöntvény-felhasználás [2].

Az egyes ágazatok összes anyagfelhasználásából az öntvény értéke 2–8%, ami azonban értelemszerűen önmagában nem fejezi ki megfelelően az öntvény „súlyát”, jelentőségét az érintett ágazat termelésében. (Néhány forintos öntvény ugyanis sok mFt értékű termék készre gyártását akadályozhatja.)

3. táblázat

A fontosabb gépekből, berendezésekből az 5 évnél fiatalabb és a 15 évnél idősebb gépek aránya öntödefajtánként 1971. I. 1-én

Megnevezés	Homokelőkészítő gépek		Formázó és magkész. g.		Olvasztókemence		Űritő- és öntvény-tiszt. g.	
	a	b	a	b	a	b	a	b
Vasöntödék	31,0	37,8	37,6	20,5	19,2	52,2	26,7	36,7
Acélöntödék	22,3	33,1	39,3	21,3	12,2	47,0	20,0	45,3
Könnnyűfémönt.	34,4	14,1	39,6	43,4	40,1	11,5	23,5	22,4
Nhézfémönt.	14,3	28,6	26,1	30,4	14,5	49,2	11,5	55,8

a = az 5 évnél fiatalabb gépek (berendezések) aránya (%)

b = a 15 évnél idősebb gépek (berendezések) aránya (%)

4. táblázat

Az öntvénytermelés alakulása, 1000 t-ban

Öntvényfajta	1965	1966	1967	1968	1969	1970
Vasöntvény	287,0	293,0	292,0	289,0	281,0	282,1
1965 = 100%	100,0	102,1	101,7	100,7	97,9	98,3
Acélöntvény	58,0	58,0	56,0	53,0	52,0	48,5
1965 = 100%	100,0	100,0	96,6	91,4	89,7	83,6
Könnnyűfémöntvény*	13,3	13,5	14,8	16,1	14,3	15,9
1965 = 100%	100,0	101,5	111,3	121,1	107,5	119,5
Nhézfémöntvény	8,7	7,2	7,4	7,8	7,3	7,3
1965 = 100%	100,0	82,8	85,1	89,7	83,9	83,9
Összesen:	367,0	371,7	370,2	365,9	354,6	353,8
1965 = 100%	100,0	101,3	100,9	99,7	96,6	96,4

* kovácsolt termékkel

Az öntészet piaci kapcsolatainak értékeléséhez célszerű tehát összefoglalóan megvizsgálni a fontosabb ágazatoknak az öntészet termeléséből való részesedését és anyagfelhasználásukból az öntvény arányát (5. táblázat). A III. ötéves tervidőszakban részben az ismertett termelés-csökkenés miatt főleg a vas- és acélöntvényellátásban problémák, feszültségek jelentkeztek.

5. táblázat

Fontosabb ágazatok részesedése az öntészet termeléséből, az öntvény aránya az ágazat felhasználásában

Megnevezés	A részesedés az összes öntvényfelhasználásból (%)	Öntvényfelhasználás az összes anyagfelhasználás %-ában
Szocialista ipar	85,9	1,8
Ebből:		
Kohászat	18,0	3,3
Gépipar	63,3	5,4
Ebből:		
Gépek és ber. gy.	19,4	6,9
Közl. eszközök gy.	19,7	5,6
Fém-tömegecikk ipar	14,6	7,6

Az öntvényellátás egyre növekvő feszültségeinek vizsgálatánál indokolt, ha a vasöntvénytermelés adataiból levonjuk a már említett sajátos jellegű öntvényeket, majd az így kapott, és megközelítően gépipari jellegű öntvénytermelés alakulását hasonlítjuk az érintett nagy öntvényfelhasználó ágazatok termeléséhez.

Ily módon a vasöntvénytermelés 1970-ben 22 e. tonnával 10,6%-kal, az acélöntvényé pedig 7,5 e. tonnával 13,4%-kal volt kevesebb mint 1967-ben. Ugyanezen idő alatt viszont a nagy öntvényfelhasználó ágazatok, — főleg a közlekedési eszközök — termelése jelentősen emelkedett (gépipar 122,8%, közlekedési eszközök gyártása 125,9% stb.). A növekvő öntvényigény és a termelés csökkenése miatt tehát az öntvényellátás feszültsége egyre fokozódott. A részletes, jellemző adatokat a 6. táblázat foglalja össze.

Az egyre fokozódó öntvényhiány miatt nő az import, ezt azonban a magas ár — a hazainak kétháromszorosa — nem teszi kedvezővé.

Öntvényhiány miatt egyes vállalatok bizonyos termékek gyártását kénytelenek voltak csökkenteni, vagy megszüntetni. Negatív helyettesítések is történtek, amikor az adott alkatrészeket jóval munkaigényesebb, költségesebb kovácsolt, vagy hengerelt áruból készítették. Jelentős az a veszteség, amely a különböző karbantartó, de nem egy produktív üzemben is amiatt merül fel, hogy öntvény hiányában az alkatrészt, vagy alkatrészeket különböző — jóval drágább — anyagokból „munkálják ki”; ugyanakkor nem egy esetben — az alacsony öntvényárak miatt olyan alkatrészeket, amelyeket egyéb anyagból (hegesztett, kovácsolt) lenne célszerű előállítani, öntvényből készítik. Ez viszont feleslegesen terheli az öntődei kapacitásokat.

Sok esetben az öntvény hiánya miatt több fontos közszükségleti cikk, vagy beruházási, exporttermék egyáltalán nem, vagy nem határidőre készül el. Mindez természetesen nemcsak az öntvényhiány közvetlen, hanem közvetett hatásaként is jelentkezik. A vállalatok sokrétű gazdasági együttműködésében ugyanis legtöbbször az öntvény az első kooperációs láncszem, és az itt jelentkező hiány hatása végiggyűrűzik a kooperáló vállalatok egész során. A rohammunka egyik okát is az anyag, főleg az öntvény — mint fontos előgyártmány — ellátási problémáiban találjuk meg. A tárgyidőszak végére „kisürgetett” öntvényből ugyanis csak hárázással lehet alkatrészt, majd kész gépet gyártani.

Nem kevésbé jelentősek azonban az öntvény minőségi problémái. Elsősorban nem is a selejtet emeljük ki, mert annak eredményrontó hatása nyilvánvaló. Fontos minőségi követelmény, hogy az öntvény mennyiben közelíti meg a kész alkatrész alakját, súlyát; az öntvényen mennyi és milyen megmunkálás szükséges.

Az öntészet elmaradottságát mutatja többek között, hogy lényegében gömbgrafitos vasöntvénytermelés nincs, a temperöntvény aránya pedig igen alacsony. (Az 1970. évi vasalapú öntvénytermelés megoszlása: szürkevasöntvény 83,1%, temperöntvény 2,0%, gömbgrafitos öntvény 0,2%, acélöntvény 14,7%.) Hazánk adottságait, valamint az igényeket figyelembe véve nem megfelelő a könnyűfémöntvény-termelés aránya sem. Bizonyos magas műszaki követelményeknek megfelelő önt-

6. táblázat

Az öntészet és a nagy öntvényfelhasználó ágazatok termelés-alakulása (1967—1970)

(1967 = 100%)

Év	Vasöntvény*		Acélöntvény		Gépipar	Gép- és ber. gyártása	Ebből	
	e. t.	%	e. t.	%			közl. eszk. gyártása	fém-tömegecikk ipar
1967	207,9	100,0	56,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
1968	199,9	96,1	53,0	94,6	107,9	110,6	101,1	110,3
1969	186,8	89,8	52,0	92,9	113,2	108,2	108,6	115,5
1970	185,9	89,4	48,5	86,6	122,8	109,4	125,9	123,6
Különbség 1970—1967	-22,0	-10,6	-7,5	-13,4	+22,8	+9,4	+25,9	+23,6

* Speciális öntvények nélkül

vényfeleségek gyártása meg sem kezdődött. Az öntvény anyagminőségének javítása, választékának bővítése pedig a felhasználóknál a gyártmányfejlesztés fontos feltétele. A korszerű gépek kevesebb anyagból készülnek és súlyuk is kisebb. Nem véletlen, hogy a hazai fémmegmunkáló gépek 18–20%-kal könnyebbek lehetnének megfelelő öntvények és kohászati termékek felhasználása esetén. A hazai szerelvénysúly pedig 5–25%-kal nagyobb a világszintnél. A nem megfelelő anyag miatt túlméretezett és nagy súlyú alkatrészek következtében a gépek üzemeltetési hatékonysága is rosszabb [3, 4].

A munkaügyi helyzetről

Az öntvénytermelés csökkenéséhez, és egyben az öntészeti beruházások hatékonyságromlásához jelentősen hozzájárultak az öntödék munkaügyi problémái is, amelyek nem a gazdaságirányítási rendszer reformja óta, hanem az 1960-as évek elejétől jelentkeznek. Az öntészetben dolgozó munkások létszáma ugyanis már 1965-ben közel 2%-kal alacsonyabb volt mint 1960-ban. A vasöntödékekben pedig a létszám 1960–65 között 7,4%-kal csökkent. Különösen a mintakészítők és a karbantartók, valamint a segédmunkások elvándorlása volt jelentős. Ekkor is döntően a vertikumai öntödékekben jelentkezett a létszámcsökkenés. Az 1960-as évek elején kezdődött a munkaerő-hiány; a létszámcsökkenés tendenciája a III. ötéves tervidőszak utolsó éveiben egyre gyorsuló ütemben — az átlagnál nagyobb mértékben — csökkent. Ezt mutatja, hogy az állami iparban 1970-ben 1969-hez képest a munkáslétszám 1,1%-kal, a kohászatban 1,7%-kal, a gépiparban 0,8%-kal, viszont a vasöntödékekben 4,7%-kal csökkent.

Az egyre fokozódó munkaerő-hiányhoz hozzájárult az öntödék bérügyi elmaradottsága is. Mint ismeretes, a III. ötéves tervidőszak első évében az öntödei munkások az átlagnál nagyobb béremelést kaptak, azonban a béraránytalanságot nem sikerült teljesen megoldani. A III. ötéves tervidőszakban ezért is némileg jobban nőtt az öntödei munkások átlagkeresete az egyéb ágazathoz viszonyítva, azonban 1969–70-ben a növekedés (6,1%) már csak az állami ipar szintjének felel meg (6,0%). Részletes adatokat a 7. táblázat tartalmazza.

Az öntödei munkások havi átlagkeresete 1970-ben csak 6,4%-kal, 132 Ft-tal volt magasabb mint az egész állami ipar munkásainak keresete. A vas-, acél- és színesfémöntödékek nyilvánvalóan nagy nép-

gazdasági jelentősége ellenére az öntők és formázók átlagkeresete 1967–69 között csak 6,3%-kal nőtt, miközben a szak- és betanított munkások átlagkeresete a nehéziparban 8,7%-kal, a gépiparban pedig 9,3%-kal emelkedett. A munkaerő-hiány nemcsak az elmaradott öntödéket érintette, hanem az aránylag gépesített és korszerű öntödékekben is jelentős volt, mert a kedvezőtlen munkakörülmények egy része (por- és zajártalom, magas hőmérséklet) megmaradt, továbbá mert mindezt nem tükrözi az öntödei munka anyagi megbecsülése.

Az öntészet munka- és szociális körülményei, valamint a bérek viszonylag alacsony színvonalai miatt a szakmunkás utánpótlás sem megfelelő. Így pl. az új öntőipari tanulók száma 1957–61 között évi átlagban 272 volt, 1969-ben pedig már csak 84, 1970-ben mindössze 65 fő. Az öntödékek az 1970–71. tanévre 236 öntőtanuló felvételét igényelték, de a különleges kedvezmények és a kiemelt ösztöndíj, kollégium, társadalmi ösztöndíj sem hoztak kellő eredményt [5]. Az öntő szakmától való tartózkodás nemcsak a fiataloknál, hanem a munka viszonyban levő dolgozóknál is jelentkezik. (1961-ben még 55 felnőtt dolgozó tett szakmunkás vizsgát, 1968–70-ben pedig évente átlag 5 fő.)

Összefoglalás

Az öntészet 1965–70. évi fejlődéséből és helyzetéből csak azokat a legfontosabb problémákat emeltük ki, amelyek az öntészet további fejlődésére is alapvető hatással vannak. Ezeket a tényezőket röviden összefoglalva:

— Az öntészet fejlesztése az öntvényfelhasználó ágazatokéhoz képest a II. és a III. ötéves tervidőszakban elmaradt. Az öntészet nem megfelelő műszaki-technikai színvonala miatt sem a mennyiségi, sem a minőségi öntvényigényeket nem tudja megfelelően kielégíteni.

— A fejlesztések ellenére a termelés csökken és ez a tendencia még a IV. ötéves terv első évében is jelentkezett. A termelés csökkenéséhez többek között hozzájárult az adott közgazdasági környezetben, az adott érdekeltségi viszonyok mellett az önálló, valamint a vállalaton belüli öntödék helyzete, az öntvényárrendszer problémái, az öntészet sajtós és az átlagosnál jóval kedvezőtlenebb munkaügyi helyzete stb.

— Az öntészet fejlődésének relatív elmaradottsága, a csökkenő termelés és az egyre növekvő öntvényigény miatt az öntvényellátás nehézségei, főleg a vas- és acélöntvényhiány — még a IV. ötéves tervidőszak első éveiben — 1971–72-ben is egyre fokozódik. (Pl. 1972-re az előző évhez képest a vas- és acélöntvényimport-igény többszörösére emelkedett.)

Az öntészet problémái összetettek, azokat több tényező idézte elő. A feszültségeket egy-egy intézkedés tehát önmagában nem is oldja meg, ahhoz vállalati, de nem utolsósorban népgazdasági összefüggő, komplex intézkedési rendszerre van szükség. Az öntödei szakemberek az öntészet problémáinak megoldásához elsősorban az öntödék műszaki-termelési tartalékainak feltárásával, a kevés, vagy behurhást egyáltalán nem igénylő műszaki fejlesztések, szervezések megvalósításával, végsősoron az

7. táblázat

Munkások havi átlagkeresetének alakulása (%)

Megnevezés	1970. év az 1965. év %-ában	1970. év az 1969. év %-ában
Állami ipar	120,2	106,0
Ebből:		
Bányászat	122,1	106,9
Kohászat	120,1	105,5
Gépipar	119,4	105,5
Öntészet	124,4	106,1

öntvénytermelés mennyiségének és minőségének növelésével járulhatnak hozzá.

Az öntészet jelenlegi helyzete, közép- és hosszútávú fejlesztése azonban *ágazati, de főleg népgazdasági szintű beavatkozást is sürget*. Az időtényező hatásaival ugyancsak minden esetben célszerű számolni, mert a szükséges intézkedések elmaradása közép- és hosszútávon tovább fokozza az öntészet kedvezőtlen népgazdasági kihatásait.

- [1] Statisztikai Évkönyv, 1970. KSH
[2] Ágazati Kapcsolatok Mérlege, 1968. KSH
[3] *Pető Márton*: Műszaki fejlesztés az öntészetben
Öntöde 1970. 2. szám,
[4] *Pető Márton*: Az öntészet és a gépipar kapcsolatának közgazdasági problémáiról I–II. Öntöde, 1970. 12. és 1971. 1. szám
[5] *Pető Márton*: Forró helyzet az öntődékben, Figyelő, 1971. V. 12.

Egyesületi hírek

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület

1972. április 22-én (SZOMBAT)
9 órakor tartja

62. KÜLDÖTT KÖZGYÜLÉSÉT

A közgyűlés helye:
Magyar Tudományos Akadémia díszterme
Budapest V., Roosevelt tér 9.

Napirend

1. Elnöki megnyitó:
Dr. **Gyulay Zoltán** okl. bányamérnök, a műszaki tudományok kandidátusa, az OMBKE elnöke.
2. Főtitkári jelentés:
Lomniczy Dezső okl. kohómérnök, az OMBKE főtitkára..
3. Számvizsgáló bizottság jelentése:
Dr. **Trethon Ferenc** okl. közgazda, a Számvizsgáló Bizottság elnöke.
4. Egyesületi emlékérmek átadása.
5. Vita, indítványok.
6. Határozati javaslat.
7. Zárszó.

Az indítványokat a közgyűlés előtt 3 nappal kell a titkárságnál bejelenteni.

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület

Öntödei szakosztálya
az Egyesület 62. Küldött Közgyűlése alkalmából
1972. április 21-én (pénteken)
13.0 órakor

Szakosztályi Vezetőségválasztó ülést tart

Az ülés helye:
Technika Háza II. emeleti előadóterem,
Budapest V., Szabadság tér 17.

A szakosztályi ülés napirendje:
Megnyitó.

Elnöki beszámoló:

Horváth Ferenc okl. kohómérnök, vezérigazgató, az Öntödei Szakosztály vezetője.

Titkári beszámoló:

Dr. **Vörös Árpád** okl. kohómérnök, az Öntödei Szakosztály titkára.

Szakmai előadás:

„A hazai öntvénygyártás helyzetének kritikai vizsgálata.“

A Jelölő Bizottság javaslatának ismertetése:

Hollósi Béla okl. kohómérnök, a Jelölő Bizottság vezetője.

Vita, indítványok, javaslatok.

Kitüntetések átadása.

Az új Szakosztály Vezetőség megválasztása.

Szünet

A szavazás eredményének ismertetése.

Zárszó.

A Német Demokratikus Köztársaságban 1972. március 12-től tíz napra ismét megnyitja kapuit a Lipcsei Vásár.

A kiadott tájékoztató szerint a **Tavaszi Vásár** újdonságot nyújt az érdeklődő öntödei szakembereknek. A 3-as és 6-os csarnokokban ugyanis különféle cégek öntödei gépeket és berendezéseket állítanak ki, ezen kívül számos helyen szállítóberendezések és egyéb gépek kelhetnek érdeklődést.

Hidegen kötő furángyantás magkészítés acélöntödében

LANTOS ISTVÁN okl. kohómérnök,
Kohászati Gyárépitő Vállalat

A homok—gyanta—foszforsav-rendszer fizikai-kémiai összefüggései szerint a mag szilárdsága a furángyanta mennyiségétől, a kötési idő a homok hőmérsékletétől és a foszforsav mennyiségétől függ. Diagramok segítségével egyértelműen meghatározható, hogy adott hőmérsékletű homokból a kívánt kötési idő biztosításához mennyi foszforsav szükséges. Gázintenzitás és gázátbocsátó képesség ismeretében a magok számításával megtervezhetők.

Alkalmazási területe elsősorban a repedésre hajlamos, vagy nehezen tisztítható, beöntött magú öntvények gyártásában ajánlatos, ahol műszakonként nem túl sok a gyártott darabszám.

1. Bevezetés

Napjaink öntvénygyártása az egyre inkább bonyolult, vékony falú, nagy pontosságú munkadarabok öntése felé tolódik el, amely megköveteli a nagy pontosságú, bonyolult magok használatát. A hagyományos kötőanyagokkal, kézzel készített szárított magok sem méretpontosságban, sem termelékenységben nem tudnak megfelelni az újabb követelményeknek. Előrelépést jelentettek a magszekrényben szilárduló homokmagok, mint a héjmagok, önszáradó olajos magok, továbbá a víz-üveg-szénsavas eljárás. Az utóbbiaknál viszont vagy a kötés sebessége, vagy az öntvények zsugorodásával szembeni nagy szilárdság okozott problémát. További előrehaladást jelentett a furángyantás homokkeverékek elterjedése, amely meleg- és hideg magszekrényes eljárásként ismeretes a mag méretétől és sorozatnagyságától függően.

2. Furángyantás magkészítéshez szükséges alapanyagok

2.1 Homok

A furángyantás homokkeverékeknél az alap-homokkal szemben támasztott követelmények: nagy kvarctartalom, minél kisebb por- és agyagtartalom. Kedvező, ha a homokszemcsék felülete sima, alakja legömbölyített. H_3PO_4 -et fogyasztó alkotókat, pl. $CaCO_3$ -at csak nagyon kis %-ban tartalmazhat.

A használatos alaphomokok közül a „kisörsi mosott” öntődei homokot vizsgáltuk meg részletesebben.

Kisörsi mosott öntődei homok

Az acélöntödébe beérkezett homok 11 szállítmányát vizsgálva, az alábbi értékeket kaptuk:

Kémiai összetevők	Átlagos kémiai összetétel, %	Átlagminta kém. összet., %
SiO_2	95–98	97,0
Al_2O_3	1–2	1,77
Fe_2O_3	0,2–1,0	0,18
$CaCO_3$	0,1–0,2	—
CaO	0,1–0,6	0,26
MgO	0,2–0,4	0,21
K_2O	0,1–0,2	0,14
Na_2O	0,1–0,2	0,11
Izz. veszt.	0,1–0,8	0,18

Jellemzők	Átlagos szemcse-eloszlás, %	Átlagminta szemcse-eloszlása, %
+1,4	0–2	1,3
1,0–1,4	0–3	2,4
0,63–1,0	0–5	4,6
0,32–0,63	18–30	20,0
0,20–0,32	18–30	27,2
0,10–0,20	20–42	29,0
0,06–0,10	2–11	7,6
0,02–0,06	0–5	7,4
Agyagtartalom	0–1	—
Közepes szemcse nagyság		0,22 mm
Egyenletességi fok		30%
Finomsági szám		85
Fajlagos felület		195 cm ² /g
Sarkosság		1,38
Szemcsealak: sarkos, néhány legömbölyödött		
Szemcsefelület: érdes		
Tűzállóság: 1400 °C		

2.2 Furángyanta (Dorfix)

Kukoricacsutkából, korpából, rizshéjból nyert furfurolból állítják elő. A furfurolt szuszpendált katalizátorok jelenlétében 180 °C-on 150 at nyomáson hidrogénezik, majd a katalizátorok kiszűrése után színtelen, vagy szennyezett formájában világossárgás, barnás színű, kis viszkozitású folyadékot, a furfurilalkoholt nyerik.

Fontos követelmény a furfurilalkohollal szemben a nagy tisztaság — amit desztillálással lehet biztosítani —, mivel a katalizátorok kis mennyisége is erősen rontja a kötőanyag minőségét.

A furfurilalkohol önmagában nem köt, csak kondenzátumaiban és műgyantákkal (pl. karbamid, fenolformaldehid) való módosítással. Az így előállított kötőanyagot furángyantának nevezik.

A furángyantás homokkeverékek hó vagy katalizátor hatására a magszekrényben megkötnek, nagy szilárdságot érnek el, de öntés után elvesztik szilárdságukat, és könnyen eltávolíthatók az öntvényből. Magyarországon legnagyobb mennyiségben forgalomba hozott furángyanta kereskedelmi elnevezése Dorfix.

2.3 Katalizátor

A furángyantás homokok kötéséhez savas kémhatású katalizátorokra van szükség. Ezek többfélék: béta — naftalin — szulfonsav etanol oldata, hangyasav, különböző kloridok (pl. ammónium-klorid) és foszforsav. Hazánkban az utóbbit használják a legelterjedtebben.

A kereskedelmi forgalomban a foszforsav (H_3PO_4) 70 és 85%-os oldata kapható. A H_3PO_4 olvadáspontja 20 °C, de túlhűthető. Alkalmazásakor ügyelni kell arra, hogy téli időszakban fűtött helyiségben tároljuk. Célszerű a folyamatosságot keverőnél (AMD-6 vagy Mixer típusú keverőknél) helyi melegítést alkalmazni, és a csővezetéket szigetelni. Ezáltal a sav besűrűsödéséből keletkező üzemzavarok kiküszöbölhetők.

3. A kísérletek ismertetése

A furángyantas homokkeverékek szilárdságát több tényező befolyásolja: a furángyanta mennyisége, a H_3PO_4 mennyisége, a homok szemcsézete, az állási idő, a homok portartalma, agyagtartalma stb. A kötés sebességét a homok hőmérséklete, a foszforsav mennyisége, a magzsekreny anyaga, a mag tömege határozza meg. Annak érdekében, hogy a szükséges magzilárdságot minimális furángyantával tudjuk biztosítani, s ezáltal a magkészítési technológiát pontosan kézben tudjuk tartani, kiterjedt laboratóriumi kísérleteket kellett végeznünk.

Tekintettel arra, hogy az acélöntészet lényegesen eltér a vasöntészettől öntési hőmérsékletben, átlagos falvastagságban, gázosságai hajlamban, szükségessé vált öntési kísérletek elvégzése is.

3.1 Laboratóriumi kísérletek

A laboratóriumi kísérleteket kisörsi mosott öntődei homokkal végeztük. A felhasználásra kerülő katalizátor 1,68 g/cm³ fajsúlyú 84,9%-os H_3PO_4 , mely 58,45 B^o-os volt.

A mérésekhez szükséges homokkeverék laboratóriumi görgős keverőn készült. Keverési időrend: furángyanta 2 perc, majd H_3PO_4 1 perc keverés. Mértük a homok hőmérsékletét keverés előtt, a laboratórium hőmérsékletét, a kötési idő kezdetét, a kötési időt, továbbá a homokkeverékből készült próbatest nyírószilárdságát.

3.1.1 Nyírószilárdság mérése a furángyanta mennyiségének függvényében

A vizsgálatok első részében a furángyanta mennyiségét 1,5–3,3%-ig változtattuk, a homok hőmérsékletét állandó értéken tartottuk. A foszforsav mennyisége mindig a furángyanta 60%-a volt (0,9–1,98%).

A hengeres próbatesteken kívül minden keverékből egy-egy szakító próbatestet is készítettünk. A felületen jelentkező kéregképződés kezdetét a kötési idő kezdetének tekintettük, és sec-ban mértük.

3.1.2 A kötési idő változásának mérése a hőmérséklet és a H_3PO_4 % függvényében

A homokkeverékek alapanyaga és készítése azonos volt a 3.1 pontban leírtakkal. A furángyanta mennyisége 2%, a H_3PO_4 mennyisége 0,9%, 1,2%, 1,4%, 1,8%, 2,1% volt. Mind az öt változattól 10 °C, 15 °C, 20 °C, 25 °C és 30 °C-os homokkeverék készült. A szobahőmérséklet alatti hőfokokat szárazjéggel állítottuk elő, míg a föltte levőket infralámpás melegítéssel.

A méréseket 2,2% adagolt furángyanta mennyiséggel is elvégeztük. A H_3PO_4 0,9%; 1,2%; 1,5% és 1,8% volt. Valamennyi foszforsav mennyiséggel 0 °C; 10 °C; 15 °C és 30 °C-os homokkeverék készült. A keverési sorrend meghatározása érdekében kétféle módon készült a keverék:

- furángyanta, foszforsav-adagolás
- foszforsav, furángyanta-adagolás

3.1.3 Furángyantas homokkeverékek gázképződésének mérése

A furángyanta szerves vegyület, amely a folyékony fém hőhatása következtében elgázosodik. A hibátlan öntvény gyártása érdekében tudni kell, hogy időegység alatt mennyi gáz képződik, és el tud-e távozni a homokszemcsék között vagy sem. Ezért szükséges a maghomok gázátbocsátó képességének és az időegység alatt képződött gáz mennyiségének mérése.

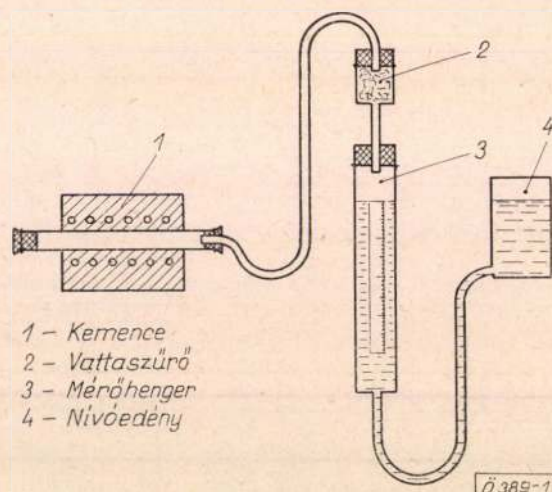
A gázképződés mérése az 1. ábrán látható készülék szolgál. A készülék fő részei az ellenállás fűtésű hevítő csökemence (1), amely hőfokszabályozós és maximális hőmérséklete 1300 °C. A kemence keramikai csöve gumidugóval mindkét végén lezárható. A kemencehez gumicsövön keresztül vattával töltött szűrő (2) csatlakozik, melyhez a (3) mérőhenger kapcsolódik. A mérőhengeren cm³-re kalibrált skála van. A mérőfolyadék gyengén savas 10%-os konyhasós oldat, metilorange indikátorral színesítve. A 0 szint beállítására és az állandó nyomás biztosítására kiegyenlítőedény (4) szolgál.

A mérés menete a következő: a vizsgálandó homokkeverékből 1 g-ot bemérünk porcelán csónakba, behelyezzük a csökemence középső (legmelegebb) részébe, majd a csövet dugóval lezárjuk. 2 mp-ként mérjük a képződött gáz mennyiségét a mérőhenger segítségével oly módon, hogy a kiegyenlítő edénnyel 0-ról indulva mindig követjük a szint-változást.

A vizsgált homokkeverékek furángyanta tartalma 1,8%, 2,0%, 2,2%, 2,4%. Foszforsav mennyisége 0,9%, 1,0%, 1,1%, 1,2%.

Ugyanezen homokkeverékből készült próbatestek gázátbocsátó képességei az alábbiak:

Furángyanta, %	Gázátbocsátó-képesség
1,8	275
2,0	251
2,2	223
2,4	210



1. ábra. Maghomokban, időegységenként képződő gázok mennyiségének mérése szolgáló berendezés elvi vázlata

3.2. Öntési kísérletek

A laboratóriumi kísérletek után öntési kísérleteket is végeztünk. Olyan öntvényeket választottunk ki, amelyeknél hagyományos vízűveg — szén-savas eljárással gyártva repedések jelentek, vagy pedig a magok eltávolítása hosszadalmas és körülményes volt.

Először a 775—74 067—2 mintaszámú kúpke-rékházból öntöttünk 1 db-ot furángyanta-maggal. A mag 2,2% furángyanta-tartalmú kisörsi mosott öntődei homokból készült 1,1% H_3PO_4 katalizátorral. A homok keverése MS-017 tip. „S” lapátos keverővel történt, adagolási sorrend: homok, foszforsav, gyanta.

A magba bedöngölt magvas hasonló volt a vízűveges magokhoz használtakkal. A mag a mag-szekerényben kötött meg, levegőzés nem volt. A megszilárdult mag felülete sima, az élek szilárdak és pergésmentesek voltak. A szállításnál, forgatásnál és összerakásnál sérülés, deformáció nem mutatkozott. Az öntéskor képződő gáz hosszú lánggal égett. Üritéskor a magjelekben levő magfelület megbontása után a homok az öntvényből kipergett. Sima, repedésmentes öntvényt kaptunk.

A további öntési kísérletek a VM-14-es kardán-gyűrű, a vízgépgyáregység részére öntött járókerék-ágak, VM-14-es középrész, motor-válaszfal öntvény, hajógyári „ház alsó” öntvények furángyanta-technológiával való öntésére irányultak.

A magkészítésnél fokozatosan csökkentettük a magvasak számát. Az egy maghoz szükséges homok mennyiségét kikönnyítéssel csökkentettük (fabetétek, ill. darabos salak használata). H_3PO_4 adagolással igyekeztünk a kötési időt a magkészítéshez szükséges időhöz úgy beállítani, hogy a kieső idő minimumra csökkenjen. A mért értékek: furángyanta és foszforsav mennyisége, kötési idő kezdete és vége, a magkiemelés ideje és a homok hőmérséklete voltak.

4. A kísérlet értékelése

4.1 Nyírószilárdság

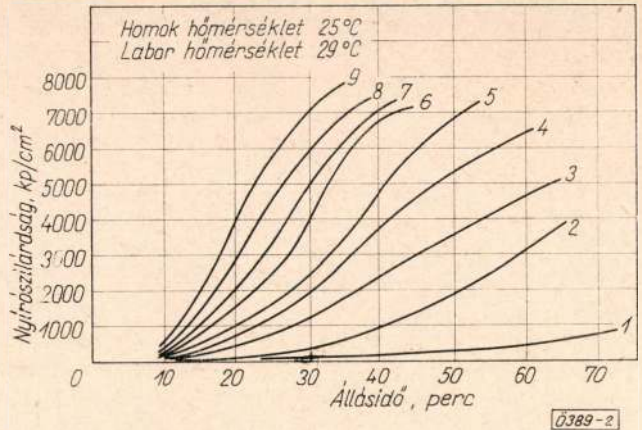
A nyírószilárdság értékeinek változását a furántartalom és a kötési idő függvényében a 2. ábrán láthatjuk.

A H_3PO_4 a furángyanta 60%-a volt, tehát valamennyi keveréknél a furángyanta egységnyi mennyiségére azonos foszforsav jutott.

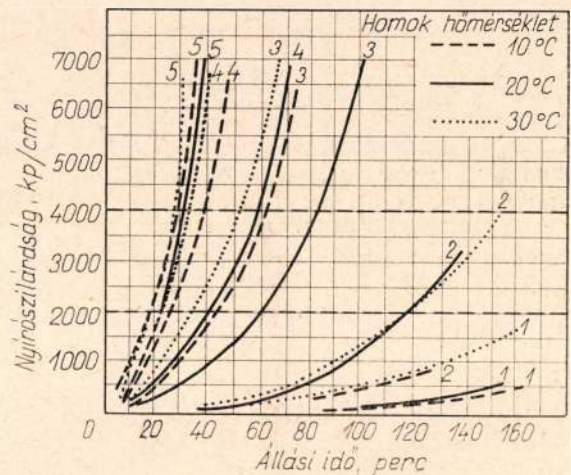
A nyírószilárdság a kötési idő növekedésével nő. A furángyanta mennyiségének növelése nagyobb szilárdságot biztosít. A kapott értékeket vizsgálva megállapíthatjuk, hogy már a 2,2% furántartalmú maghomok az acélöntődei járatos öntvényekhez elegendő szilárdságúak. Ezért a magkészítés „S” lapátos keverő használata esetén 2,2% furántartalmú homokkal elvégezhető, míg folyamatos csigás keverő használatakor valószínűleg már 2,0% furángyanta is megfelelő szilárdságot biztosít. Természetesen a fenti szilárdsági értékek csak a kisörsi öntődei homokkal érhetőek el. Ha finomodás jelentkezik a homok szemcszetében, a furángyanta mennyiségét növelni kell.

A 3. ábrán a 2% furángyanta tartalmú, változó homokhőmérsékletű H_3PO_4 mennyiségű kísérlet-

Görbe száma	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Furángyanta %	1,5	1,8	2,2	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,3
H_3PO_4 %	0,9	1,08	1,2	1,32	1,44	1,56	1,68	1,80	1,98



2. ábra. Furángyanta homokkeverékek nyírószilárdságának változása az állási idő függvényében



Furángyanta 2%

- 1 - 0,9% H_3PO_4
- 2 - 1,2% H_3PO_4
- 3 - 1,5% H_3PO_4
- 4 - 1,8% H_3PO_4
- 5 - 2,1% H_3PO_4

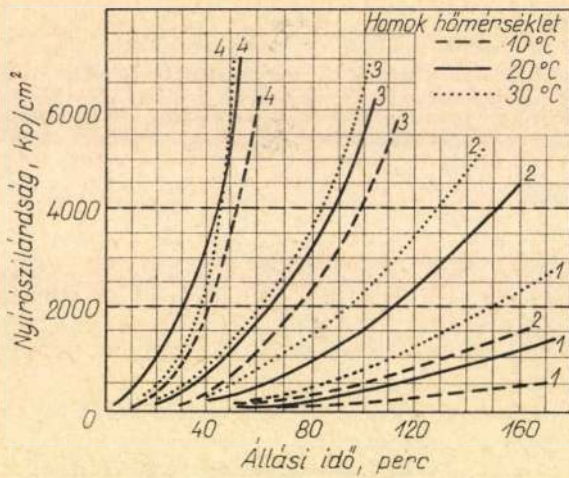
0389-3

3. ábra. Nyírószilárdság változása az állási idő és a foszforsav-tartalom függvényében 2% furángyanta tartalmú homokkeverékekben

sorozat eredményei láthatók. Megállapítható, hogy a H_3PO_4 mennyiség növelésével azonos állási idő esetén nagymértékben nő a szilárdság, ill. a kötési mértéke előrehaladottabb. Nagyobb foszforsav % esetén a görbék meredekebbek.

Hasonlóan kötés-gyorsító hatású az alaphomok hőmérsékletének növekedése. A 30°C-os homok szilárdsági görbéi sokkal meredekebbek, mint a 10°C-os homokból készült keverékgörbéi, (4. ábra) csak meredekebb az irántangensük.

A szilárdsági értékek változása az idő függvényében azért jelentős, mert a magkészítés gazdaságossága a veszteségidők csökkentése, az egy mag-szekerénnyel gyártott magok számának növelése és a minimális helyszükséglet csak ennek ismeretében biztosítható.



Furángyanta 2,2 %

1 - 0,9 % H_3PO_4

2 - 1,2 % H_3PO_4

3 - 1,5 % H_3PO_4

4 - 1,8 % H_3PO_4

Ö 389-4

4. ábra. Nyrószilárdság változása az állásiidő és a foszforsav-tartalom függvényében 2,2% furángyanta-tartalmú homokkeverékben

Ismerni kell ugyanis azt a legkisebb időt, ahol a homokkeverék eléri azt a szilárdságot, melynél a mag deformálódás és sérülés nélkül kiemelhető a mag szekrényből. Ez az érték 2000–4000 g/cm² a mag alakjától, terjedelmétől és súlyától függően.

4.2 Kötési idő

A kötési idő fázisait az alábbi szempontok szerint vizsgáltuk:

a) A kötési idő az az időpont, amelynél a homokkeverék kötése megkezdődik. A kötési időt úgy kell beállítani, hogy a kötés csak a keverék felhasználása, ill. a magok elkészítése után kezdődjék meg.

b) A mag szekrény kiborításának időpontja, amikor a mag már megfelelő szilárdságú.

c) A végszilárdság eléréséhez szükséges idő, amely alatt a meghatározott hőmérsékletű és H_3PO_4 -tartalmú homokkeverék az adott furángyantatartalomnak megfelelő maximális szilárdságot eléri. Ugyanis a végszilárdság elérése előtt a furángyantából készült maggal nem szabad önteni.

Az 5. ábrán a kötési idő változása látható a H_3PO_4 mennyiség függvényében. A furángyanta-tartalom és a homok hőmérséklete állandó, a foszforsav mennyisége változó tényező. A H_3PO_4 mennyiségének növekedésével a kötési idő csökken. A homok hőmérsékletének növelése szintén a kötési idő csökkenését vonja maga után. Az ábra szaggatott vonallal rajzolt görbéi a kötési idő kezdetének változását jelzik a foszforsav és a homok hőmérsékletének függvényében. Ha az abszcisszára logaritmikus léptéket viszünk fel, akkor a függvény lineáris, a kötési idő változását egyenes vonal mutatja (6. ábra).

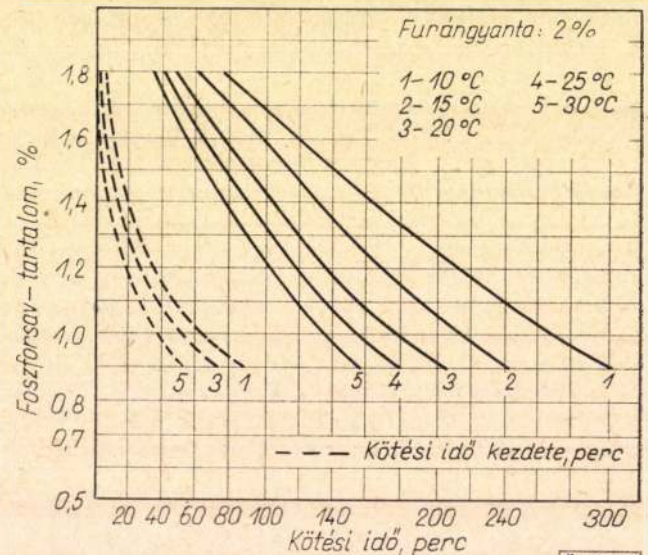
A mérések 2,2% furángyanta tartalmú homokkeverékre is elkészültek. A kötési idő változásának jellege azonos az 5. ábrán látottakkal, csak számértékben van kismértékű eltérés.

4.3 Gázképződés

A furángyantás homokból képződött gáz mennyisége az idő függvényében a 7. ábrán látható. A hevítés kezdetén gázképződés nincs. A hevítési idő növekedésével kezdetben lassan, később ugrászerűen megnő a képződött gáz mennyisége, 10 sec után a görbe kevésbé meredek. Növekvő furángyanta mennyiséggel nő a képződött gáz mennyisége.

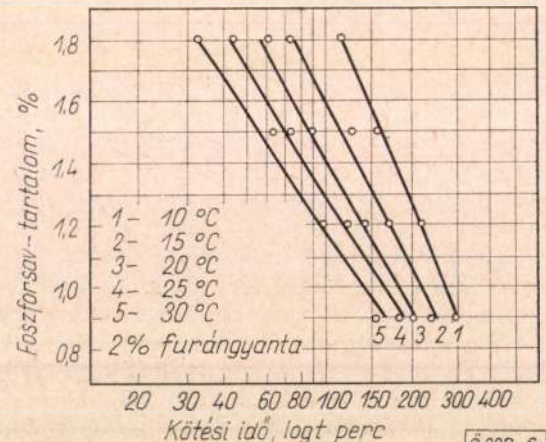
Magkészítés szempontjából nem a képződött gázmennyiség összegét kell figyelembe venni, hanem az időegység alatt (1 sec) képződött gáz mennyiségét cm³-ben, amit röviden intenzitásnak nevezünk. Az intenzitást megkapjuk, ha a görbe legmeredekebb szakaszához érintőt húzunk, az érintő és az abszcissza metszéspontjából felmérünk 1 secnyi távolságot, majd az abszcisszára merőlegest húzunk. Az érintővel való metszéspontját az ordinátára kivetítve az intenzitást kapjuk.

A gyakorlati jelentőségéről, ill. alkalmazásáról a magkészítés tárgyalásánál lesz szó.



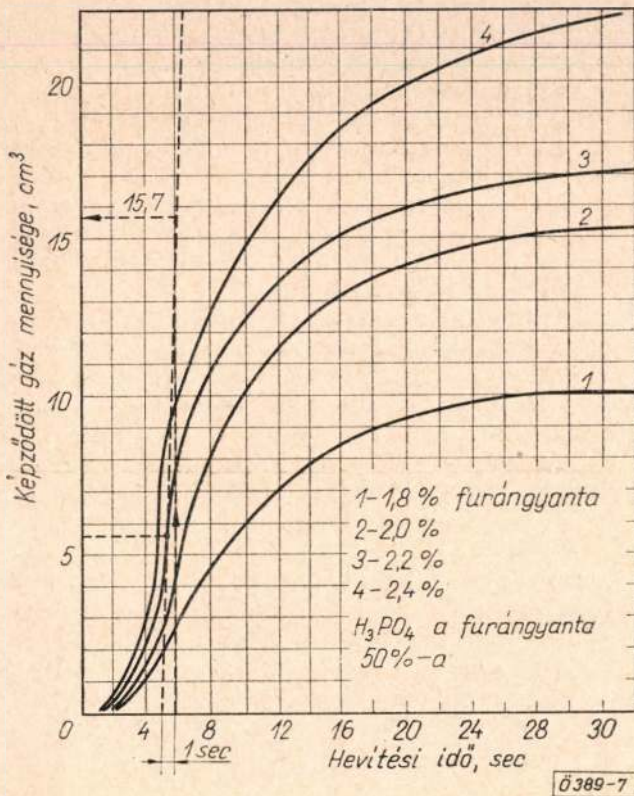
Ö 389-5

5. ábra. Furángyantás homokkeverék kötésének kezdete, ill. a kötés befejezése (folyamatos vonal) a foszforsav-tartalom és a homok hőmérsékletének függvényében, furángyanta 2%

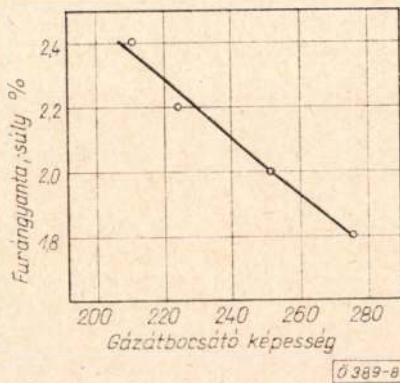


Ö 389-6

6. ábra. Az 5. ábra szerinti összefüggés az idő logaritmikus léptékében



7. ábra. Furángyantás homokkeverékből képződő gázmennyiség a hevítési idő és a furángyanta-tartalom függvényében



8. ábra. Furángyantás homokkeverék gázátbocsátó képességének változása a furángyanta-tartalom függvényében

A furángyantás homokkeverék gázátbocsátó képességének változása a furángyanta mennyiségének függvényében a 8. ábrán látható. A furángyanta mennyiségének növekedésével a gázátbocsátó képesség lineárisan csökken.

5. A furángyantás homok előállítása a felhasználó helyen

A laboratóriumi és üzemi kísérletek során megismertük a homok—furángyanta—foszforsav rendszer fizikai-kémiai összefüggéseit, törvényszerűségeit. Mivel a homokkeverék szilárdságát a furángyanta mennyisége, a kötési időt és sebességet az alaphomok hőmérséklete és H_3PO_4 mennyisége határozza meg, ezért a helyes arány kiválasztására nagy gondot kell fordítani. Amint a közölt diag-

ramokban is láthatók; kis mértékű változások a homok hőmérsékletében vagy összetételében már nagymértékű változást hoznak létre a homokkeverék kötésében, ill. technológiai jellemzőiben.

Azért, hogy az értékek kis ingadozást mutassanak, pontos és azonos arányú adagolás, gondos keverés szükséges.

A keverés menete a következő: meghatározzuk a készítendő mag nagyságát, körülbelüli gyártási normaidejét. A kötési időt úgy választjuk meg, hogy pár perccel hosszabb legyen a magkészítés idejénél, így a mag a kötés megkezdése előtt elkészülhet. Ezután megmérjük a száraz homok hőmérsékletét (szállítmányonként vagy tartályonként egyszer elegendő), és a kötési idő kezdetének ismeretében diagramon (5. ill. 6. ábra) megkeresük a szükséges foszforsav mennyiséget.

Adagolási sorrend: homok, H_3PO_4 , furángyanta keverési idő 1 perc, sav bemérés és furángyanta adagolás (2,2%). A homok elporosodása esetén a kötőanyag mennyiségét 2,3–2,4%-ra meg kell növelni. A homok szemcseösszetételének változása szitaelemzéssel ellenőrizhető. A megkevert homokot célszerűen a keverő közelében elhelyezett magsekreányokba tömörítjük. Így módon a rakodási és szállítási idő kiküszöbölhető, ami lehetővé teszi a gyorsabb kötésidőjű maghomok használatát.

Ha túl gyors a kötés, akkor csökkenteni kell, ha túl lassú akkor növelni kell a foszforsav mennyiségét. A túl gyors kötés magkészítés közben, vagy a kész magnál élmorzsolékonyság, ill. magtörés formájában észlelhető. Ha több keverék elkészítése után azt tapasztaljuk, hogy a keverő oldalára rákötött a homok, amit csak véséssel, vagy légkalapáccsal lehet eltávolítani, célszerű a keverő belső palástján levő bordákat leesztergálni, és a lapáttartó karra rugós kaparókést szerelni. Ez ugyanis még keverés, ill. ürítés közben, tehát kötés előtt eltávolítja a palástra tapadó homokot.

6. A magkészítés technológiája

A furángyantás magokhoz használt magsekreányok készítése megegyezik a vízüveg—szénsavas eljárásnál használtakkal. A magsekreány festésénél azonban a hagyományos festékanyagoktól (pl. spirituszlakk) el kell térni, mivel a furángyanta már 8–10 mag elkészítése után megtámadja a felületet.

A nitrolakkal festett magsekreányok általában jól beváltak. Ellenállóak még a rezisztán és epoxidgyanta alapú festékek is. Az utóbbiak használatakor legalább 48 óra kötési időt kell biztosítani.

Az új magsekreányok felületét a tapadás elkerülése végett célszerű gépolaj és petróleum 50–50%-os keverékével befújni, s a befújt réteget timfölddel, talkummal vagy grafitall beporozni.

A magokhoz lényegesen kevesebb magvas szükséges, mint a vízüveges eljárásnál (40–50%).

A magkészítéshez különböző alakú fabetétek szükségesek, hogy a felhasznált homok mennyiségét csökkenteni lehessen. Ahol nem lehetséges fabetét használata a mag bonyolultsága miatt, ott darabos salakot kell bedöngölni. A maglevegőzés hasonló a vízüveges magokéhoz, pl. levegőszúrás,

esztergaforgács bedöngölés, műanyagspirál és salködögölés stb.

A magszekerények szétbontását a végszilárdság rése előtt el lehet kezdeni. Általában a kötési idő 50–60%-ánál már elegendő szilárdságú a mag. Pl.: 50 perces kötésidőjű keverékből készült magszekerénye 25–30 perc múlva szétemelhető. A munkát úgy célszerű szervezni, hogy egy-egy magkészítőbrigád dolgozzon együtt és annyi magszekerénnyel (ez lehet természetesen több fajta is), hogy a folyamatos munkamenet biztosítható legyen. A sérült magok vagy letört magrészek dextrin, vagy szulfitlúg-bentonit kencével ragaszthatók.

Vastag falú öntvényeknél a ráégés csökkentésére fekecselés szükséges. A fekecs lehet nedves szuszpenzió, ahol timföld alapanyagot használunk 10% bentonit és 5% dextrin kötőanyaggal. A hígítószer víz. Ilyenkor felületi szikkasztás szükséges 130–145 °C hőmérsékleten 1–2 óráig. Egyszerűbb az önszáradó, ún. égő fekecs használata, amelynek alapanyaga timföld vagy őrölt magnezit, kötőanyaga 2,5% fenolformaldehid gyanta, 0,20–0,30% hexametilén tetramin, a hígító denaturált szesz.

Ha a magok nagyon körül vannak öntve acéllal, akkor gondosan meg kell tervezni a magot. Feltétel, hogy a mag belseje felé kisebb ellenállása legyen a gáznak, mint a folyékony acél felé. Ez akkor lehetséges, ha a mag áteresztőképessége biztosítja az öntéskor képződő gázok eltávozását.

A szilárdságilag már elég vastag üreges magot, külső felületétől kiindulva 1 cm-es rétegekre osztjuk, vagy beépített hőelemmel (platina-platinarhodium) mérjük az egyes rétegek átlaghőmérsékletét a gázintenzitás maximumának időpontjában. A hőmérséklet ismeretében Gay—Lussac törvénye alapján átszámítjuk az egyes rétegek 1 cm²-ének gázintenzitását szobahőmérsékletről a mért hőmérsékletre, majd ezt összegezzük. Az így kapott gázmennyiségnek a legbelső homokrétegen át még el kell távoznia.

A gázátbocsátó képességet 100 mm-es vízoszlop nyomás mellett mérjük. Az egyesített gáztörvény segítségével átszámoljuk a gázátbocsátó képességet a folyékony acél nyomására. Ha ugyanezen nyomásra számolt képződött gázmennyiség kevesebb mint a gázátbocsátó képesség, akkor a magnál levegőzésre nincs szükség, mivel a gáz el tud távozni a homokszemcsék között.

Ha a gázmennyiség nagyobb, akkor a mag rétegvastagságát kell csökkenteni a kritikus érték alá, vagy pedig maglevegőzésre van szükség. A légcatornák mérete egyszerűen számítható. Az ily módon méretezett magokkal készült öntvények öntésekor gázhólyagosság nem fog fellépni, és a Williams-hatás gázbetörésétől sem kell tartani az öntvények sarkainál.

7. Összefoglalás

A kísérletekből megállapítható, hogy a furángyantás homokkeverék és a belőle készült magok jobb tulajdonságúak, mint a korábban használt keverékek bármelyike. előnyös tulajdonságai a következők:

- a) Nagy méretpontosság.
- b) Sima felületű, éltartó, nagy szilárdságú mag.
- c) Minimális magvas-szükséglet.
- d) Szárítás elmaradása.
- e) Nagy maghomok-folyékonyság.
- f) A megdermedő acél zsugorodását nem gátolja, ezáltal csökken az öntvények vetemedése és megszűnik a mag okozta melegrepedés (vízüveges mag).
- g) A vízüveges maggyártásnál nagyobb termelékenység, nagyobb könnyíthetőség (nagy szilárdság és a kevesebb magvas miatt).
- h) Pontos szabályozható kötési idő.
- i) Tisztításkor minimumra csökken a magkivérési idő, egyszeri sörétes tisztítás elegendő az öntvény homoktalanításához (vízüveges beöntött magnál 2–3 fúvatás szükséges).
- j) Az öntvények javítására kevesebb hegesztői munka és anyag szükséges.

Hátrányai:

- a) Gondosan és körültekintően kell a keverést elvégezni.
- b) A furángyantás keverék nem tárolható.
- c) Hidegmagszekerényes eljárással nagy számú mag egy műszakban egy magszekerénnyel nem készíthető.
- d) Drágább kötőanyag.

A magasabb kötőanyag-alapár ellenére is a furángyantás technológia nagy mértékben gazdaságos.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Rose, DC. — Vingas G. J. stb.: Alapanyagként használt homokok sajátosságai és a bentonit-kötés. Modern Casting, 1964. febr.
- [2] Paschke, F.: Furángyanta új mag- és formakötőanyag. Giesserei-Praxis, 1962. márc. 25.
- [3] Klát, F.: Acélöntvények vízüveges formázással való gyártásának gazdaságossága. Slévarenstvi, 1961. 3. sz.
- [4] Draper, A. B. — Knappenberger, H. H.: Nyershomok tulajdonságok. — A közepes szem nagyság hatása. Modern Casting, 1961. aug.
- [5] Hammer F.: Formázó homokok szemcsméretét meghatározó és ábrázoló eljárások. Kohászati Lapok 1953. 113. old.
- [6] Boruszk, P. A.: Ráégés különleges acélöntvényeken. Kohászati Lapok 1958. 153. old.
- [7] Fischer F.: A formázóhomok jellemzőinek kritikai vizsgálata. Kohászati Lapok 1959. 56. 115. o.
- [8] Budinszki T.: Homokok egyszerű melegvizsgálata és az eredmények gyakorlati alkalmazása. Kohászati Lapok 1960. 73. old.
- [9] Németh P.: Megjegyzések az öntődei homok vizsgálatához. Kohászati Lapok 1960. 8601.
- [10] Varga F., Faragó E.: A homokháromszögek. Kohászati Lapok 1960. 106. oldal.
- [11] Rácz O.: Acélöntvények magbeégésének elhárítása. Kohászati Lapok 1963. 204. old.
- [12] Rácz O., Kálmán L.: Üzemi tapasztalatok furánalapú magkötő anyagokkal. Öntőde 1964. 169. old.
- [13] Lantos I.: Folyékony kötőanyagok adagolása az öntődeben. Öntőde, 1965. 8. sz.
- [14] Mészáros I.: Furánalapú műgyanta kötőanyag alkalmazási kísérletei a LKM Vas- és Acélöntődjében. Öntőde, 1966. 12. old.
- [15] Rácz O.: Furángyantás magkészítés. Öntőde, 1967. 169. old.
- [16] Varga F. stb.: Öntészeti kézikönyv. Műszaki Könyvkiadó, Budapest 1964. Vaskohászati enciklopédia VIII. 1.
- [17] Varga Imréné: Bányászati Kutató Intézet. Kutatási Részjelentés.



38. Nemzetközi Öntő Kongresszus

1971. október 3—8. Düsseldorf

0 548-0



1. ábra. Düsseldorf, a 38. NÖK színhelye

Ebben az évben az Öntéstechnikai Egyesületek Nemzetközi Bizottsága (C. I. A. T. F.) megbízásából a VDG (Német Öntők Egyesülete) szervezte a Nemzetközi Öntő Kongresszust, amely a 38. volt.

A 34 országból érkezett kb. 1500 résztvevő között az OMBKE képviselésében *dr. Nándori Gyula* (hivatalos küldött), *Lente Gábor* főmérnök, *Horváth Antal* főmérnök és *dr. Vörös Árpád* (hivatalos küldött) vett részt.

A NÖK színhelye az új düsseldorfi kiállítási terület volt.

A C. I. A. T. F. előírásai szerint lebonyolított kongresszus legfontosabb eseményei a következők voltak:

Előadások. A 38. NÖK-ön 19 előadás hangzott el. Az előadások rövid kivonatát ismertetjük.

1. L. Jeniček, A. Hrbek

Az ember, az anyag, a gép és az információ kölcsönhatása, mint az öntészet fejlődésének döntő tényezője (Csehszlovákia)

Az öntészet jövőbeni fejlődésének megállapítása érdekében a múlt hosszabb időszakát vizsgálták, főként Csehszlovákia nyugati területeinek fejlődése alapján. Ennek során a hosszú időn keresztül

érvényesülő fejlődési tendenciákat a reál ár segítségével, azaz a súlyegységre jutó névleges ár és az átlagos órabér viszonyának segítségével értékelték.

A reál ár és a fémek éves világtermelése között megállapított összefüggés azt jelenti, hogy a közeljövőben gazdasági okokból csak vasalapú és Al-ötveteket alkalmaznak öntvények tömeges gyártására.

Az olyan termelési tényezők, mint az anyag, munkaerő és berendezés közötti összefüggések elemzése lehetővé teszi az emberi és a tárgyasult (mechanikai) munka helyettesítésében megnyilvánuló tendenciát és az azokból az öntéstechnológia szerkezetére, valamint az ember gyártási folyamatban betöltött szerepére vonatkozóan levonható következtetéseket. Ennek során különös súlyt helyeztek a szakképzettség kérdéseire és a dolgozó munkához való viszonyára.

Végül megemlítik az információnak az öntészet fejlődésére gyakorolt hatását történelmi szempontból.

2. S. D. Joshi, S. S. Khanna, Ranganathan K.

A bronz isten-szobrok ó-indiai öntésművészetének legújabb felfedezései (India)

A vallásos szobrok öntésművészete Indiában több, mint 5000 éves. Az ennek során általában alkalmazott viaszkiolvasztásos eljárásról a régi írásokban azonban csak időszámítás után 1100-ból vannak feljegyzések. Az előadásban a bronz szobrok öntésének ókori gyártási módja rekonstrukciójára irányuló próbálkozást írnak le.

Helyi nyersanyagok felhasználásával és minimális szerszámmal, viaszkiolvasztásos módszerrel 1750 mm magas, 8—10 mm falvastagságú, 376 kg-os bronz szobrot öntöttek, amely az India ókorában „Ramayana”-korszak ismert istenségét, Hanumant ábrázolja.

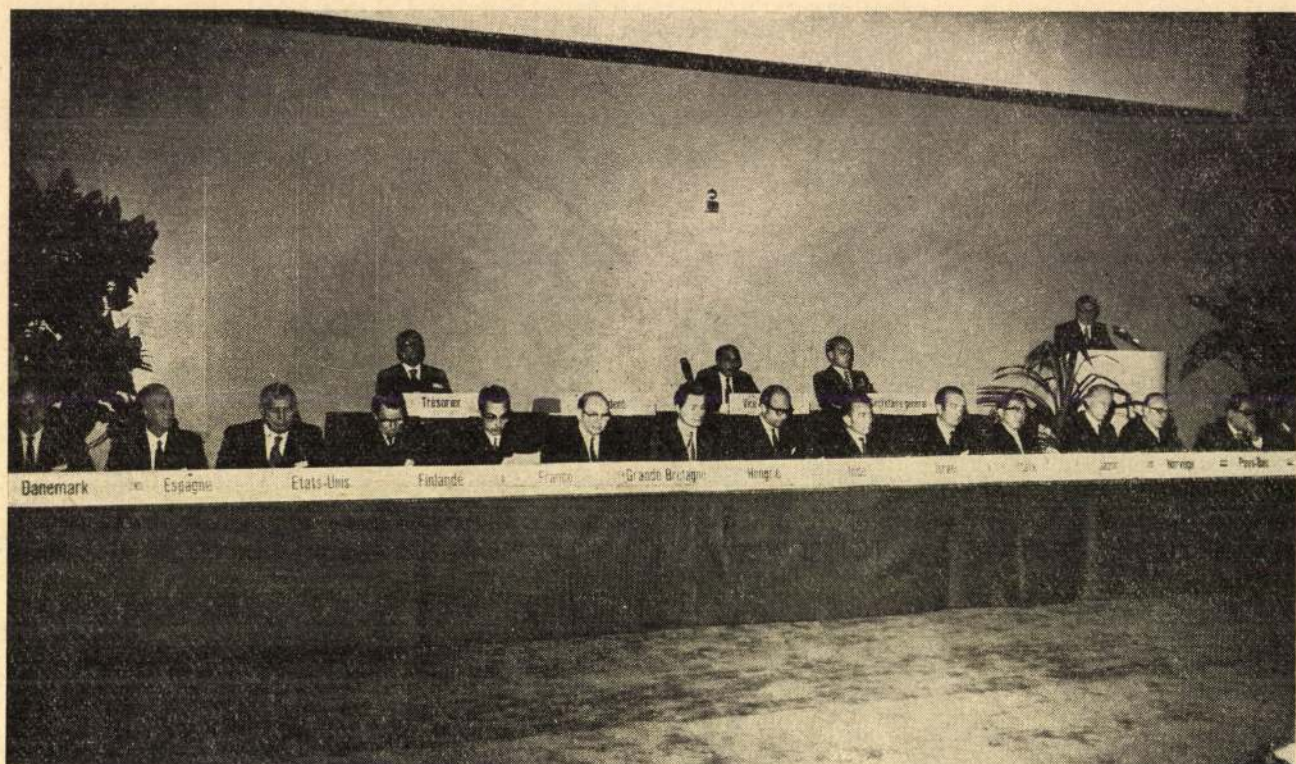
Először is előkészítették a szobor mását agyagból, ezt követően a későbbi viasz-minta egyes részeinek gipszformáit készítették elő a táplálási és beömlőrendszerrel együtt, ezt viasszal kiöntötték, és a viaszmodell így előállított részeit összeforrasztották. A 88% rezet, 7% önt, 4% cinket és 1% ólmot tartalmazó bronzot koksztüzelésű tégelyaknás kemencében olvasztották.

A szobor ma India Bihar államában, Ranchitól 8 km-re, Kamre Yoga Ashram városban van, amelyet a zarándokok gyakran felkeresnek.

3. J. Czikel, G. Gaede, G. Gurbaxani

Lemezgrafitos öntöttvasat gyártó olvasztóművek betétoptimalizálása (NSZK)

A vasöntőde olvasztóművében a betét optimalizálás feladatának megoldása megköveteli a minő-



2. ábra. A 38. NÖK nyitóülésének elnöksége

ségi fogalmak világos és megfelelő megfogalmazását. A szokásos szempontok szerinti optimalizálás általában nem veszi figyelembe a szükséges minőségi követelményeket.

A minőségi szempontok mellett, melyeket az anyag szempontjából figyelembe vettek, a metallurgiai adottságokat is figyelembe kell venni, mivel ezek nemcsak a gyártmány minőségét, hanem a költségeit is befolyásolják; és végül megfelelő figyelmet érdemelnek a technológiai beszerezhetőség, ill. a piachelyzet által meghatározott betétviszonyok is.

A fentiek figyelembevételével a komplex feladat megoldása három lépésben történik:

1. A szakítószilárdság—keménység hányados a lemezgrafitos öntöttvas anyagának minőségi jellemzője;

2. A lemezgrafitos öntöttvas szakítószilárdságának és keménységének befolyásolhatósága, valamint a le- és a hozzáégés;

3. A lemezgrafitos öntöttvas minőség és betét-költség optimalizálása.

Ezek a lépések önálló részmegoldások. A szakítószilárdság—keménység hányados figyelembevétele a szakítószilárdság mellett, az anyagminőség szorosabb jellemzésére, az optimalizálási rendszerhez vezet, amelynek a minőséget biztosítani kell. A második lépésben elemezni kell, hogy a szakítószilárdság — Z/H-hányados befolyásoló tényezőit feltárják. Ennek során messzemenően vissza kell térni a már átalakított eredeti értékekhez, mint pl. a karbonkvivalenshez, a C/Si-viszonyhoz és a MnÜb-tartalomhoz. Ily módon a szabályozótényezők számát messzemenően korlátozzák. Ennek eredményeként megkapják a minőség-befolyásolás alapjait.

A harmadik lépésben kialakítják az optimalizálási modellt és példával ellenőrzik az adatok helyességét és azok megbízhatóságát.

Végkövetkeztetések.

4. S. Okada, Y. Maehashi, S. Kawamata, Y. Ishida
A vasolvadék olvasztási folyamatának és tulajdonságainak irányítása indukciós tégelykemencében (Japán)

Annak érdekében, hogy az üzemi ellenőrzés számára adatokat kapjanak, megvizsgálták, milyen hatást gyakorolnak a hálózati frekvenciás indukciós kemencében végzett olvasztás üzemi viszonyai, valamint az olvadék alkotórészei az öntöttvas különböző tulajdonságaira. A vizsgálatok során statisztikai eljárást alkalmaztak. Ezenkívül összeha-



3. ábra. Dr. Nándori Gyula, dr. Vörös Árpád, F. A. A. Jasadnwalla a C. I. A. T. F. atelnöke, V. Rakogon, a szovjet hivatalos küldött



4. ábra. A 26 emeletes Thyssen-ház és az 1970-ben épített modern színház

sonlították a kupolában olvasztott öntöttvas tulajdonságait.

A vizsgálatok eredményei a következő módon foglalhatók össze:

Öntés előtti ellenőrzési eljárás: az olvadék összetételének pontosabb meghatározását a ΔT dermedési intervallum termikus analízissel történő meghatározása teszi lehetővé. A ΔT és az összetétel közötti összefüggést a következő egyenlet fejezi ki:

$$C\% = \frac{1}{6,4} \cdot Si\% = 3,985 - 0,00664 \cdot \Delta T$$

A hűlési próbával ugyan a karbonekvivalens megbecsülhető, azonban a kapott pontosság csekély.

A szakítószilárdság pontosabb megállapítására ezek az eljárások nem megfelelőek.

Befolyásoló tényezők: a szakítószilárdság, valamint a lunkerodási hajlam az olvadék karbon és szilícium mennyiségétől, valamint a betét acélhulladék hányadától függ. Egyenletesebb anyagminőség elérése érdekében igen fontos, nemcsak az összetétel, hanem a betét mindenkor acélhulladék hányadának pontos ellenőrzése.

Összehasonlítás a próbaolvasztott vassal: betét és vegyi összetétel tekintetében azonos feltételek mellett a kérgesedési hajlam, lunkerképződési hajlam és a szakítószilárdság a hálózati frekvenciás indukciós kemencében olvasztott vasnál általában nagyobb, mint a kupolában olvasztott vasnál. A különbség a betét acélhulladék hányadának növekedésével fokozódik. Az eltérés mindenképp arra

vezethető vissza, hogy indukciós olvasztáskor a nitrogéntartalom általában nagyobb és az eutektikus dermedés hőmérséklete kb. 6°C -szal alacsonyabb.

5. F. Hofmann

Új típusú, egyszerű analitikus módszerek a visszatérő homok tulajdonságainak ellenőrzésére és befolyásolására (Svájce)

A jelen munka azon dinamikus folyamatokkal foglalkozik, amelyek a visszatérő homokok összetételét az öntődei berendezésekben megváltoztatják és ezzel azok tulajdonságait döntően befolyásolják. A termikus oolitizációra vonatkozó ismeretekből kiindulva, új analitikus szemléleti módot alakítottak ki az üzemi formázóhomokok állapota számára, amely a homok alap-komponenseiből indul ki. Primér kvareszemcsék, szekundér ráégett kötőanyaghéjak, iszapanyagok, széntartalmú anyagok és azok eloszlása szemcsékre és finomrészekekre, víz és pórústérfogat. Lényeges adatokat szolgáltat a megállapított iszap-anyag mennyiség és differenciált izzítási veszteség. Még tovább vezet az a megfontolás, hogy a különböző homok alkotórészek különböző nehezek. Az átlagos látszólagos fajsúly, vagy másképp kifejezve, a nedves iszapanyagok térfogatsúlya kb. $1,8 \text{ g/cm}^3$, ugyanez az érték a szemcsékre ráégett kötőanyag héjnal $1,7-1,8$, míg a tulajdonképpeni kvare alkotó fajsúlya $2,65$. Minél nagyobb valamely homok iszapanyag tartalma, vagy minél nagyobb az oolitizáció mértéke, annál könnyebb a homok. Hasonló értelemben hat a könnyű szénpor növekvő mennyisége is. A nyers homok, a mosott és végül izzított homok frakciók átlagos fajsúlyának egyszerű piknometriai meghatározása az iszapanyag mennyiség és izzítási veszteséggel együtt lehetővé teszi az egyes homok-alkotók gyors, igen pontos és egymástól külön történő meghatározását. Ezenkívül lehetőség van a homok különböző nehéz alkotórészeinek térfogatszázalékban történő kiszámítására, ami — a súly szerinti súlyszemlélettel ellentétben — lényegesen reálisabb és gyakran meglepőbb képet ad azok valódi jelentőségéről a homok-kötésben. Ezenkívül a nyers homok átlagos fajsúlyának segítségével igen könnyen kiszá-



5. ábra. Az „Arany-ujj” szökőkút és a Schadow utca

mítható a homok valódi fajsúlya, lazán rázott vagy tömörített állapotban.

13 ország 60 öntödéből származó nyersformázási homok vizsgálatának eredményei azt mutatják, hogy számos esetben túl sok új homokot adnak a rendszerbe, ami olyan aktív komponensek nagyobb hányadához vezet, amelyek homoktágulási hibákat okoznak. Ugyanezek a homokok, érdekes módon, fokozott hajlamot mutatnak a forma-tágulásra és érdes felületek előállítására. Ezzel szemben általában a nagyobb víz-igényű, viszonylag nagy oolitizációs fokú és nagy izzítási veszteségű homokok igen kedvezően viselkednek. Az új módszerek lehetővé teszik a visszatérő homok regenerálási állapotának egyszerű meghatározását és tudatos irányítását. Az erre vonatkozó adatokat és a szükséges vizsgálati gyakoriságot a munka befejező részében közlik.

6. P. N. Akszenov, A. P. Truchov

Az öntőforma kondenzációs zónájának analitikus számítási módja (Szovjetunió)

A folyékony fém formába öntésekor a nedvességeloszlás változásának következtében az öntvény körül nagyobb nedvességtartalmú zóna képződik, amelyben a vízgőz, amely az öntvény közelében fekvő felületi rétegekből a forma középső része felé vándorol, kondenzálódik.

A kondenzációs zóna képződése azon legfontosabb jelenségek közé tartozik, amelyek az öntőforma technológiai alkalmazását befolyásolják.

A folyékony fém metallosztatikus nyomásának hatására tapasztalható süppedékenység miatt a kondenzációs zóna a forma leggyengébb helye és mind a geometriai öntvényméretek pontosságának jelentős elvesztéséhez, mind pedig felületi hibák, vagy más hibák képződéséhez vezethet.

A kondenzációs zóna az öntés után következő első másodpercekben képződik és ezt követően, a forma további felhevülésének megfelelően, a forma középső részébe vándorol.

Jelen munkában módszert mutatunk be a tágu-lás analitikai számítása számára, valamint a nyersforma kondenzációs zónája nedvességeloszlásának irányelveire.

Ez a módszer a forma hőmérséklet-mezőinek, a vízgőz tömörített formahomok hideg rétegeiben végbemenő kondenzációja feltételeinek elemzésén és az elgőzölgött és kondenzálódott nedvesség egyensúlyán alapul.

A kidolgozott módszer ellenőrzésére elvégezték egy reális öntvény kondenzációs zónájának számításait — sík alumínium lap —, három különböző időpontban, és az adatokat a kísérleti úton kapott értékekkel összehasonlították. Az összehasonlítás kielégítő megegyezést mutatott és alátámasztotta az ismertetett elméleti módszert.

7. I. Tarinski

Néhány tényező forma-erózióra gyakorolt hatásának vizsgálata aktivizációs elemzés segítségével (Bulgária)

A homokformába öntött öntvények leggyakrabban előforduló felületi hibái a pecsenye, pat-

kányfarok és a forma és mag eróziójából adódó hibák.

Az olyan felületi hibákat, mint a pecsenye és a patkányfarok, egy sor kutató mélyrehatóan vizsgálta. Vizsgálataikban tisztázták ezek előfordulásának okait és keletkezésük mechanizmusát. Az öntőforma és mag erózióját azonban nem vizsgálták kielégítően. Ennek fő oka olyan megfelelő eljárás hiánya, amely lehetőséget ad a jelenség teljes és pontos vizsgálatára és a különböző tényezők mennyiségi összefüggéseinek megállapítására.

A jelen kísérletek során rádióizotópot alkalmazó eljárást dolgoztak ki a vasöntvény, acélöntvény és nehézfém öntvény nemfemes zárványai mennyiségének meghatározására. Megállapították azt az összefüggést, amely lehetőséget ad az elmosott formázóanyag grammokban történő meghatározására. Különleges detektort alakítottak ki a próbaöntvény összes aktivitásának mérésére.

Vizsgálták azon alaptényezők hatását, amelyek a forma erózióját befolyásolják és megállapították:

a) A legerősebb erózió a fémsugár ütésszerű átfolyásakor, gyengébb az átfolyáskor és a leggyengébb tiszta ütközéskor lép fel.

b) A bentonit mennyiségének növekedésekor fokozódik az erózióállóság.

c) A formatömorség növekedésekor az erózió csökken. A legjobb a 24 kp/cm² értékű sajtolás.

d) A formázóanyag kvarciszemcséi szemcsenagyságának csökkenésekor és kielégítő kötőanyagmennyiség jelenléte esetén nő a forma erózióállósága.

e) A szerves adalékanyagok fokozzák az erózióállóságot.

f) Az erózió függ a fém típusától (acél, öntöttvas és alumínium). A legnagyobb erózió acél öntésekor, a legkisebb alumínium öntésekor figyelhető meg.

g) Az erózió a formabevonó anyagok szerint változik. A forma befűvése fenolgyanta oldattal az eróziót kevesebb, mint a felére csökkenti, fekete-csekkkel való bevonás a huszadrészre csökkenti.

h) A szerves adalékanyagok jelentősen csökkentik az eróziót. 20% samott adalék negyedrézre csökkenti, 20% marsallit adagolás ötödrészre csökkenti, a kvarc-bentonit formázóanyag eróziójához viszonyítva.

i) Növekvő fémmennyiséggel az erózió fokozódik. Az öntési idő meghosszabbodása azonban az eróziót lassabban fokozza. Mennyiségi összefüggés áll fenn a forma tömörsége és az erózió között.

8. R. G. Godding, W. McCormack, P. H. R. B. Lemon, A. Edwards

Hidegen kötő gyantás homokból készült magok gyártása Fascold-eljárással (Anglia)

Valamennyi használatos mag-gyártó eljárásnak meghatározott műszaki, ill. gazdasági előnyei és hátrányai vannak. Számos, jelenleg ismert eljárás összehasonlítása felveti hidegen kötő, nagy termelékenységű, pontos méretű és jó szilárdságú magok gyártásának szükségességét, kielégítő munkakörü viszonyok mellett. E követelmény kielégítésére fej-

lesztették ki a gyorsankötő műanyagot alkalmazó Fascold-eljárást.

A Fascold-eljárás alapelve a maghomok két-részre osztása, az egyik részt a katalizátorral, a másik részt a műanyaggal keverik össze. Mindkét részt ezt követően különleges keverőben gyorsan összekeverik és rögtön a magszekrénybe lövik.

Kb. 30 mp után a magok szilárdsága kielégítő és azok a magszekrényből eltávolíthatók. A magok 1 órai állás után felhasználhatók és hosszú időn keresztül tárolhatók; elsősorban vasöntvények gyártására alkalmasak. A Fascold-magok egyenletes szilárdságúak, gáztartalmuk a hot-box magokkal azonos és kiválóan üríthetők. A szokásos maghomokok használhatók.

A Fascold-magkészítés automatizálható; a maglövő gépeket szárított maghomokkal, műanyaggal és katalizátorral látják el.

Az eljárás gazdasági előnyei a következők: nincs szükség hőre és gyorsan cserélhető magszekrények használhatók, ami a nagy termelékenység szempontjából fontos. Valamennyi magkészítési eljárásnál a mag költségei a gyártott darabszámtól függenek.

4,5 kg súlyú mag esetében, melyet 100 000-nél nagyobb sorozatban gyártanak, a gyártási költségek valamennyi eljárás esetén megközelítően azonosak. Kb. 10 000 darabszám esetén a Fascold-eljárás gyártási költségei kisebbek, mint a hot-box és a héjmagkészítésé és az olaj-, valamint víz-üvegkötésű magok költségeivel azonosak. 1000-nél kisebb darabszám esetén a Fascold-eljárás költségei lényegesen kisebbek, mint a meleg szerszámokkal dolgozó eljárásoké. Ilyen darabszám esetén a Fascold-eljárással gyártott magok az olaj és víz-üveg kötésűekhez viszonyítva, azonos költségek mellett lényeges előnyökkel rendelkeznek. Ezt az eljárást az angol öntödékben üzemszerűen használják.

9. A. Wittmoser, K. Steinack, R. Hofmann

A mágneses formázás ipari alkalmazásának lehetőségei sorozatban gyártott öntvények gyártása esetén (NSZK)

A. Wittmoser és R. Hofmann 1968-ban, a Kyotóban tartott 35. Öntő Kongresszuson, a mágneses formázási eljárásról elhangzott előadása óta a VEREINIGUNG VOLLFORMGIESSEN a Brown—Boveri Company konsortiummal, dr. R. Stotz-al, néhány jelentős európai tömeggyártó öntödével és a japán Mitsubishi Heavy Industry-val közösen az eljárás ipari alkalmazásához szükséges feltételek kidolgozásán fáradoztak.

Néhány tömeggyártású öntvény példáját ismertetjük, amelyek már a mágneses formázási eljárás alkalmazásával, üzemi körülmények között készültek, vagy amelyek üzemi gyártása és széleskörű vizsgálatok alapján nyert eredmények szerint belátható időn belül várható.

A mágneses formázási eljárás és a polystirol formázó eljárás kombinációjával nyert újszerű gyártási koncepciók értékelése azt mutatja, hogy az így kapott gyártási mód jellemzői a korszerű öntés-

technológiával szemben támasztott követelményeket nagymértékben kielégíti.

A gyártási folyamat egyszerűsíthető, a gazdaságosság fokozható és nem utolsó sorban az öntödei dolgozók fizikai terhelése csökkenthető.

10. H. W. Zimnawoda

Homokregenerálás (USA)

Az előadás fő célja, hogy a homokvisszanyerést, mint a korszerű öntödék szükségszerű eljárását mutassa be.

Tárgyalják a következtetések előtt végzett vizsgálatokat és a megfelelő vizsgálat kiválasztását. Az egyes munkafolyamatok sorrendjét leírják és ábrákkal mutatják be.

A száraz, nedves, termikus és kombinált rendszerek berendezéseit ismertetik és ábrákkal mutatják be. A homokszemesek állapotát a homoktisztítás előtt és után mikrofelvételekkel mutatják be és hasonlítják össze.

A használt homok állapota tekintetében helyes eljárás alkalmazása és a visszanyert homok formázás magkészítés miatt szükséges tisztítási fokát elemzik. Tárgyalják a homokvisszanyerés előnyeit és ezt homok-folyamatábrákkal mutatják be. Továbbá ismertetik az újhomok csere lehetőségeit a fém típusának, az öntvénytermelésnek és a homokfeldolgozási módszernek a függvényében.

Az eljárás gazdasági szempontjait tárgyalják és összefoglalják.

11. C. Pelhan

Vasöntvények belső és külső oxidációs folyamatai 900 °C-on (Jugoszlávia)

Az oxidáció lefolyása 900 °C-on öntöttvas esetében más, mint a technikailag tiszta vas esetében. A vas esetében a felületen reve képződik, amely általában három rétegből áll: FeO , Fe_3O_4 , Fe_2O_3 .

Az öntöttvas revéjében még egy további réteg jelenik meg, amelyben szén-ionok, különösen szilícium- és mangán-ionok dúsulnak. Ezek fayalit és tefroit típusú szilikátokat képeznek. Az így keletkezett szilikátok a további oxidációt részben megakadályozzák.

Az öntöttvasnál a reve és a nem oxidált fém között további közbenső réteg jelenik meg, az ún. alsó reve, vagy belső oxidációs zóna. A reve repedéseiben, vagy a grafitlemezek mellett az öntvénybe gázok hatolnak be, amelyek a szilíciumot, mangánt és a vasat oxidálják. Az alsó reve-rétegben a grafitlemezek karbonja elég. A keletkezett üregeket szilícium-, mangán- és vasoxidok töltik ki.

Az öntöttvas oxidációja során a fém-ionok áramlása figyelhető meg, amely a revével és a karbonkiégés miatt keletkezett üregekkel ellentétes irányú. A próbatesten megfigyelhető, hogyan dúsul a vas, szilícium és mangán a pórusokban, a grafitlemezek hosszában. A grafitlemezek „maradéka” mangán- és vas-szilikát, tehát fayalit és tefroit. A próbatestek közepén, ahol az oxidáció igen gyenge, a grafitlemezeket szilícium és mangánkiválások veszik körül. Ezekre a helyeken a grafitlemezek vaskiválásokat nem figyeltek meg.

12. E. Guenzi, M. Degois

Adatok az öntöttvas gáztartalmának a túlykacrosság képződésére gyakorolt hatásáról (Franciaország)

Az öntöttvasban levő gázok az öntvényben sok hibát okoznak. Egyrészt a folyékony öntöttvas gáztartalmának, másrészt a hibagyakoriságra gyakorolt hatásnak az ismerete lehetővé tette az öntők számára, hogy tisztazzák és az üzemi gyártásban gyakran előforduló porozitást és gázhollyagokat jobban megakadályozzák.

A szerzők az első részben a nitrogén-, oxigén- és hidrogéntartalmat vizsgálták az ipari öntöttvasokban, amelyeket különböző gyártási módszerekkel állítottak elő. A második részben pedig a tudatosan bevezetett gázoknak az öntöttvas tulajdonságaira gyakorolt hatását határozták meg.

I. rész: A vizsgálatok 8 különböző üzemi olvasztóberendezésre terjedtek ki. Ezek közül négy lemezgrafitos öntöttvasat olvasztott egy bázikus forrószeles kúpolókemencében (15 t/óra) és három savanyú bélésű hidegszeles kúpolókemencében (25 t/óra az egyik és 12, ill. 4 t/óra a másik kettő teljesítménye). A többi négy gömbgrafitos öntöttvasat olvasztott bázikus forrószeles kúpolókemence (6 t/óra)-villamoskemence, vagy nagyolvasztó-villamoskemence duplex üzemben.

A kapott eredmények az irodalomban előforduló adatokkal kifogástalanul összehasonlíthatók és megfelelnek a gáz okozta hibáktól mentes gyártásnak.

II. rész: A tudatos gázadagolást kísérleti öntődében három különböző öntöttvas minőségűnél végezték (éspedig 250 kg-os indukciós kemencében):

- Ft 20 hematit öntöttvas;
- Ft 15 foszfartartalmú öntöttvas;
- gömbgrafitos öntöttvas.

A vizsgálatok során nem állapították meg a nitrogén-, oxigén- és hidrogénadalekkel vizsgált lemezgrafitos öntöttvas porusképzési hajlamára gyakorolt hatását (nyersformázás). A nitrogén ismert perlitképző hatását azonban megfigyelték.

A vízgőznek a kiinduló öntöttvasba történő befúvatása (magnéziumos kezelés előtt) nem okoz porozitást a gömbgrafitos öntöttvasban, és nem változtatja meg az öntöttvas tulajdonságait, ezzel szemben a magnéziumos kezelés utáni fúvatás nagy porozitást okoz és jelentősen fokozza a kérgesedési hajlamot.

Ezért különösen fontos arra ügyelni, hogy a folyékony öntöttvas semmilyen nedves anyaggal ne érintkezzen a magnéziumos kezelés után.

13. M. Remondino, F. Pilastro, C. G., Galotto Levizzari G.

Az öntés metalldinamikai folyamatainak kísérleti megfigyelései (Olaszország)

A jóminőségű öntvények előállítását biztosító, öntés közben ható tényezők felsorolása után bonyolult öntvények formatöltésének típusait és módját szemléltetően ismertetik. E folyamat elméleti elemzése, amint ismeretes, nagy nehézségeket okoz. Ezért hidraulikus modelleket kell al-

kalmazni, vagy a formában a mozgási folyamatokat öntés közben filmre vett röntgen-sugárzással kell követni. Ezek a módszerek fontos ismeretekhez vezetnek, ezeket azonban számos korlátozó tényező jellemzi.

Ebben a munkában kísérleti eljárást ismertettek, amely a formatöltés áramlási folyamatainak megfigyelését teszi lehetővé. E célból Cronofluid-berendezést alkalmaznak, amely 25 elektronikus stopper-órával rendelkezik. A stopper-órákat szondákkal kötik össze, amelyek a formában, ill. a magban meghatározott helyen vannak; ezek rögzítik az öntés kezdetétől addig a pillanatig eltelt időt, amikor a folyékony fém az egyes szondákkal érintkezik.

Az ekkor alkalmazott elv egyszerű rövidzárlat, amelyet a beáramló fém a közös elektróda és az egyes szondák között hoz létre. A szondák villamos vezetők, amelyeket szigetelve a forma előre kiválasztott pontjaihoz vezetnek. A berendezés felépítését, a szondák előkészítését és a gyakorlati vizsgálatok elvégzését részletesen leírják.

Az eljárás tehát a legkülönbözőbb típusú és alakú öntvények beömlőrendszerének és öntési módjának kialakítására szolgál. Bonyolult öntvények és fűrt-szerű, többrészes formák esetében célszerű nagyszámú mérési pontot elemezni. E célból a vizsgálatokat többször meg kell ismételni. Az így nyert adatokat filmtechnikai eljárással szemléletesen bemutatták. Ez a módszer, bár nem vezet új felismerésekhez, azonban lehetővé teszi a meghatározott adatok térbeli és időbeli összekapcsolását, azaz a folyamatos mozgás bemutatását. A térben bonyolult mozgás megértése ezáltal könnyűvé válik és ezzel szemléletes oktatási és információs eszközt nyerne.

A szerzők végül leírják a formatöltési folyamat képszerű bemutatásának gyakorlati példáját. Ennek során többrészes dugattyúrúdról, amelyet állva öntenek, valamint 8 bütyköstengelyből álló többrészes öntvényről, amelyeket vízszintes formákba öntenek, van szó. Ezt követi egy Fiat személygépköcsi vízűtéses, négyhengeres forgattyúházának formatöltési folyamata, melynek során a formatöltés tipikus közbenső állapotait az említett trükkfilm képekkel szemléletesen mutatják be.

14. R. Doat

Az öntöttvas olvasztás műszaki újdonságai (Belgium)

A közlemény a következőket tárgyalja:

1. Új elv a kúpoló-betét összeállítására.

A kúpolókemence adagja általában egymást követő azonos adalekokból áll, melyeket pontosan lemérnek. Az új eljárás során ezeket az alkotórészeket egymást követően adagolják anélkül, hogy eleve az egyes adagok pontos súlyával foglalkoznának, amikor is azonban az utólagos kalkuláció lehetővé teszi a betét-sorrend olyan jellegű meghatározását, hogy az adag mindig az ideális elméleti összetételt közelítse meg.

2. Újtípusú kéményégő.

A leírt kéményégő megkönnyíti a kúpolókemence

elhelyezését az öntődében, mivel az a kúpoló föltü függőlegesen helyezkedik el.

3. Új duplex-kombináció: forrószeles kupoló-kemence — keverő dobüst .

A forró levegőt a fűtött keverő dobüstről képződő gázok hőjének visszanyerése útján állítják elő, amely az olvadékot úgy túlhevítette, hogy ahhoz adott esetben adalékok adagolhatók.

15. A. J. Zuithoff, H. Nieswaag, T. Breedijk, P. M. H. Geelen

Öntöttvas kokillaöntvények falvastagság-összefüggései (Hollandia)

Vasöntvények gyártása fémformában az utóbbi években növekvő érdeklődést váltott ki. Az 1 m² munkaterületre eső nagy termelékenység mellett a kokillaöntés jobb felületi minőségű, méretpontosabb és finomabb szövetű öntvények gyártását teszi lehetővé. Nagyobb mértékben függ az öntöttvas szövete a hűlési sebességtől, mint a homoköntvényeknél. Mivel az irodalomban kevés adat van erről, vizsgálatokat végeztek a lemez- és gömbgrafitos, kokillába öntött öntöttvas falvastagság-érzékenységre vonatkozóan.

Az első részben leírják a lemezgrafitos kokillaöntvények vizsgálatait. A vizsgált öntöttvasok vegyi összetétele közel eutektikus volt és indukciós kemencében réz adagolásával vagy anélkül olvasztották. 10–60 mm átmérőig öntöttek próbatesteket vaskokillába, amelyet 200 °C-ra előmelegítettek. Valamennyi próbadarabot ferritesítő izzításnak vetették alá. Különösen a kisebb próbatesteknél a homoköntvényhez viszonyítva lényegesen nagyobb falvastagság érzékenységet tapasztaltak. A 10, 30 és 60 mm átmérőjű próbadarabok 50, 30 és 15 kp/mm² szakítószilárdsági értéket adtak. A rézzel történő ötvözés és a normalizáló izzítás nagyobb szilárdsági értékeket ad, a falvastagság érzékenységét azonban alig befolyásolja.

A második részben a kokillaöntésű gömbgrafitos öntöttvas vizsgálati eredményeit írják le. A szövetet és a szakítószilárdságot a növekvő magnéziumtartalom függvényében vizsgálták. Mivel a magnéziummal kezelt öntöttvas kérgesedési hajlama nagyobb, a kokillák előmelegítési hőmérsékletét 300 °C hőmérsékletre növelték. Valamennyi próbatestet ferritesítő izzításnak vetették alá.

A lemezgrafitos és gömbgrafitos kokillaöntvények összehasonlítása növekvő magnéziumtartalommal csökkenő falvastagság érzékenységet mutat. Teljes mértékű gömbgrafit képződés esetén — izzító kezelés után — falvastagság hatást nem állapítottak meg. A szakítószilárdság 45 kp/mm²-es értéke a kokillaöntvények esetében nem tér el a homoköntvénytől a finomabb grafitgömbök ellenére. A gömbgrafitképződés a növekvő hűlési sebességgel kifejezetten javul. A szennyező elemek hatása a gömbgrafitképződésre ugyancsak összefüggésben áll a hűlési sebességgel és kisebb öntvény falvastagságok esetében csökken.

16. A. Karamara, R. Ryglicki

Vasöntvények mechanikai tulajdonságainak meghatározása a hűlési sebesség alapján (Lengyelország)

A vasöntvények gyakorlati alkalmazása számos előnnyel jár, ha olyan fizikai tulajdonságokat veszünk figyelembe, amelyek a nagy csillapítóképeség és kis bemetszési érzékenység tekintetében mértékadóak. Azonban mindig nehézségek merülnek fel, ha meghatározott öntvényhely mechanikai tulajdonságának meghatározásáról van szó, úgy az öntvények általában nehezek.

Bár vannak eljárások, amelyek a falvastagság és a mechanikai tulajdonságok között a meghatározott öntvény helyen összefüggéseket adnak, azonban az adott összefüggések igen bonyolultak, ha olyan öntvényekről van szó, amelyek azonos falvastagságúak, azonban a hűlési viszonyok igen eltérőek.

Olyan jellemzőt kell kiválasztani, amely a mechanikai tulajdonságok szempontjából mértékadó, valamennyi tényezőt kifejezi. Abból indultak ki, hogy az ilyen jellemző a hűlési sebesség alapján meghatározható. Ennek ugyanis az lenne az előnye, hogy mennyiségi szempontból könnyen mérhető értékről van szó.

Vizsgálatokat végeztek, hogy ezt az alapvető feltételezést alátámasszák. Így először is a szabványos, külön öntött próbatestek szakítószilárdsági értékeinek szórását határozták meg. Ezt követően vizsgálták a mért hűlési sebesség és a különböző átmérőjű próbatestek mechanikai tulajdonságai közötti összefüggéseket. Végül a kapott összefüggések érvényességét kísérleti öntvénydarabokkal ellenőrizték.

Hogy a kapott eredmények amennyire csak lehetett teljeseleg legyenek, a mechanikai tulajdonságok meghatározásához új típusú és igen pontos mérési eljárást alkalmaztak, amellyel nemcsak a szakítószilárdságot, hanem a rugalmassági moduluszt, a Poisson-számot és a különböző nyírási határokat is figyelembe tudták venni.

Ez tehát azt jelenti, hogy a mechanikai tulajdonságok a különböző öntvényhelyeken a következő meghatározott viszonyok alapján megállapíthatók, és pedig:

1. a hűlési sebességnek a különböző öntvényminőségek mechanikai tulajdonságaira gyakorolt hatása,

2. a külön öntött próbatestek mechanikai tulajdonságai, amelyeket ugyanazon olvadékból öntöttek amelyikből az öntvényt is,

3. a különböző öntvényhelyeken mért lehűlési sebesség.

Így tehát az öntvény tulajdonságait nemcsak roncsolásmentesen lehet meghatározni, hanem az alakjának szükséges javítása is elvégezhető, és pedig úgy, hogy a gyakorlati követelményeknek jobban megfeleljen.

Meg kell még jegyezni, hogy az öntvények mechanikai tulajdonságai a megadott módszer

szerint a külön öntött próbatetek tulajdonságai-
ból levezethetők. Így olyan relatív eljárásról van
szó, amely az ismert öntési viszonyokra épül.

17. D. M. Stefanescu

*A gömbgrafitos öntöttvas báriumos és cériumos
beoltásának vizsgálata (Románia)*

Jelen munka a báriumnak és cérumnak a mag-
nézium előtövezetekre és olyan beoltó anyagokra
gyakorolt hatásának laboratóriumi vizsgálataival
foglalkozik, amelyeket a gömbgrafitos öntöttvas
folyékony állapotban történő kezelésére használnak.
A beoltó hatás értékelésére a mechanikai tulaj-
donságokat, a fajlagos villamos ellenállást és fő-
ként a gömbgrafit számot vizsgálták.

A vizsgálatokat NiMg (10–12% Mg), FeSiMg
(5–8% Mg) és 0,1, 0,2 vagy 0,4% Ce vagy
1,85% bárium típusú előtövezetekkel végezték.
Utólagos beoltás nélkül a legnagyobb gömbgrafit
számot (160 grafitgömb/mm²) az FeSiMg (0,2%
Ce) előtövezet használatakor kaptak. Igen jó ered-
ményeket kaptak más cérium-, ill. báriumtartalmú
előtövezetekkel is; a grafitgömbök száma ezekben
az esetekben legalább 130 gömb/mm² volt. A
NiMg-előtövezeteket utánbeoltás nélkül nem lehet
alkalmazni, mivel a szövetben ekkor karbidok ke-
letkezhetnek.

Ha a gömbgrafitos öntöttvasban a lehető leg-
jobb tulajdonságokat akarják elérni, az utánbeoltás-
ról nem lehet lemondani, mivel csak ez bizto-
sítja a homogén primér szövetet.

Utánbeoltáshoz 75 vagy 98% Si-ot tartalmazó
FeSi-ot, 75% Si-ot és 1–2% Ba-ot tartalmazó
ferroszilíciumot, valamint 65–70% Si-ot és 1,3,
ill. 2,2% Ce-ot tartalmazó FeSi-ot használtak.
A legnagyobb grafitgömb számot báriumtartalmú
ferroszilíciummal (MBa) kapták. Ha az olvadékat
előzetesen még báriumtartalmú előtövezettel is
kezelték, a grafitgömb szám 250 db/mm²-t ért el.

Az olvadék beoltó hatásának megőrzése tekin-
tetében a cériumtartalmú beoltóanyagok sokat-
ígérők; alkalmazási területük azonban korláto-
zott, mivel használatukkor a karbidok nem min-
den esetben kerülhetők el.

Bár a beoltó hatás báriumtartalmú ferroszili-
ciummal végzett beoltáskor a leggyorsabban meg-
szűnik, 0,4%-nál nagyobb visszamaradó magné-
ziumtartalom esetén ezen beoltóanyag alkalmazásá-
val a legnagyobb grafitgömb szám érhető el. Ez
a tény a mechanikai tulajdonságokra is hatással
van. 98%-os FeSi-mal végzett utánbeoltáskor, va-
lamennyi esetben gyenge eredményt kaptak.

Továbbá vizsgálták a beoltó hatást a szilárd
állapotban mért fajlagos villamos ellenállás értékei
alján. Ennek során megállapították, hogy a
gömbgrafitos öntöttvas értékei és a wermikular-
grafitot tartalmazó öntöttvas értékei között nin-
csenek lényeges eltérések. A lemezgrafitos öntött-
vas értékei azonban lényegesen nagyobbak ezál-
tal.

Ezen vizsgálatok során kapott eredményeket vé-
kony, vagy igen nagyméretű gömbgrafitos önt-
vények öntésekor hasznosíthatják, mivel ilyen
esetekben nagy grafitgömb számra van szükség.

18. G. Wold, T. Kristoffersen, T. Hartvig *Ötvözellen acélöntvény belső repedésének vizsgálata nagy hőmérsékleten (Norvégia)*

A belső repedést, amelyet ebben a munkában
tárgyaltak, viszonylag kis acélöntvényben figyel-
ték meg (200–300 kg), amelynek a vegyi összeté-
tele a következő volt:

0,17% C, 0,8% Mn, 0,4% Si.

Az acél szövete a szokásos ferrit-perlites. Az
Oberhoffer-oldatban végzett maratás után a repe-
dés erős tendenciát mutatott, a dúsult interden-
rites területen. A repedések és a meglevő, vagy ko-
rábban kialakult szemcsehatárok között semmi-
lyen összefüggést nem találtak és nincsenek ezek
kapcsolatban nemfémes zárványokkal.

A repedések igen vékonyak és általában egymás
mellett helyezkednek el, kb. 3–20 mm-rel.

Több repedést feltártak és azok felületét mikro-
fotográfiával és Raster-elektronmikroszkóppal viz-
gálták. Különös figyelmet szenteltek az öntött ál-
lapotban levő anyagok kinyitott repedési felüle-
teinek, amelyeket a későbbi hőkezelés nem befolyásolt.
A megfigyelések alapján feltételezhető,
hogy ezek a repedések 1100 °C fölötti hőmérsék-
leten képződtek.

Feltételezhetően a repedésképződés mechaniz-
musa a következő három tényező hatásán alapul:

Makrofeszültségek, amelyek dermedés és hűlés
kezdeten keletkeznek.

A dendritközi dúsulások jellege és mértéke.

Feltételezhetően a helyi feszültségek, melye-
ket az átalakulás okoz.

Miután a repedések kialakultak, a molekuláris
hidrogén számára kiválási helyek lesznek, miáltal
a repedések „halszemtípusú” töreteként terjednek.

19. C. Westerfors, S. Fröberg, I. Svensson

Adatok az öntöttvas hegesztéséhez (Svédország)

Öntöttvas anyagok hegesztésével szemben ed-
dig gyakran bizonyos tartózkodás volt tapasztal-
ható. A megfelelő anyagok alkalmazásakor és a
különböző vasöntvények különleges tulajdonsá-
gainak figyelembevétele esetén a hegesztési eljárás
kiválasztásakor lehetőség van ezen anyagok jó
eredménnyel történő hegesztésére. Az öntöttvas
anyagok hegesztésekor fellépő nehézségek a ke-
mény zóna képződési hajlamából adódnak a nagy
karbontartalom következtében. Lemezgrafitos ön-
töttvas esetében a viszonylag csekély szívóosság
miatt ezenkívül a hegesztési repedések keletkezé-
sének veszélye is fennáll.

A gáz-, ív- és rövid ívhegesztési eljárások össze-
hasonlítása céljából a Svenska Gjuteriföreningen
(Svéd Öntődék Szövetsége) széles körű próbahe-
gesztéseket végeztetett lemezgrafitos öntöttvason,
valamint ferrites és ferrit-perlites gömbgrafitos ön-
töttvason. Az öntött próbalapokba V alakú üreget
mártak és ezekbe hegesztési varratokat vittek fel,
pontosan meghatározott feltételek mellett. A pró-
bahegesztések száma összesen 107 volt. Változ-
tatták a hegesztési módot, az előmelegítési hőmér-
sékletet és az anyag típusát. A Svenska Gjuteri-

föreningen ezenkívül vizsgálatokat végeztetett lemezgrafitos öntöttvas, ill. gömbgrafitos öntöttvas és acél konstrukciós hegesztésére, melynek során a feltételeket az előzőekben említett vizsgálatokhoz hasonlóan változtatták.

Lemezgrafitos, ill. gömbgrafitos öntvények összehegesztésekor gázhegesztő eljárással jó szilárdságú hegesztési varratokat kaptak kis keménység-növekedéssel. Lemezgrafitos és gömbgrafitos öntvény acélhoz való hegesztésekor a gázhegesztés kevésbé megfelelő. Nikkel, nikkel-vas vagy nikkel-réz elektródával végzett kézi ívhegesztések valamennyi anyagnál kielégítő eredményt adtak, ha előmelegítéssel történt a hegesztés. A vizsgálatok továbbá azt mutatták, hogy rövid ívhegesztéskor a lemezgrafitos öntöttvasok esetében előmelegítés szükséges, hogy elfogadható eredményeket kapjanak. A ferrites és ferrit-perlites gömbgrafitos öntöttvasat ezzel szemben bizonyos esetekben előmelegítés nélkül hegeszteni lehet.

Néhány gyakorlatban bevált alkalmazási példát ismertetnek. Így többek között öntvény és hengerelt acélrúd rövid ívhegesztését írják le. További példa foglalkozik szem hegesztéssel történő felrakásával csapágyházra.

Ezideig nincsenek nemzetközi ajánlások az öntöttvas hegesztésére. Svédországban „Műszaki Szállítási Feltételeket” dolgoztak ki, amelyek többek között adatokat tartalmaznak az öntvények hegesztéssel történő javítására vonatkozóan.

Munkabizottsági ülések. A kongresszus alatt a következő bizottságok üléseztek:

- 6 Metallurgia és öntészeti tulajdonságok
- 7a Lemezgrafitos öntöttvas
- 7d Gömbgrafitos öntöttvas
- 7c Acélöntvény

(A bizottsági üléseken résztvettünk és a bizottságok végzett munkájáról lapunk későbbi számaiban részletesen beszámolunk.)

Közgyűlés

Az évi szokásos közgyűlésen a 25 tagország 2—2 hivatalos küldötte vett részt és annak napirendjén számos, a nemzetközi szervezet munkáját érintő kérdés szerepelt. Ezek közül a legfontosabbak a következők:

A nemzetközi munkabizottságok vezetőinek beszámolója.

1971, 1972, 1973. évi költségvetés.

A C. I. A. T. F. tisztségviselőinek megválasztása:

Elnök: *F. A. A. Josdanwalla* (India)

Alelnök: *G. Kihl* (Norvégia)

Elnökségi tagok:

B. N. Ames (USA), *H. Fiederichs* (NSZK), *M. M. Hallet* (Anglia), *S. Gallo* (Olaszország), *W. Sakwa* (Lengyelország), Franciaország képviselője.

Pénztáros: *W. E. Huber* (Svájc)

Főtitkár: *J. Gerster* (Svájc)

További kongresszusok:

1972 Philadelphia

1973 Mőszkva

1974 Brüsszel

1975 Lisszabon

1976 Románia

1977 Olaszország

Az 1978. évi 45. Nemzetközi Öntő Kongresszus szervezési jogát az *OMBKE* kapta meg!

Az *OMBKE*-nak a C. I. A. T. F. elnökségéhez eljuttatott javaslatát a közgyűlés elé *Ames* elnök az elnökség egyhangú támogatásával terjesztette elő. A hivatalos küldöttek kézfelemeléssel, egyhangulag megszavazták az *OMBKE* javaslatát. Az elnök felkérésére *dr. Nándori Gyula* hivatalos küldött a következő szavakkal üdvözölte a C. I. A. T. F. közgyűlésének döntését:

„Tisztelt elnök úr, hölgyeim és uraim, tisztelt kollégák!

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület és Öntödei Szakosztályának számára különös öröm, hogy az elnökség és a nemzetközi egyesület évi közgyűlése egyhangúlag elfogadta Magyarország jelentkezését az 1978-as Nemzetközi Öntő Kongresszus megszervezésére. Örülünk, hogy az öntészeti ismereteknek ezt a jelentős szakmai rendezvényét Budapesten, Magyarország fővárosában megrendezhetjük. Magyarországon ez lesz az első Nemzetközi Öntő Kongresszus, és reméljük, hogy minden kívánságnak, elképzelésnek, amit egy ilyen nemzetközi rendezvény támaszt, eleget tehetünk. Szeretettel üdvözöljük a világ öntő szakembereit Budapesten. Megismernek egy országot, ahol az öntészetben a művészet és a technika szorosan összefonódott, modern és jól felszerelt öntödék mellett találunk még öreg berendezéseket és régi gyártási módszereket is. A mi országunkban most alakul át az öntő iparban folyamatosan a nehéz kézi munka technikailag modern termelésé. Magyarország készöntvény termelése körülbelül évente 350 ezer tonna. Budapest egy világváros, sok lehetőséget nyújt a kulturális élmények és szórakozás számára is. A Duna mentén a zene és művészet mindig jelentős szerepet játszott a mindennapi gondok enyhítésében, a szakmai és tudományos tevékenység közben elfáradt erő megújításában. Átvesszük a Nemzetközi Öntő Kongresszusok sokévi tapasztalatait és azt gondoljuk, hogy Budapest megfelelő légkört fog nyújtani a gondolatátadás, a tapasztalatcsere kialakult nemzetközi szintjén. Elnök úr, tisztelt elnökség, köszönöm a bizalmat és az egyetértést, hogy Magyarország a 45. Nemzetközi Öntő Kongresszust megrendezheti és a világ öntő szakembereit Budapesten 1978-ban üdvözölhetjük”.

A C. I. A. T. F. közgyűlésének ezen döntése, annak az aktív munkának az elismerését jelenti, amelyet a Szakosztályunk tagjai a nemzetközi szervezetben és a külföldi részvétellel lebonyolított hazai rendezvények megszervezésében kifejtettek.

Üzemlátogatások

A következő üzemek megtekintésére nyílt mód:

Institut für Giessereitechnik.

Dr. Nándori Gyula tanszékvezető egyetemi tanár látogatást tett a düsseldorfi Öntödei Kutató Intézetben. A látogatás során *W. Weis* munkatárs az

intézet kutató laboratóriumait, kutató osztályait bemutatta, valamint rövid szakmai eszmecsere került sor *I. Bindernagel, A. Dahlmann* tudományos munkatárs és *K. Orth*s kutatóintézeti igazgatóval. A megbeszéltek problémák között szerepeltek a homokvizsgálatok korszerű módszerei és a folyékony öntöttvas felületi oxidációs jelenségeinek újabb vizsgálati módszerei. A barátságos fogadtatásért *dr. Nándori Gyula* köszönetet mondott és, hogy alkalma nyílt az Öntödei Kutató Intézet sokoldalú munkásságának megismerésére.

Georg Fischer GmbH, Mettmann.

Az öntöde havi termelése 6000 tonna fekete temper- és gömbráfitos öntöttvas öntvény. Az öntvény darabsúly 0,06–35 kg között változik. A formázás régi típusú, de még jó állapotban levő Bührer formázó automatán történik, kiegészítő berendezésként egy automatizált készülék is tartozik a vízszintes szállító pályához. Ez a készülék újszerű adagolással, önműködően tölti meg a folyamatosan érkező formaszekrényeket. Az olvasztás forrószelles kúpólökemence és indukciós kemence kettős olvasztással történik. Különleges eljárással készülnek gömbráfitos öntvények oly módon, hogy az indukciós kemencében a túlhevített alapvasat konverterben szín magnéziummal kezelik. Kétfajta minőségű gömbráfitos öntöttvasat gyártanak. A ferrites alapanyagú, nagy nyúlással rendelkező (nyúlás 14% felett), valamint a kis nyúlású, perlités gömbráfitos öntöttvasat a járműipar számára. Az öntvények túlnyomó része a kereskedelemben kerül értékesítésre.

Az öntöde ilyen termelés mellett 1600 fő dolgozót foglalkoztat. A magkészítő gépek között nagyon sok Röper melegmagkészítéses karusszal automatát és egyéb üregek héjmagkészítésre alkalmas berendezést használnak. A fekete temperöntvények lágyítása Ludwig-rendszerű alagútkemencében történik.

Rheinstahl Giesserei AG. Vasöntöde.

A béröntöde jellegű üzem acélműi kokillákat és tartozékaikat, valamint általános gépgyártási öntvényeket gyárt. Termelés havi 3000 t lemezgráfitos és gömbráfitos öntvény. Ebből 1500 t kézi formázású általános gépgyártási öntvény 120 t darabsúlyig, 1500 t acélműi kokilla és tartozékaik 180 t darabsúlyig. Egyedi és kissorozatú gyártás folyik.

A formákat cement és folyékony keverékekből készítik. A magokat kizárólag Mixer-Slingerben kevert furángyantás homokkeverékekből gyártják.

Az olvasztómű 2 db 30 tonnás hálózati frekvenciás indukciós kemencéből áll. A kemencékben levő betét súlyát folyamatosan mérik. A kéntelenítést az ismert Rheinstahl-Quirl alkalmazásával végzik.

Az öntödei dolgozók száma 588, munkaidő 40 óra hetenként. Egy munkaórára eső termelés 45 kg.

Rheinstahl Giesserei AG. Acélöntöde.

A béröntöde jellegű üzem járműipari és kopásálló öntvényeket gyárt.

Az öntöde havi termelése 1350 t. Kézi és gépi formázást alkalmaznak. Egyedi, kissorozatú és

1000 db-ig terjedő sorozatgyártás folyik max. 5 t súlyig.

A folyékony acélt 1 db 10 tonnás és 1 db 6 tonnás ívfényes kemencében és 3 db 1,7 tonnás indukciós tégely kemencében állítják elő.

A homokelőkészítés teljesen gépesített. Valamennyi komponenset mérik. Bentonit, olaj és gyanta kötésű, valamint héjhomokokat használnak. A kézi és gépi formázás, valamint magkészítés szokásos módszereit alkalmazzák.

A minőség javítása érdekében mindig a legmegfelelőbb keveréket alkalmazzák. A mintahomokokat jóminőségű kvarc, cirkon és olivin homokból készítik. Egy formát — az igénybevételtől függően — gyakran háromfajta mintahomokkal készítenek.

Az öntés kizárólag dugós üstből történik, kis méretű formák esetében is.

Az üzemben, még a kisebb méretű formák esetében is, a beömlőrendszert tűzálló anyagból készült elemekből építik ki. A felöntésekben hőszigetelő betétdarabokat alkalmaznak. Valamennyi ilyen jellegű segédanyag FOSECO gyártmány.

Az öntvények tisztítása főként hagyományos módon történik, de néhány módszer megemlíthető. A sorozatban gyártott öntvények felöntéseinek eltávolítására műanyag tárcsás vágókat használnak, a rávágások köszörülését kézi előtolású homlok köszörű gépeken végzik. Nagyobb öntvények tisztítására elszívással ellátott fülkéket alakítottak ki a szükséges kézi szerszámokkal.

Az acélöntöde 1044 dolgozója hetenként 40 órát dolgozik. A berendezések kihasználási foka 66,5%. Az átlagos termelés 10,7 kg/óra.

A bér, anyag és költségek elszámolását elektronikus számítógépekkel végzik.

BMW Bayerische Motoren Werke AG.

Az autógyárhoz jelentős fémöntöde tartozik. Havi termelés: 750 t Al nyomásos, kisnyomású kokilla és homok öntvény. Az öntvények darabsúlya 50 g–20 kg.

A magokat hot-box, vízüveges keverékekből gyártják. Olvasztásra tégelyes indukciós és földgáz tüzelésű kemencéket alkalmaznak. Az öntödében 550 fő dolgozik.

Brown, Boveri AG., Mannheim.

A vállalat bemutatta az üzemszerűen működő mágneses formázó gépet, amelyről Wittmoser A. tartott előadást.

A berendezésen a sorozatban gyártott hengerfej öntvény formázását, öntését mutatták be.

A 38. NÖK különböző fórumain elhangzott beszédekben, a tanácskozások során több előremutató gondolat, törekvés hangzott el, amelyek közül a legfontosabbakat röviden összefoglaljuk.

A mai öntödek számára az elsőrendű, nyomasztó probléma a környezetvédelem, az öntödek szennyezőhatásának megszüntetése. Az e kérdésben állásfoglalók szerint ez létkérdés, és a jövőben csak azok az öntödek fognak fennmaradni, amelyek a környezetvédelem követelményeinek kielégítésére felkészülnek. Egybehangzó volt az a vélemény, hogy az öntödek képesek megoldani az ebből adódó feladataikat. A C. I. A. T. F. elnöke nemzetközi munkabizottság megalakítását javasolta.

Az öntvények döntően fontosak olyan iparágak (gépipar, járműipar, építőipar, közlekedés) számára, amelyek a fejlett ipari országokban a nettó ipari termelés igen jelentős hányadát (NSZK-ban kb. 25%-át) alkotják.

A 38. NÖK előadási témái közül a következők kell kiemelni, mint a jövő szempontjából igen fontosat:

— a mágneses formázási eljárás üzemszerű elter-

jedése bonyolult, sorozatban gyártott öntvények gyártásában az elgázosodó mintákkal kombinálva, a módszer előnyei: egyszerű, racionális gyártás (9. előadás);

— a formázó homokok visszanyerési eljárásainak elterjedése, amelyet gazdasági megfontolások és a környezetvédelem követelményei egyaránt sürgetik.

V. Á.



XL
MOCKBA
1973

0535-1

40. Nemzetközi Öntő
Kongresszus
1973. szeptember 9—14.
Moszkva

A 40. Nemzetközi Öntő Kongresszust 1973. szeptember 9—14 között rendezik Moszkvában.

A kongresszust a Szovjetunió Gépipari Tudományos Egyesülete szervezi, amely tagja az Öntéstechnikai Egyesületek Nemzetközi Bizottságának (C.I.A.T.F.).

A kongresszus mottója: „Az ember, a tudomány és technika az öntészetben”.

A kongresszus programja a C.I.A.T.F. előírásai sze-

rint a következő rendezvényeket foglalja magába:

- előadások;
- üzemlátogatások;
- a nemzetközi munkabizottságok ülései;
- a taggyesületek titkárainak értekezletei;
- évi közgyűlés.

A kongresszussal egyidőben nagyszabású nemzetközi öntészeti kiállítást rendeznek „Interlitmas-73” elnevezéssel, amelyen az öntvénygyártásban használt anyagokat, berendezéseket, gyártási eljárásokat mutatják be.

A kongresszust követően a következő öt üzemlátogatási körúton vehetnek részt a küldöttek:

1. Moszkva—Kiev—Odessza—Tiraszpol—Moszkva.
2. Moszkva—Uljanovszk—Togliatti—Moszkva.
3. Moszkva—Leningrád—Novgorod—Pszkov—Leningrád—Moszkva.
4. Moszkva—Taskent—Szamarkand—Buhara—Szamarkand—Moszkva.
5. Moszkva—Novoszibirszk—Irkutszk—Moszkva.

Az utazások a szakmai programokon kívül gazdag kulturális programot is biztosítanak.

A szovjet öntők várják a világ öntőit a 40. Nemzetközi Öntő Kongresszusra.

V. Á.

GIFA 74



GIFA 74. Düsseldorf
4. Nemzetközi Öntészeti Vásár

0533-1

A Német Öntők Egyesülete (VDG) közreműködésével 1974. június 8—14 között Düsseldorfban rendezik a 4. Nemzetközi Öntészeti Vásárt, a GIFA 74-et.

A GIFA-vásár az öntvénygyártás legnagyobb piaca és a szakterület egyetlen nemzetközi vására, amely hat-évenként az öntészet fejlődését bemutató, elismert rendezvény. Áttekintést ad az olvasztó, formázó, öntő és utókezelő berendezések fejlődéséről.

A GIFA 74 Elnöke: Prof. Dr. Ing. Philip Schneider; Alelnöke: Dr. Ing. Heinz Eyckeler.

A GIFA 74-et az új düsseldorfi vásár területén rendezik. Az 1971-ben megnyitott vásár néhány adata: 12 csarnok 16,5 m hasznos magassággal; összes kiállítási terület 108 000 m².

A vásár címe: Düsseldorf Messegesellschaft mbH, 4 Düsseldorf 10. Postfach 10 203.

V. Á.

Adressbuch der Giesserei-Industrie in der Bundesrepublik Deutschland. 1971. (Az NSZK öntőiparának 1971. évi címtára) Az ötödik átdolgozott és bővített kiadás 269+93 oldalon a Deutscher Giessereiverband, Gesamtverband Deutscher Metallgiessereien kiadásában, 1971-ben jelent meg, forgalomba hozza a Giesserei-Verlag (Düsseldorf). Ára 44,50 (NSZK) DM.

Az előző, 1967. évi kiadás óta az NSZK öntőiparában jelentős változások mentek végbe, ami a címtár új kiadását indokolta.

Összesen 1737 öntőde vagy öntődével rendelkező vállalat címét, profilját, gyártmányait és főbb vezetőinek nevét ismerteti, ezzel hű tükrét adja az NSZK öntő iparának, és a legkülönbözőbb öntvények beszerzési lehetőségeiről tájékoztat.

A függelék az öntődei alap- és segédanyagok szállítójának hirdetéseit tartalmazza.

G. M.

V. Román Öntő Konferencia

A Román Gépipari Minisztérium, a román Mérnökök és Technikusok Egyesülete, és a brassói Műszaki Egyetem 1971. május 14—15-én megrendezte az V. Öntő Konferenciát. A konferencia mottója: „A modern technika az öntvények súlyoskémentésének szolgálatában”. A konferenciát a brassói Műszaki Egyetem nagy előadó termében nyitották meg 1971. május 14-én reggel 8 órakor.

A megnyitó előadást Ing. Cl. Stefanescu a Gépipari Kutató Intézet igazgatója tartotta meg.

A konferencián részt vettek külföldi szakemberek is — pedig a Szovjetunióból, Német Demokratikus Köztársaságból, Lengyel Népköztársaságból. A Magyar Népköztársaságból az OMBKE részéről Makai Kálmán és Balás József, a KGM részéről Szilágyi Iván vettek részt. A megnyitó ünnepségen az üdvözlő beszédet Szilágyi Iván mondta el — a résztvevők nagy tetszésére — román nyelven.

A szakelőadásokat két szekcióban tartották.

Az I. szekció előadásai a vas- és acélöntvényekkel, a II. szekció előadásai a formázóanyagokkal és fémöntvényekkel foglalkoztak.

Az I. szekció előadásai a következők voltak:

1. Nagyméretű kokilla öntvények gyártási technológiája cement formázással.
Előadó: Ing. L. Harbutz, Galati Combinát
2. A bárium és cérium befolyása a gömbgrafitos öntvények szövetére és mechanikai tulajdonságaira.
Előadó: Ing. D. M. Stefanescu, Gépgyártási Kutató Intézet
3. Modifikáló anyagok megválasztásának szempontjai a nagyszilárdságú szürkeöntvények olvasztásánál.
Előadó: Prof. Ing. L. Sofroni, Bukaresti Műszaki Egyetem
4. Lemezes és gömbgrafitos szürkeöntvények olvasztása nagy indukciós kemencékben.
Előadó: Ing. C. Vincenz, Brassói Autógyár
5. A gömbgrafit mennyiségi meghatározása metallográfiai úton.
Előadó: Ing. M. Solacolu, Gépgyártási Kutató Intézet
6. Mágnesöntvények olvasztása és öntése.
Előadó: Prof. Ing. M. Marinescu, Gépgyártási Kutató Intézet
7. Fekete temperöntvények temperálási idejének csökkentésére vonatkozó kutatások.
Előadó: Prof. Ing. L. Sofroni, Bukaresti Műszaki Egyetem

8. Acélöntvények alkalmazásának kiterjesztési lehetősége a gépgyártásban.
Előadó: Ing. V. Covacevici, Brassói Traktorgyár
9. Gyors metallográfiai elemzések berendezéseinek ismertetése.
Előadó: Ing. D. M. Stefanescu, Gépgyártási Kutató Intézet
10. Bimetallikus alkatrészek öntése
Előadó: Prof. I. K. Vasenco, Kievi Műszaki Egyetem
11. Elektronikus számítógépek alkalmazása az öntvénygyártás előkészítésének racionalizálásánál.
Előadó: Dr. Wittekopf, Leipzigi Kutató Intézet

A II. szekció előadásai a következők voltak:

1. A meleg magszekrények tervezése, kivitelezése és alkalmazása.
Előadó: Ing. I. Cazacu, Brassói Traktorgyár
2. Nagy öntvények gyártásához használt formázóanyagok a bukaresti Nehézszerkezépgyárban.
Előadó: Ing. I. Mirancea, Bukaresti Nehézszerkezépgyár
3. Az öntvények zsugorodásának számítása az öntési hőfok és sebesség függvényében.
Előadó: Prof. dr. Ing. C. Nanyorec, Brassói Műszaki Egyetem
4. Nyers formában öntött öntvények felületi javítása.
Előadó: L. Nereantu, Bukaresti Radiátor Öntöde
5. Önszáradó magok és formák vizsgálata.
Előadó: Ing. P. Sulea, Resicai Gépgyár
6. Polieszter anyagok alkalmazása minták és magszekrények gyártásánál.
Előadó: Ing. I. Gheorghiu, Bukaresti Nehézszerkezépgyár
7. Al-Si dugattyúk öntési technológiája.
Előadó: Ing. Cl. Gheorghiu, Gépipari Kutató Intézet.

A konferencia jól volt megszervezve. A külföldi delegációkat a vasútállomáson fogadó bizottság várta és onnan a gyönyörű brassói hegyekben (Pojana) épített szállodába kísérték el.

Mivel a konferencia ideje nagyon rövid volt (másfél nap) és sok volt az előadás, ezek közül csak néhányon vettünk részt, de ezt kárpóolták azzal, hogy az előadásokat írásban megkaptuk.

A másfél nap alatt azt is lehetővé tették, hogy a külföldi szakemberek meglátogathassák a brassói autógyár, valamint a traktorgyár öntödéit.

Az autógyár öntödéjét nagy rekonstrukcióval fejlesztették, és a legmodernebb berendezésekkel van ellátva.

Balás József

Üzemi hír

A csepeli fémöntvénygyártás adatai

A Csepeli Fémmű Formaöntöde gyáregységének üzemei 1971. I—III. negyedévi termelésüket az üzemgazdasági osztály adatai szerint az alábbiakban teljesítették tonnában:

1. Könnyűfém formaöntöde

	1970 I—III. n. év	1971 I—III. n. év
Könnyűfém öntvény (homok) kézi	171,9	127,9
Könnyűfém öntvény (homok) gépi	1010,7	522,7
Könnyűfém öntvény (kokilla) kivitel	717,3	929,6
Könnyűfém öntvény (kokilla) belső	437,4	892,2
Ötvözött alumínium tömb	26,1	—
	2363,4	2472,4

2. Nehézfém formaöntöde

Könnyűfém öntvény (homok) kézi	—	30,3
Könnyűfém öntvény (homok) gépi	—	76,1
Réz-bronz öntvény (homok) kézi	342,0	242,2
Réz-bronz öntvény (kokilla)	166,5	1,2
Réz-bronz öntvény (centrifugál)	279,9	190,5
Sárgaréz öntvény (homok)	59,4	29,8
Sárgaréz öntvény (kokilla)	9,9	1,9
Sárgaréz öntvény (centrifugál)	8,1	4,9
Cink öntvény	0,9	—
Ólombronz színtérből	9,0	—
Ólombronz esőből	0,9	—
Cink tömb	—	101,0
Foszforséz tömb	54,0	73,1
Csapágyfém-kiöntés	12,6	10,3
	943,2	761,3

Kréta József

Szabványosítási hírek

ÚJ SZABVÁNYOK

Acél

MSZ 356—71 (Az MSZ 356—61 és 7190—66 helyett)

Acélbuga. Általános műszaki követelmények

A szabvány hatálya kiterjed mind az ötvözetlen, mindpedig az ötvözött blokkbugákra és bugákra. Tárgyalja a fogalmakat, a felületi követelményeket (a rendeltetési cél függvényében), továbbá a belső hibákra, a darabolásra, az anyagra vonatkozó előírásokat és azok vizsgálatát, valamint a szállításra, kötelezésre és jelölésre vonatkozó követelményeket.

MSZ 357—71 (Az MSZ 357—62, 358—62 és 359—62 helyett) *Acélbuga. Méretek*

A szabvány az ötvözetlen és az ötvözött acélból hengerelt, képlékeny megalakításra kerülő blokkbugák és bugák méretválasztékát tárgyalja. A négyszögszelvények méretsora 80×80-tól 350×350 mm-ig, a brammáké 500×180-tól 500×300 mm-ig terjed.

MSZ 4374—72 (Az MSZ 4374—62 és 4338—56 helyett) *Húzott laposacél. Méretek*

A szabvány együtt tárgyalja az általános rendeltetési és a csavaranya gyártására szolgáló húzott laposacélok méretelőírásait. A méretválaszték kibővült a 2,5 és a 32 mm-es szélességgel. A szelvénytűrések h 11 szerinti.

MSZ 4376—72 (Az MSZ 4376—62 helyett) *Húzott hat-szögacél. Méretek*

A méretválaszték kibővült a 4,5 mm laptávú mérettel. Kimaradt a 3,2 és 15 mm laptávú méret. A szelvénytűrések h 11 szerinti.

MSZ 4378—72 (Az MSZ 4378—62 helyett) *Húzott négyszögacél. Méretek*

A méretválaszték kiegészült az 55 mm-es oldalhosszal, elmaradt viszont a 3,0; 3,5; 11,0; 13,0; 15,0; 17,0 és a 19,0 mm-es méret. A szelvénytűrés h 11 szerint.

MSZ 5736—71 *Ötvözetlen acél-hengerhuzal. Anyagminőségek és műszaki előírások*

A szabvány tárgyalja mind a lágy, mind a nagy karbon tartalmú ötvözetlen acélból készült hengerhuzalok anyagminőségi választékát, felületi követelményeit, ezek vizsgálatát, valamint a kötelezésre, jelölésre és szállításra vonatkozó előírásokat.

MSZ 5763—71 *Ötvözetlen acél-hengerhuzal. Méretek*

A szabvány tárgyalja az 5,5—14 mm átmérőjű kör-szelvényű és a 6—12 mm oldalméretű négyszögszelvényű hengerhuzalok méretválasztékát és tűréseit.

Forrasztás

MSZ 714/1—71 (Az MSZ 714—51 és 8803—51 helyett)

Lágyforrasztás. Lágyforrasztások vegyi összetétele

A szabvány a nehézfémek, valamint az alumínium és ötvözeteinek lágyforrasztásához használt általános és különleges vegyi összetételi előírásait tárgyalja. A szabvány irányelveket is ad a felhasználásra és a függelék megadja a magyar minőségeknek megfelelő külföldi anyagminőségeket.

MSZ 714/2—71 *Lágyforrasztás. Folyasztószer*

A szabvány a fémek lágyforrasztásához használt folyasztószer választékát, jelölését, legfontosabb jellemzőit, alkalmazási területeit tárgyalja.

MSZ 714/3—71 *Lágyforrasztás. Tömör és töltött lágyforrasztások választéka és általános műszaki előírása*

A szabvány a tömör és a töltött lágyforrasztások alakját, méretét, a folyasztószer minőség szerinti, valamint a töltött forrasztások töltetanyag minősége szerinti választékát és a forrasztások és töltetek általános műszaki előírásait tárgyalja.

MSZ 714/4—71 *Lágyforrasztás. Folyasztószer vizsgálata*

A szabvány az MSZ 714/2 szerinti folyasztószerrel követhető tulajdonságainak vizsgálatát tárgyalja

- terülés,
- korróziós hatás,
- villamos felületkárosító hatás,
- fröccsenési hajlam
- folyasztószer maradványok eltávolíthatósága.

MSZ 779—71 *Forrasztás. Szakkifejezések, meghatározások*

A szabvány a fémforrasztás területén használatos az alapfogalmakkal, a forrasztási eljárásokkal, a forrasztó anyagokkal és az általános szakkifejezésekkel kapcsolatos fontosabb terminológiát tárgyalja.

Hegesztés

MSZ 6587—71 *Bevont elektródák melegsülárd és hidrogénnyomásálló acélok kézi ivhegesztéséhez*

A szabvány hét elektródaminőség előírásait tartalmazza, amelyek közül egy Mo-val, három Cr+Mo-val és három Cr+Mo+V-vel ötvözött.

ÚJ TERVEZETEK

Anyagvizsgálat

MSZ 16081 T *Porkohászati keményfémek. Vizsgálati módszerek. Hajlítósülárdság meghatározása*

A szabványtervezet legfeljebb 30 súly-% kötőfém tartalmú keményfémek hajlítóvizsgálatára vonatkozik. A vizsgálat statikus és az a kétvégén meghatározott távolságban alátámasztott próbatestnek, az alátámasztási távolság felező vonalában a törésig fokozódó terhelésből áll.

MSZ 16082 T *Porkohászati keményfémek. Vizsgálati módszerek. Sűrűség meghatározása*

A szabványtervezet legfeljebb 200 g tömegű porkohászati keményfém próbatestek sűrűségének meghatározását tárgyalja. A sűrűség a tömeg és a vízbemérettéskor fellépő látszólagos tömegvesztés hányadosa.

MSZ 16083 T *Porkohászati keményfémek. Vizsgálati módszerek. Keménységmérés Rockwell szerint*

A vizsgálat elve, hogy egy meghatározott méretű, kúpalakú gyémánt nyomótestet meghatározott erővel, két fokozatban benyomnak a vizsgálandó felületbe. A keménység mérőszáma a nyomótestnek a második fokozatban létrejött benyomódási mélységéből adódik.

K. E.

A tisztújító ülések részletes programja

Az ápr. 21-én 15 órakor a MVAE I. emeleti dísztermében tartandó szakosztályi ülés napirendje:

1. Elnöki beszámoló: Dr. Horváth János vezérigazgató, a Vaskohászati Szakosztály elnöke.
2. Kүнintések átadása.
3. A Jelölő Bizottság javaslatának ismertetése: Horváth Gyula a szavazatszedő bizottság vezetője.
4. Szavazás — szünet.
5. Szakmai előadás. Gárdonyi Sándor: „Matematikai módszerek alkalmazása a kohóiparban.”
6. Hozzászólások, javaslatok.
7. A szavazás eredményének ismertetése.

Az ápr. 22-én 9 órakor az Akadémia dísztermében tartandó tisztújító közgyűlés napirendje:

1. Elnöki megnyitó: Dr. Gyulay Zoltán, az OMBKE elnöke.
2. Főtitkári jelentés: Lomniczy Dezső, az OMBKE főtitkára
3. Számvizsgáló Bizottság jelentése: Dr. Trethon Ferenc, a Számvizsgáló Bizottság elnöke.
4. Egyesületi emlékérmek átadása.
5. Vita, indítványok.
6. Határozati javaslat
7. Zárzó.

Az esetleges indítványokat a közgyűlés előtt 3 nappal kell az egyesületi Titkárságnál bejelenteni. (OA)

A ma tudománya — a holnap technikája

OLVASSA RENDSZERESEN MŰSZAKI TUDOMÁNYOS SZAKLAPJAINKAT!

Mindig széleskörűen tájékoztat a szakterület helyzetéről, eseményeiről, újdonságairól

Anyagmozgatás, Csomagolás
Bányászati és Kohászati Lapok
BÁNYÁSZAT
Bányászati és Kohászati Lapok
KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ
Bányászati és Kohászati Lapok
KOHÁSZAT
Bányászati és Kohászati Lapok
ÖNTÖDE
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
Közlekedéstudományi Szemle
Magyar Alumínium
Magyar Építőipar
Magyar Grafika
Magyar Kémiai Folyóirat
Magyar Kémikusok Lapja
Magyar Textiltechnika
Mélyépítéstudományi Szemle
Mérés és Automatika
Műanyag és Gumi
Műszaki Élet
Papíripar
Városépítés
Villamosság

FENTI KIADVÁNYAINK ELŐFIZETHETŐK

minden postahivatalban,
a Posta Központi Hírlap Iroda (József nádor tér 1.) csekkszámhlájára 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.

HIRDETÉSEKET FELVESZ A LAPKIADÓ VÁLLALAT HIRDETÉSI OSZTÁLYA

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

СОДЕРЖАНИЕ

INHALT

Б. Борошшай—З. Фукс: Надёжность метода определения качества по отжигаемости С 73

С помощью dilatометрического измерения всего 121 образцов из 11 плавков была контролирована точность метода, выработанного раньше для определения времени и температуры отжига ковкого чугуна. Ошибка отдельных измерений составляла $\pm 19,1\%$, а рассчитанная ошибка из разброса средних значений $\pm 5,8\%$, что соответствует ± 10 , то есть ± 3 градусным колебаниям температуры. Температура заводских печей так точно не регулируется. Необходимое время отжига отдельных плавков, таким образом, определяется с использованием всего одного образца удовлетворительно точно.

И. Чонтош—Т. Нижнянски: Современные материалы валков, отлитых из чугуна С 78

Для удовлетворения всё возрастающих требований, относительно качества и поверхности прокатанных изделий, необходимо было разработать новые материалы для валков. Новые, качественные чугунные и стальные валы хорошо претерпевают тепловые и механические нагрузки при условиях новых методов прокатки. При непрерывной прокатке уменьшается промежуток времени между прокатами, увеличивается температурная нагрузка валков, поэтому необходимо интенсивно охлаждать, что вызывает усиление опасности образования трещин на поверхности. Валы легированные, обычные нелегированные качества сегодня считаются уже непригодными. Описанные новые качества обеспечивают повышенную производительность за счёт улучшения качества поверхности и повышения точности размеров.

B. Borossay—Dr. E. Fuchs: Die Zuverlässigkeit der Bewertung nach der Temperierbarkeit S 73

Wir haben die Genauigkeit des früher zur Bewertung der Temperierbarkeit von schwarzem Temperguss entwickelten Verfahrens an insgesamt 121, aus 11 Chargen stammenden Probekörpern kontrolliert. Der Fehler der Einzelmessungen ergab sich zu $\pm 19,1\%$, der aus der Streuung des Mittelwertes berechnete Fehler zu $\pm 5,8\%$, was einer Temperaturschwankung von $\pm 10^\circ\text{C}$ bzw. $\pm 3^\circ\text{C}$ gleich ist. Die Temperatur von Betriebsöfen kann nur mit einer demgegenüber geringeren Genauigkeit geregelt werden. Auf diese Weise ist es möglich, den Glühzeitbedarf von Einzelchargen mittels einer einzigen dilatometrischen Messung unter Anwendung eines einzelnen Probeprismas ausreichend zu bestimmen.

I. Csontos,—T. Nyizsnyánszky: Moderne Gusseisen-Walzenwerkstoffe S 78

Zur Erfüllung der Oberflächen- und Qualitätsanforderungen an das Walzgut erwies es sich als nötig, neue Walzensorten zu entwickeln. Die neueren Stahl- und Gusseisensorten halten der gesteigerten thermischen und mechanischen Belastung der neuen Walzverfahren gut stand. Beim kontinuierlichen Walzen nimmt die Zeit zwischen je zwei Walzvorgängen ab und es steigt die thermische Belastung der Walze; deshalb ist eine stärkere Kühlung nötig, die mit einer grösseren Gefahr von Oberflächenrisen verbunden ist. Die Walzen sind legiert, die herkömmlichen Sorten sind bereits als veraltet anzusehen. Die beschriebenen neueren Sorten sichern die grössere Produktivität durch Verbesserung der Oberflächen-güte und Steigerung der Massgenauigkeit.

CONTENTS

B. Borossay—Dr. E. Fuchs: Reliability of the evaluation according to the response to malleablizing P 73

The precision of the method developed earlier for qualifying blackheart malleable castings according to their response to malleablizing has been controlled on a total of 121 dilatometric specimens drawn from 11 charges. The error of individual measurements was $\pm 19,1$ pct, the error calculated from the scatter of the mean values was $\pm 5,8$ pct; this corresponds to a temperature variation of ± 10 or ± 3 deg, respectively. The temperature of industrial furnaces can be regulated only with a lower precision than that. Therefore it is possible to determine satisfactorily the individual heating time of charges from a single dilatometric test, using a single prism specimen.

I. Csontos—T. Nyizsnyánszky: Modern cast iron roll materials 78

In order to satisfy the demands on surface quality and performance of rolled goods it has become necessary to develop new roll materials. The novel steel and cast iron grades can readily bear the increased thermal and mechanical loads of the new rolling processes. In continuous rolling the time between passes decreases and the thermal load on rolls increases, demanding a more intensive cooling which in turn leads to an increased danger of surface cracking. Rolls are alloyed, the traditional grades may be regarded already as obsolete. The presented novel grades assure higher productivity by improving the surface quality and the gauge precision.

UNIVERSITY OF MICHIGAN LIBRARY

ONTARIO

THE HISTORY OF THE PROVINCE OF ONTARIO
FROM 1793 TO 1840
BY
JAMES H. COOPER

1840

1840

1840

Főszerkesztő:

ÓVÁRI ANTAL

Szerkesztő:

FELNER SÁNDOR

Másodszerkesztő:

DR. MOCSY ÁRPÁD

Szerkesztő bizottság:

CSEH MIKLÓS, HAJAS SÁNDOR, DR. HAJTÓ NÁNDOR,
DR. NÁNDORI GYULA, PETŐ MÁRTON, DR. PILISSY LAJOS,
PINTÉR ANDRÁS, SZY GÉZA, TRAJKOVICS JÓZSEF,
TURCSÁN JÓZSEF, V.-NÉ DR. FARAGÓ ELZA

A rajzokat készítette: LOOSZ JÓZSEFNE

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

ÖNTÖDE

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI
ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET
ÖNTÖDEI SZAKOSZTÁLYÁNAK
FOLYÓIRATA

23. évfolyam

4. szám

1972. április

A temperálhatóság szerinti minősítés megbízhatósága

BOROSSAY BÉLA — Dr. FUCHS ERIK

okl. kohómérnökök

Vasipari Kutató Intézet

DK 669.131.8 : 658.562

A fekete temperöntvények temperálhatóságának minősítésére régebben kidolgozott módszer pontosságát ellenőriztük 11 adagból származó, összesen 121 db dilatométeres próbatesten. Az egyes mérések hibája $\pm 19,1\%$ -nak, a középérték szórásából számított hiba $\pm 5,8\%$ -nak adódott; ami $\mp 10^\circ$, illetve $\mp 3^\circ$ hőmérsékletingadozással egyenértékű. Az üzemi kemencék hőmérsékletét csak ennél pontatlanabbul lehet szabályozni. Az adagok egyedi izzítási időszükségletét így egyetlen dilatométeres méréssel, egyetlen próbahasáb felhasználásával is kielégítően határozhatjuk meg.

A temperöntvényeket — mint ismeretes — karbidosan dermedő, hipoeutektikus öntöttvasból készítik. A nyers öntvény karbidjainak nem szabad nagyon stabilisnak lenniök, mert az öntvény felhasználása előtt hőkezeléssel, lágyító izzítással el kell őket a szövetszerkezetből távolítani. Az utóbbi évtizedekben döntő jelentőségűvé vált fekete temperöntvények lágyításának az a célja, hogy a karbidokat temperéznél helyettesítse a szövetben.

A Soproni Vasöntöde rekonstrukciójakor többek között gázfázisú lágyító kemencéket is üzembe helyeztek a fekete temperöntvények korszerű gyártásához [1—3]. Az óhatatlanul jelentkező nehézségek elhárítására egyidejűleg kiterjedt fémtani kutatások kezdődtek. A lágyítás egy célszerű módjára, a garantált temperálhatóságú nyers öntvények bevezetésére vonatkozó javaslatok azóta nyilvánosságra kerültek [4]. Fontos eredmény volt, hogy sikerült a temperáló izzítás közben végbemenő grafitosodás kinetikáját megnyugtató módon leírni és a hőmérséklet hatását számíthatóvá tenni [5, 6]. A gyártásközi minőségellenőrzés alapja egy új, dilatométeres vizsgáló módszer lett [7]. Az általános, üzemi elterjesztést egy, az adagokkal együtt öntendő, tördelhető próbaöntvény tette lehetővé [8].

A tördelhető próbaöntvényel és az erre alapított új minősítő módszerrel szerzett első évi, ked-

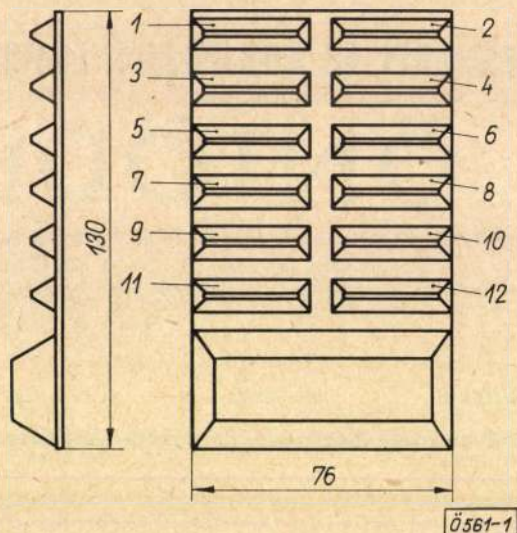
vező tapasztalatokról a közelmúltban előadás számolt be [9]. Ebből is kitűnt az üzemi alkalmazás alapvető problémája: mennyire egyenletes egy-egy öntvényen, adagon belül a vas temperálhatósága, illetve — a különböző mérési, értékelési hibákat is beleértve — mekkora a temperálhatóság szerinti minősítés pontossága, reprodukálhatósága? — Az alábbiakban egy ezzel kapcsolatos laboratóriumi mérés-sorozat eredményeit foglaljuk össze.

Kísérleti anyag

Vizsgálataink céljára a Soproni Vasöntöde napi termeléséből, összesen 11-féle adagból, taláalomra választottunk ki egy-egy [8] szerinti, tördelhető próbaöntvényt. A próbaöntvények vázlatát, valamint az egyes hasábok megkülönböztető sorszámait az 1. ábrán láthatjuk. A vegyi összetételeket az 1. táblázat tartalmazza az adagok növekvő karbon-tartalmának sorrendjében. A táblázatban egyúttal feltüntetünk három, az összetételből számítható anyagjellemzőt is.

A mangánfeleslegnek az általános felfogás szerint $\Delta Mn=0,15-0,20$ körül kell lennie. Az S_c helyesbített telítési szám 100-zal szorozva az öntvény eutektikumtartalmát is megadja, százalékban. Értékét kompromisszumként választják meg. Minél kisebb ugyanis a telítési szám, annál kedvezőbbek lehetnek az öntvény szilárdsági tulajdonságai. Az önthetőség azonban annál jobb, minél inkább megközelíti az anyag az eutektikus összetételt, az $S_c=1$ -et.

A Laplanche-féle K grafitosodási hajlam alapján végül azt lehet megítélni, hogy az öntvény karbidosan, vagy szürkén dermed-e. A próbaöntvényünkre jellemző, 8—10 mm falvastagságú homoköntvény esetében a tiszta karbidos dermedés határértékét az újabb irodalom 0,90—1,05 közöttinek mondja



1. ábra. A temperálhatóság minősítésére használt próbaöntvény vázlatja a próbahasábok sorszámainak megjelölésével

(ez az érték tartozik az I/IIa határvonalhoz a javított Laplanche-féle öntöttvasdiagramban [10]). — A táblázatból kitűnik, hogy próbaöntvényeink megfelelnek e követelménynek. A határvonal megközelítését az indokolja, hogy itt várható a karbidok legkisebb stabilitása.

Vizsgálatok, vizsgálati eredmények

A lehetőségek szerint minden egyes próbahasáb temperálhatóságát meghatároztuk. A Vasipari Kutató Intézetnek azt a hatsatornás dilatométerét használtuk, amely annak idején a Bánki Donát Gépipari Műszaki Főiskola Mechanikai Technoló-

giai Tanszéke közreműködésével éppen ilyen vizsgálatokhoz készült. A próbahasábokat argon védőgázban, 1000–1050 °C körüli hőmérsékleten izmítottuk, $\pm 3^\circ$ határok között izotermásan. A grafitosodás előrehaladására a próbák villamosan regisztrált méretváltozásából következtettünk. Az izmítás hőmérsékletén érvényes temperálási időszükségleteket [7] szerint állapítottuk meg. A temperálhatóság jellemzésére használatos t_{950° -értékeket, a 950 °C-on a 99%-os grafitosodáshoz szükséges izmítási időtartamokat a Fuchs—Gergely-féle temperálódási diagram segítségével, extrapolálással kaptuk [5]. Az eredményeket a 2. táblázat mutatja. (A vízszintes vonalak a valamilyen oknál fogva sikertelen mérést jelzik.)

Értékelés

A 2. táblázatból jól látszik, hogy a hasábok temperálhatóságát jellemző egyedi mérőszámok azonos próbaöntvény esetében is szórnak. Kézenfekvő, hogy a szórást a próbaöntvények anyagának csekély egyenlőtlenségei, dúsulások, a lehülés és kristályosodás elkerülhetetlen különbözőségei okozhatják. Erre utal az a körülmény, hogy a tápfej szerepét is betöltő, egyébként a vegyvizsgálat céljait szolgáló, vastkosabb fejrész közelébe eső próbahasábok gyakran lassabban temperálódtak, mint az ettől távolabbi, elvben gyorsabban dermedt hasábok. Másrészt azonban a szórásban szerepet játszik minden, a hőmérséklet és a méretváltozás mérésével, valamint a regisztrálás és az értékelés részleteivel kapcsolatos egyéb hiba is. Célkitűzésünknek megfelelően mindezeknek a hibaforrásoknak az eredő hibáját kívántuk a minősítés megbízhatóságának megítélése érdekében megállapítani.

1. táblázat

A vizsgált próbaanyagok vegyi összetétele és ebből számított jellemzők

1.	2.				3.	4.	5.
	Vegyi összetétel, %						
Az adag sorszám	C	Si	Mn	S			
1.	2,48	1,38	0,46	0,15	0,20	0,24	0,80
2.	2,54	1,21	0,45	0,21	0,09	0,32	0,70
3.	2,57	1,39	0,46	0,15	0,20	0,35	0,83
4.	2,66	1,22	0,44	0,20	0,10	0,38	0,74
5.	2,75	1,51	0,56	0,24	0,15	0,45	0,98
6.	2,76	1,25	0,49	0,20	0,15	0,43	0,79
7.	2,76	1,30	0,44	0,16	0,17	0,44	0,83
8.	2,77	1,29	0,79	0,14	0,55	0,44	0,82
9.	2,77	1,34	0,72	0,14	0,48	0,44	0,86
10.	2,84	1,32	0,46	0,20	0,12	0,48	0,87
11.	3,20	1,34	0,50	0,14	0,26	0,66	0,97

1. Az adag sorszáma	2. Az egyes próbahasábokon meghatározott t_{950° temperálhatóság, min.												3. Legvalószínűbb (átlagos) érték μ , min.	4. Az egyes mérések szórásából számi- tott hibahatárok, $1,96\sigma$, %	5. A középérték szórásából számi- tott hibahatárok $1,96\sigma_k$, %
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
	1.	110	110	111	110	113	138	111	111	115	111	116			
2.	235	284	272	260	276	306	255	278	264	283	287	—	273	$\pm 12,8$	$\pm 3,86$
3.	150	145	155	150	145	180	163	171	181	162	197	174	164	$\pm 18,3$	$\pm 5,29$
4.	185	151	150	190	188	196	204	196	199	161	220	—	185	$\pm 25,4$	$\pm 7,66$
5.	125	114	125	129	112	129	144	146	145	129	141	—	131	$\pm 16,8$	$\pm 5,07$
6.	239	233	264	252	298	272	283	283	271	283	—	—	268	$\pm 14,6$	$\pm 4,62$
7.	222	209	229	225	233	220	264	255	—	277	—	277	241	$\pm 18,7$	$\pm 5,91$
8.	—	150	191	178	176	139	169	164	211	177	212	—	177	$\pm 24,3$	$\pm 7,69$
9.	207	214	225	245	258	255	274	269	269	287	293	—	254	$\pm 20,8$	$\pm 6,27$
10.	145	118	152	144	144	150	162	162	168	159	170	180	155	$\pm 19,4$	$\pm 5,60$
11.	98	84	123	121	129	125	144	144	135	135	135	—	125	$\pm 27,2$	$\pm 8,26$
Összesített eredmények:													$\pm 19,1$	$\pm 5,8$	

Először kiszámítottuk az egy-egy próbaöntvényhez tartozó, legvalószínűbb temperálhatósági mérőszámot, a μ számtani középértéket (2. táblázat 3. oszlop). Az egyes mérések σ szórását ezután a

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum |\mu - x_i|^2}{n}} \quad (1)$$

összefüggésből határoztuk meg. Az (1) összefüggésben x_i az azonos öntvényből származó hasábok t_{950° temperálhatósági mérőszámait, i az eredményesen vizsgált próbahasábok öntvényen belüli sorszámát, n pedig az eredményes mérések darabszámát jelenti ugyanazon öntvényre vonatkozóan. — A középérték σ_k szórását a

$$\sigma_k = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \quad (2)$$

összefüggésből kaptuk.

A 11 próbaöntvény vizsgálatokor kapott eredmények szórását összesítve is szemléltetjük. Az összehasonlíthatóság érdekében minden próbaöntvény legvalószínűbb temperálhatóságát önkényesen $\mu = 100$ percnak vesszük. Minden egyes, a 2. táblázatban szereplő, t_{950° eredményt erre a középértékre redukálunk, azaz megszorozzuk a próbaöntvényre jellemző $\frac{100}{\mu}$ hányadossal. Az így kapott, összesen 121 db $t_{950^\circ, red}$ számértéket 4 perces osztályokba soroljuk. Az eredményeket grafikusán ábrázolva a 2. ábrához jutottunk.

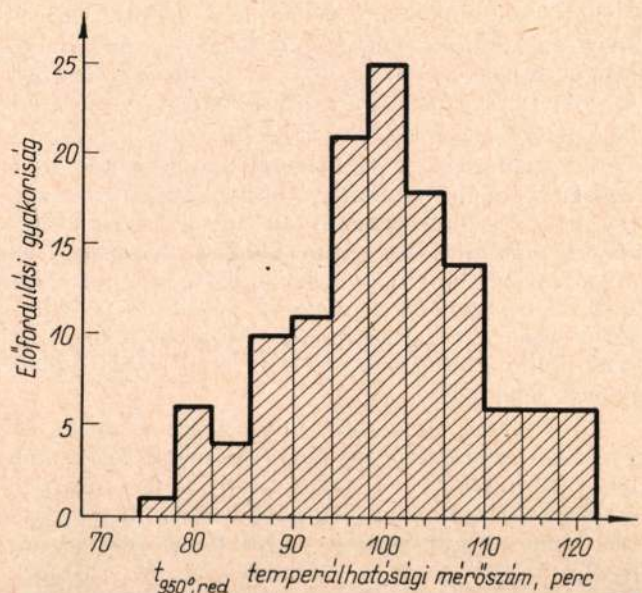
Első pillanatra úgy tűnik, mintha a mérések szórása nagy volna. Az érdemi megítéléshez azon-

ban a valószínűségi számítás módszereit kell alkalmaznunk.

Az E egyedi mérés hibáját az

$$E = \mu \pm \lambda \cdot \sigma \quad (3)$$

összefüggés szerint számíthatjuk. Itt μ a legvalószínűbb, vagyis az átlagos érték; σ az egyes mérés



2. ábra. A redukált temperálhatósági mérőszámok szórása

eredményének az (1) szerinti szórása. A λ nagysága attól függ, hogy mekkora biztonságra törekszünk. A 2. ábrán bemutatott eloszlást közelíthetjük a Gauss-féle eloszlási függvénnyel, amelynek értelmezési tartománya $-\infty$ -tól $+\infty$ -ig terjed. Ha azt kívánjuk, hogy minden konkrét mérési eredményünk 100%-os biztonsággal beleessen az eloszlási görbe alatti területbe, a λ -nak értelemszerűen végtelen nagyra kell lennie. A gyakorlatban a 100%-nál mindig csak kisebb biztonságra törekedhetünk; erre vonatkozó fontosabb adatokat a 3. táblázat mutat.

3. táblázat
Gauss-féle hibaintegrálból adódó λ -értékek

Elérni kívánt biztonság, %	λ
95	1,96
99	2,58
99,9	3,29

A gyakorlat számára elegendő a 95%-os biztonság; vagyis az a követelés, hogy a minősítéskor konkrétan meghatározott $t_{95\%}$ temperálhatósági jellemző a Gauss-függvénnyel közelített szórási terület középső 95%-ába essen. A 2. táblázat 3. oszlopában ezért a $\lambda=1,96$ figyelembevételével számított hibahatárokat adjuk meg. Hasonlóan állapítottuk meg az

$$E_k = \mu \pm \lambda \cdot \sigma_k \quad (4)$$

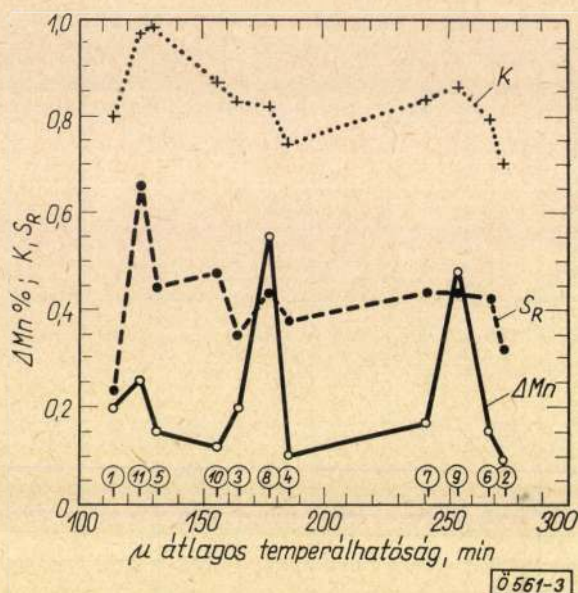
összefüggésből az E_k középértékek mérésének hibáját; az ebből adódó határokat a 2. táblázat 5. oszlopában tüntettük fel.

Következtetések

A 2. táblázat eredményeit összegezve megállapítható, hogy egyetlen próbahasáb alapján minősítve az adagok temperálhatóságát, a mérőszám hibája átlagosan $\pm 19,1\%$. A próbaöntvénynek mind a 12 próbahasábját felhasználva a minősítéshez, a hiba $\pm 5,8\%$ -ra csökken.

A látszólag nagy hibahatárok említésekor nem szabad szem elől téveszteni, hogy a grafitosító izzítás időszükséglete érzékenyen függ a hőmérséklettől. A már említett temperálódási diagramon olvasható például, hogy a kb. $\pm 20\%$ időszükségleti hiba az izzítás hőmérsékletének kb. ∓ 10 °C hibájával egyenértékű. Hasonlóan, az izzítás $\pm 6\%$ időszükségleti különbsége ∓ 3 °C hőmérsékleti eltérésnek felel meg.

Általánosan ismeretes pedig, hogy az ipari lágyító kemencék 1000 °C körüli hőmérsékletét nem lehet tartósan ± 10 °C-nál pontosabban állandó értéken tartani; nem is beszélve arról, hogy egy-egy kemencerakományon belül ennél sokkal nagyobb különbségek is vannak (vö. pl. [3]mal). Kísérletsorozatunk alapján ezért végeredményként kimondhatjuk, hogy akár egyetlen próbahasáb felhasználásakor is a kellő pontossággal lehet az adagok temperálhatóságát minősíteni.



3. ábra. A K grafitosodási hajlam, az S_R telítési szám és a ΔMn mangánfelesleg az adagok temperálhatóságának függvényében ábrázolva (a körökbe írt számok a vizsgált adagok sorszámát jelentik)

Vizsgálataink az eredeti célkitűzésen túlmenően is rámutattak néhány érdekes körülményre. A vegyi összetételből számított anyagjellemzők és a temperálhatóság között, a 2. táblázat alapján például nem nagyon látszik összefüggés. Az adatokat ezért az adagok temperálhatóságának a függvényében, a 3. ábrán grafikusán is ábrázoltuk. Így kétségtelenül felismerhető az a várt tendencia, hogy a K grafitosodási hajlam csökkenő értéke általában rosszabb temperálhatósággal jár. Ugyanolyan K-értékek esetében azonban nagyon eltérő temperálhatóságokat is állapítottunk meg (pl. „7”, „9” illetve „10” sz. adag). Az „1” sz. adag jó temperálhatóságának magyarázatául felhozhatjuk, hogy a kedvezőtlenebb K-értéket itt a kis karbon-tartalom, az elbontandó eutektikus cementit viszonylag kis mennyisége kompenzálja; ez az érv azonban nem teljesen meggyőző. A nagy mangánfeleslegnek sem látszik egyértelmű szerepe: a kiugró „8” és „9” jelű adag összetétele minden szempontból nagyon hasonló, temperálhatóságuk mégis jelentősen eltér egymástól stb.

Tapasztalataink így megerősítik azokat a régebbi megállapításokat, amelyek szerint pusztán az összetételből nem lehet közvetlenül az adagok temperálhatóságára következtetni. Nem teljesen egyenletes betétanyagok és nem tökéletesen állandó gyártási technológiák alkalmazásakor tehát a temperálhatóság adagonkénti minősítése továbbra is elkerülhetetlennek látszik.

*

Ezúton is megköszönjük Szeliga Mihály szakmunkásnak és Solymár Márta tud. segédmunkatársnak a mérések elvégzésében, illetve az eredmények számszerű értékelésében kifejtett közreműködését.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] *Nagyzsádányi E.*: A temperöntvény-gyártás múltja és jelene Sopronban, BKL. Öntöde 20 (1969) 49—51.
- [2] *Katus L.*: Néhány szempont az Ö. V. Soproni Vasöntödéje rekonstrukciójának tervezéséhez. BKL. Öntöde 20 (1969) 65—73.
- [3] *László P., Kovács L.*: Hazai építésű, gázfázisú temperáló kemence fekete temperöntvények előállítására. BKL. Öntöde 21 (1970) 60—65.
- [4] *Fuchs E., Gergely M.*: A fekete temperöntvények lágyításának egy célszerű módja. BKL. Öntöde 22 (1971) 81—83.
- [5] *Fuchs E., Gergely M.*: Általános érvényű temperálási diagram. BKL. Öntöde 22 (1971) 185—187.
- [6] *Fuchs, E. G.*: Vorausberechnung von Glühzeit und Glühtemperatur bei schwarzem Temperguss. Gieserei-Rundschau 18 (1971) 41—46.
- [7] *Fuchs E., Gergely M.*: Fehéren dermedt öntöttvasak temperálhatóságának minősítése, Gép 22 (1970) 471—474.
- [8] *Fuchs E., Macher F.*: Tördelhető próbaöntvény a fehéren dermedt tempervas lágyíthatóságának gyártásközi minősítésére. BKL. Öntöde 21 (1970) 230—231.
- [9] *Borossay B., Sasgáti J.*: A temperálhatóság adagokénti minősítésével szerzett tapasztalatok. Előadás a IV. Soproni Temperöntési és Mintakészítési Napokon. 1971. október 21—22.
- [10] *Patterson, W., Döpp, R.*: Eigenschaften und Bewertung von Temperguss. Teil 1. Gießereiforschung 21 (1969) 87—93.

Könyvismertetés

Tasch enbuch Maschinenbau, Band 3/II.: Stoffumformung (Gépgyártási zsebkönyv, 3/II. kötet: Anyagfeldolgozás) A kötetet szerzőkolléktíva írta és Tränkner, G. szerkesztette. A 834 oldalas, 1081 ábrát és 225 táblázatot tartalmazó kötet a VEB Verlag Technik, Berlin, kiadásában jelent meg. Ára 36,— (NDK) M.

Az NDK-ban kiadott „Gépgyártási zsebkönyv”-sorozat jelen kötete újszerű a maga nemében, minthogy az élelmiszer-, textil-, feldolgozó-, papír- és nyomda-, üveg-, kerámia-, csomagoló- és műanyagfeldolgozó iparágak munkagépeinek funkcióit, tervezési és működési szempontjait összefüggéseiben tárgyalja. Rendeltetésük szerint ugyanis az említett iparágak munkagépei az anyagok előkészítésére, feldolgozására, szállítására és a termékek kikészítésére szolgálnak, így sok közös vonásuk van. Ezek az iparágak gépészeti szempontból nagyon fejlettek, és számos rendkívül szellemes berendezésük alakult ki. Ezek megismerése és az átvehető részletmegoldások alkalmazása serkentőleg hat még a tőlük egyébként távol álló iparágakra, így a kohászatra és az öntészetre is.

Öntészeti szempontból a közvetlen érdeklődésre a kötet második része tarthat számot, mely a hidraulikus és pneumatikus berendezéseket tárgyalja.

Ez a rész a hidraulikus munkafolyadékokat és a hidraulikus berendezések alapelveit ismerteti, majd a szivattyúkkal, a szabályozó berendezésekkel, a munkahengerekkel és a hidromotorokkal foglalkozik, végül a különféle szelepeket és a hidraulikus kapcsolásokat tárgyalja.

A következő fejezetben a pneumatikus hajtásokról és vezérlésekről van szó. Ebben a részben a vezetékek méretezését, a nagynyomású és normálynomású pneumatika berendezéseit, valamint ezek szabályozó berendezéseit tárgyalja.

A kötet elsősorban gépek tervezőinek és a gépgyártóknak, az öntödékben főleg a karbantartással foglalkozó műszakiaknak kézikönyve.

G. M.

Knüppel, H.: Folyékony acél dezoxidálása és vákuumos kezelése. I. kötet. (Desoxidation und Vakuumbehandlung von Stahlschmelzen.) Verlag Stahleisen M. B. H. Düsseldorf, 1970.

A 140 ábrát és 21 táblázatot tartalmazó könyv három részre tagozódik.

Az első részben bevezetesként az acélfürdő oxigéntartalmának alakulásával és az oxidos zárványoknak az acél tulajdonságaira gyakorolt hatásával foglalkozik az irodalomból jól ismert szerző.

A második rész a légköri nyomáson végrehajtott dezoxidálás problémákról tárgyalja. Korszerű áttekintést kapunk a különböző elemekkel végrehajtott dezoxidálás egyensúlyi viszonyairól, a nemfémes zárványok csíráképződéséről, növekedéséről, valamint a fürdőből kiválásuk feltételeiről. A sok szemléletes példa közül talán a max. 0,04% C-tartalmú ausztenites króm-nikkel acél különböző dezoxidáló eljárása és a kész gyártmány polirozhatósága közt fennálló összefüggés emelhető ki.

A harmadik rész a vákuumos kezelés alapjaival foglalkozik. Az egyensúlyi viszonyok áttekintése után a fo-

lyamatok kinetikájának tárgyalása következik. A folyékony és gáz alakú fázisok között kialakuló anyagcsere, a hidrogén- és a nitrogéncsökkenés sebessége, a buborék-képződés nélkül lefolyó szénmonoxid-reakció kinetikája, továbbá több gáz buborékképződése és az egyidőben lefolyó eltávolításának anyagátmenet problémaköre és vizsgálata segíti hozzá az olvasót a folyamatok mélyebb megértéséhez.

Érdekes és a gyakorlatban is fontos terület az öblítő gázok alkalmazásának és a krómötöztetési fürdők vákuumban való frissítésének elemzése.

A folyékony acél vákuumos kezelése világszerte — és hazánkban is — egyre terjed. A könyv az eljárásnak az acél minőségét és az előállítás gazdaságosságát továbbjavító lehetőségeinek kiaknázásához segíti hozzá a területtel foglalkozó képzett metallurgusokat.

Sző—L

Acélművek építési költségei és az acélgyártó eljárások üzemi feldolgozási költségei. (Baukosten von Stahlwerken und betriebliche Verarbeitungskosten der Stahlwerksverfahren.)

A Verlag Stahleisen M. B. H. (Düsseldorf) 1970. évben adta ki a Schenck professzor vezette kolléktíva tanulmányát, amely egyben az Aachen-i Műszaki Főiskolának az acélipar műszaki-gazdasági vállalat-szerkezeteivel foglalkozó kutatóhelyének közleménye is.

A könyv azokat az acélgyártó eljárásokat teszi vizsgálat tárgyává, amelyek a jövő fejlődését figyelembe véve versenyeznek egymással, ezek az oxigénes konverteres acélgyártó eljárás és az elektromos ívkemence-eljárás. A Siemens—Martin eljárás, amely jelenleg még sok országban képezi az acélgyártás alapját, szintén tárgya a tanulmányoknak, amely így ennek az acélgyártó módszernek a másik két eljárással szemben elfoglalt gazdaságossági helyzetének megítélését is tartalmazza.

A könyv két nagy fejezetre tagozódik. Az első fejezet az acélművek felépítési költségeit taglalja. Az általános műszaki-gazdasági áttekintés után az építési költségek és az acélmű kapacitása közti összefüggést vizsgálja és a mű kapacitásának meghatározásához szolgáltat útmutatást.

A könyv szerzői a beruházási költségek részletes elemzését az olvasótól, a hűtő- és porleválasztó berendezések, az öntőesernők, darupark, kisegítőüzemek, alapozási munkák, tároló- és szállító berendezések, oxigén- és elektromos energia-ellátás, mérő- és szabályozó berendezések figyelembevételével végzik el.

A tanulmány több, mint 90%-át kitevő I. fejezet után az egyes acélgyártó eljárások üzemi önköltség-szerkezetére kapunk ugyancsak részletes, a bérterheket, tüzelőanyag-, oxigén-, energia-, tűzállóanyag-, kokilla-költségeket bemutató képet.

Az 595 oldalas, 185 ábrát és 64 táblázatot tartalmazó értékes munka az egyetemi oktatással, a távlati fejlesztéssel, a tervezéssel és az üzembetartással foglalkozó műszaki és közgazdasági szakembereknek egyaránt segítséget adhat feladataik színvonalas megoldásához.

Sző—L.

Korszerű öntöttvas hengeranyagok

CSONTOS ISTVÁN okl. kohómérnök — NYÍZSNYÁNSZKY TIBOR okl. kohómérnök
Lenin Kohászati Művek

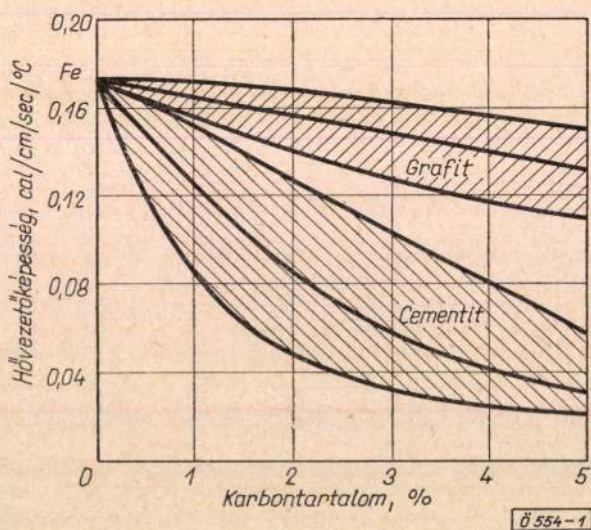
DK 621.771.07 : 669.13

A hengerelt árukkal szemben támasztott felületi és minőségi követelmények teljesítésére új hengerminőségek kifejlesztése vált szükségessé. Az újabb acél- és öntöttvas minőségek az új hengerlési eljárások fokozott hő- és mechanikai igénybevételét jól elviselik. Folytatólagos hengerléskor csökken a hengerlések közötti idő, nő a henger hőigénybevétele, emiatt erősebb hűtés szükséges, fokozódik a felületi kirepedezés veszélye. A hengerek ötvözöttek, a hagyományos minőségek ma már elavultnak tekinthetők. Az ismertett újabb minőségek a nagyobb termelékenységet a felületi minőség javulásával és méretpontosságának növekedésével biztosítják.

A tanulmány az öntöttvas bázisú hengerekkel kapcsolatos problémákkal foglalkozik és számot ad néhány gyártmányfejlesztési törekvéstről, amelyek célja az öntöttvas hengerek minőségének javítása. Egy új hengergyártmány kialakítása előtt szükséges tisztázni, hogy melyek azok a legfontosabb sajátosságok, amelyek annak tulajdonságait befolyásolják.

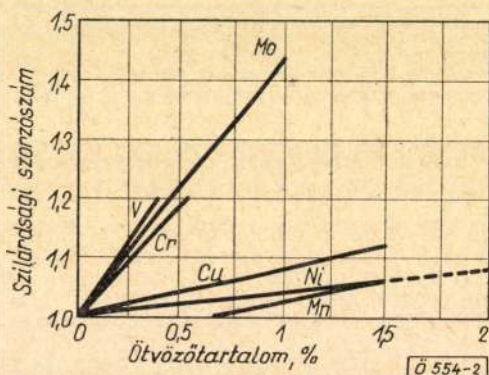
Lényeges a hővezetőképesség, amely függ az alapszövetétől, de a grafit formája, nagysága és a cementit mennyisége is szerepet játszik. Az 1. ábra a grafitnak és cementitnek a hővezetőképességre gyakorolt hatását szemlélteti [1].

A finomlemezes grafit a nagy keménységű üregben kedvezően befolyásolja a hengereltáru felületét, mert az üreg „kenő”-képességét növeli. A durva grafit kedvezőtlen hatású, mert ez hengerléskor gyorsan „kipereg”, a kipergés helye a gyártmányon nyomot hagy, ennek felületi minősége romlik. A grafit alakját és nagyságát főképpen a lehűlési viszonyok, az olvadék kristályosodási képessége, a beoltás módja [2, 3, 4], a túlhevítés mértéke, a fürdő gáztartalma [5] és az ötvözés befolyásolja. Az egyenletes üregkopás érdekében az is lényeges, hogy a sugárirányú keménységcsökkenés a munkázónában kismértékű legyen.



1. ábra. A cementit- és grafit tartalom hatása az Fe—C ötvözet hővezetőképességére

A hengertörések elkerülésének döntő tényezője az öntöttvas nagy szilárdsága. A 2. ábra a különböző ötvözőelemeknek a lemezgrafitos öntöttvas szakítószilárdságára gyakorolt hatását mutatja. Az ötvözők közül elsősorban a krómnak, nikkelnek és a molibdénnek van jelentősége. Az ötvözés hatását a bázisvas szilárdságának ismeretében a diagramról leolvasható faktorok segítségével megközelítően kiszámíthatjuk [1]. Újabban a tellur [6] és a kobalt [7] ötvözéséről is olvashatunk, de kísérleteket végeztek krómmal erősen ötvözött öntöttvasakkal [8, 9] és erősen terjed a ritkaföldfémek [10, 11] használata.



2. ábra. Különböző ötvözőelemek szorzószámmal kifejezett hatása a lemezgrafitos öntöttvas szakítószilárdságára

I. Laboratóriumi vizsgálatok

A félüzemi, majd az ezt követő üzemi kísérletek előtt a NME Öntészeti Tanszékének 50 kg-os indukciós kemencéjében kísérleti adagokat gyártottunk. Ennek célja az volt, hogy a kokillába öntött tuskókon vizsgálatokat végezhessünk, amelyek eredményei a kísérleti gyártáshoz támpontot adnak. Főképpen két hengerminőség kialakítására törekedtünk, amelyek:

- az ún. indefinite-chill henger,
- magas króm tartalmú hengerek.

Mindkét hengeranyag nagymértékben eltér a hagyományos öntöttvas hengerektől. A leglényesebb különbségek:

- az öntöttvas erősen ötvözött,
- a hármass rétegződés (kéreg-átmenet-mag-rész) jól látható kialakulása elmarad,
- az indefinite hengereknél igen finom lemezes grafit található a hengerpalást külső részén is,
- a sugárirányú keménységcsökkenés mérsékelt,
- a magas króm tartalmú hengerek alapszövege karbidot és perlitet tartalmaz, grafit még nyomokban sem található.

A kísérleti adagok betétjét üzemi viszonyainknak megfelelően állítottuk össze. Az olvadékot minden esetben 1480 °C-ra hevítettük, beoltottuk, majd

A kísérleti adagok összetétele

Adagszám	Kémiai összetétel									Kokilla bevonat vastagság, mm
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Nb	
1	3,06	1,08	0,60	0,194	0,054	0,68	3,15	0,34	—	3
2	2,96	1,21	0,88	0,206	0,052	0,90	3,26	0,17	—	3
6	1,83	2,95	0,88	0,108	0,020	13,44	—	—	0,50	7
7	2,90	0,92	1,00	0,224	0,050	1,97	1,33	0,13	0,56	5
8	2,73	1,94	0,74	0,037	0,013	15,22	—	—	0,28	7
9	2,90	0,99	1,02	0,220	0,048	1,32	1,65	0,13	0,25	5
11	2,94	0,92	1,00	0,236	0,048	0,83	1,70	0,12	0,86	5
13	2,60	1,12	0,66	0,158	0,048	0,64	2,13	0,43	0,42	5
14	2,60	1,05	0,76	0,198	0,042	0,68	1,99	0,44	0,84	5
17	3,06	0,89	0,84	0,150	0,040	1,40	1,50	0,58	—	7
18	3,00	1,05	0,82	0,160	0,041	1,42	1,14	0,57	—	5

különböző ideig tartó várakozás után leöntöttük. A hőmérsékletet bemártós pirométerrel mértük. Minden adagból technológiai töretprobát öntöttünk, a lineáris duzzadás és zsugorodás mérésének céljára szolgáló próbatestet és esetenként a szívódási hajlamot Wittmoser próbákön vizsgáltuk.

Beoltó adaléknak szilikokalciumot, ferroszilíciumot és ritkaföldfémoxidokat használtunk. Már a bevezetőben szó esett a finomlemezes grafit jelentőségéről. Gyakori követelmény, hogy a nagy keménység mellett is legyen grafit az alapszövetben.



3. ábra. Nióbiium-molibdén komplex karbidok az öntöttvasban. Maratlan, $N = 100 \times$



4. ábra. Nióbiium-molibdén komplex karbidok az öntöttvasban. 30%-os alk. HNO_3 , $N = 300 \times$

Emiatt a kokillát timföldes bevonattal béleltük.

A bevonat vastagsága 3,5 és 7 mm volt.

Néhány kísérleti adag kémiai összetételét láthatjuk az 1. táblázatban. Vizsgáltuk a nióbiium hatását is a karbidok finomodása szempontjából. Az alapszövetben szokatlan formájú karbidokat találtunk. A VASKUT később megállapította, hogy komplex karbidokról van szó, amelyek nagy részt nióbiiumot, kisebb mértékben molibdént tartalmaznak. Ezeket a karbidokat a 3. és 4. ábrán láthatjuk.

A komplex karbidok mennyisége a nióbiiumtartalom növekedésének megfelelően nő. A nióbiium-ötvözés elsősorban a nagy krómtartalmú hengerek-nél kívánatos, azonban a „krómos” hengerek alapszövetében hasonló jellegű karbidokat nem találtunk. A „krómos” hengerek tipikus alapszövetét az 5. és 6. ábra mutatja.

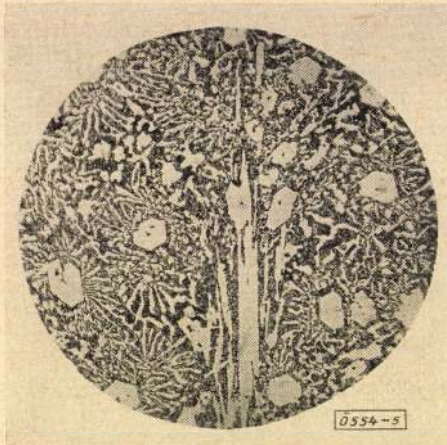
A krómos hengerek nagy krómtartalmának egy részét nitrátkrómmal biztosítottuk, figyelembe véve a nitrogén szemcsefinomító hatását a vas-króm ötvözetekben. Ezenkívül a nitrogén az öntöttvas „kérgesedési” hajlamát is növeli, nitrideket képez, hozzájárul a sugárirányú keménység egyenletességéhez.

A nióbiium megakadályozza — különösen lassú lehűlés esetén, tehát nagyméretű hengereknél — a durva krómkarbidok keletkezését. Továbbá javítja a kérgesedési és keménységi tulajdonságokat, csökkenti az öntöttvas ismételt felhevítés, lehűlés során bekövetkező duzzadását.

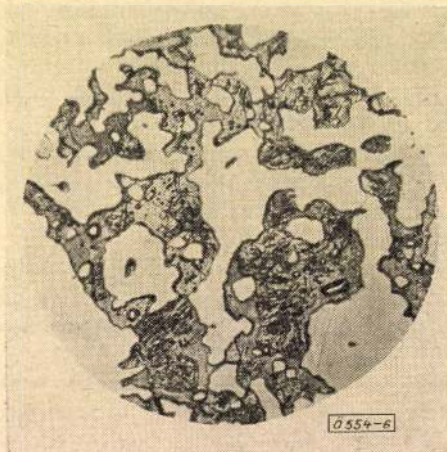
A nagy krómötvözesű öntöttvas nagy kopásállóságú, amely főképpen az $(FeCr)_7C_3$ típusú karbidoknak tulajdonítható. 9,5%-nál kisebb krómtartalom esetén az öntöttvasban főképpen cementit típusú karbidok vannak, s az alapszövetben eutektikus ledeburit kolóniák jelentkezők. 13%-nál nagyobb krómtartalomnál már ledeburit kolóniák nem képződnek. Az alapszövetre — mint láttuk — a perlit és karbid jellemző.

A különböző összetételű adagokból öntött 160 mm \varnothing -jú tuskók sugárirányú keménységváltozását a 7. ábrán láthatjuk.

A keménységek a kémiai összetételnek és a bevonat vastagságának megfelelően 300—530 HB között változnak. Ezek az előnyújtó és kikészítő hengerek keménységi tartományába tartoznak.



5. ábra. 730 °C-on megeresztett nagy krómtartalmú öntöttvas henger szövete (perlit-karbid). $N = 100 \times$



6. ábra. Nagy krómtartalmú öntöttvas henger alapszövete. $N = 750 \times$

Laboratóriumi kísérletek alapján meghatároztuk az optimális bevonatvastagságot és kémiai összetételt, s információt kaptunk az új típusú hengeranyagok önthetőségéről, duzzadási és szívódási hajlamáról.

II. Üzemi kísérletek

Üzemi olvasztásainkat földgáz póttüzelésű kupolókemencében, majd savanyú béléstű lángkemencében végeztük. Először $\varnothing 303 \times 635$ mm-es főméretű finomsori hengereket öntöttünk, adagonként 4 db-ot alátétlapon, ikeröntéssel.

Ezután nagyobb méretű indefinite-chill hengereket gyártottunk. A gyártás néhány jellemzőjét a 2. táblázatban láthatjuk. Ezekre jellemző alapszövetet a 8., 9. és 10. ábra mutat. A kisebb átmérőjű hengerek keménysége (átl. 540 HB) kielégítőnek bizonyult, viszont a nagyobb méretűek kikészítő hengernek nem építhetők be. Emiatt az ötvözőelemek arányának megváltoztatása és a kokillabevonat vékonyítása szükségessé vált.

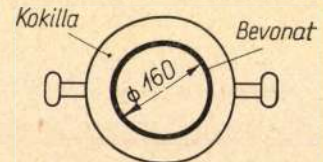
Kísérleti hengereinkkel az OKŰ is végzett hengerléseket. Összehasonlításként króm — molibdén ötvözésű acélhengerek szolgáltak. A tartósságról a 3. és 4. táblázat ad képet. Bár az ötvözöttöntöttvas hengerek tartóssága lényegesen nagyobb,

mint az acélhengereké, mégis szükséges a minőség javítása. Ezt elsősorban a keménység fokozásával és a beoltás módjának tökéletesítésével tudjuk megvalósítani. A jelenlegi gyártás mindezek figyelembevételével történik.

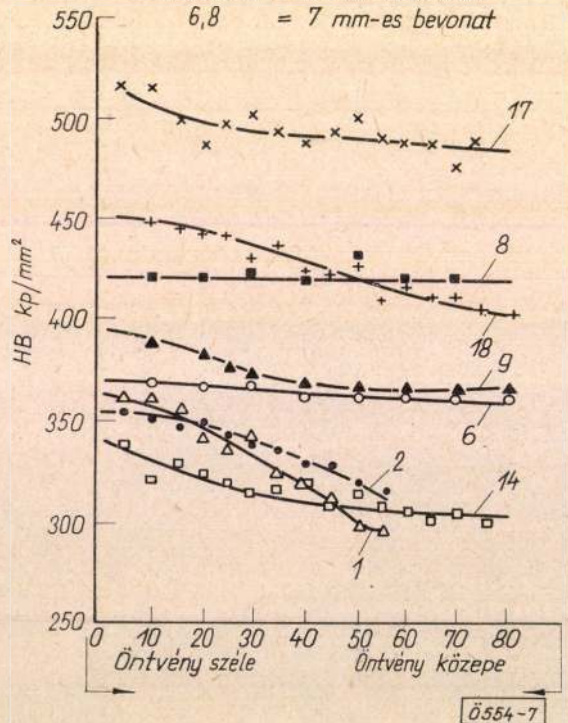
Sajnos, 550 HB körüli keménységeknél a csapok kifehéredésének veszélye nagy mértékben nő. Mivel ezek a hengerek nem kompond eljárással készülnek, az öntéskor több technológiai módosítás szükséges, a megmunkálás előtt a hengerek megeresztése kívánatos.

A 11. ábrán a króm-nikkel tartalom keménységre és kéregvastagságra gyakorolt hatását láthatjuk. A króm és nikkel arány megválasztásával a kéreghengerek keménységét, figyelembevétel a lángkemencei adagok kb. 3%-os karentartalmát, az előírásnak megfelelően alakíthatjuk ki.

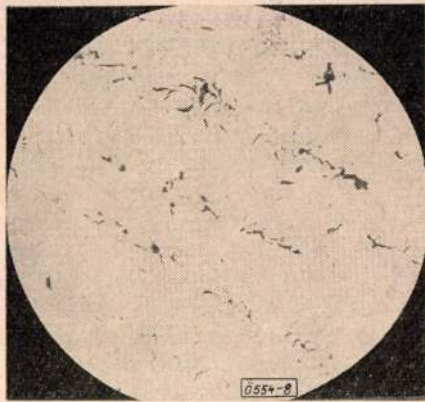
Az ún. indefinite-chill hengerek gyártásánál a fenti összefüggést nem alkalmazhatjuk közvetlenül. A 9. és 10. ábrán megfigyelhető, hogy a martenzit — karbidos alapszövetben a grafit is megjelenik, és csökkenti az alapszövet keménységét. Az optimális beoltó adalék mennyisége és a henger méretétől függő szilíciumtartalom megválasztása csak gyakorlati tapasztalatok alapján lehetséges.



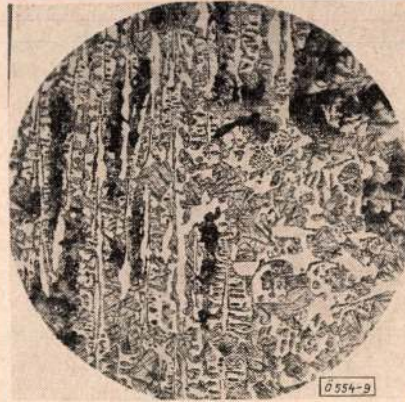
1,2 = 3 mm-es bevonat
9,14,17,18 = 5 mm-es bevonat
6,8 = 7 mm-es bevonat



7. ábra. Különböző hengeradagokból öntött tuskók sugárirányú keménységváltozása. (A görbék melletti számok az adagszámot jelzik)



8. ábra. Indefinite-chill henger grafítja. N = 100 ×



9. ábra. Indefinite-chill henger szövete. N = 100 ×



10. ábra. Indefinite-chill henger szövete. N = 500 ×

2. táblázat

Henger-szám	Henger méret, mm	Bevonat vastagság, mm	Kokilla hőm. °C	Öntési hőm., °C	Kémiai összetétel, %							
					C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo
16 039	303 × 635	3	90	1260	3,56	1,07	0,64	0,19	0,076	1,76	3,20	0,25
16 040	303 × 635	2,5	90	1260	3,56	1,07	0,64	0,19	0,076	1,76	3,20	
16 041	303 × 635	5	90	1260	3,56	1,07	0,64	0,19	0,076	1,76	3,20	
16 042	303 × 635	2,5	90	1260	3,56	1,07	0,64	0,19	0,076	1,76	3,20	
16 050	520 × 1500	5	140	1280	3,33	0,91	0,54	0,156	0,075	2,34	3,50	0,24
16 063	620 × 1500	5	140	1280	3,33	0,91	0,54	0,156	0,075	2,34	3,50	0,24
16 392	620 × 1500	5	160	1300	3,16	0,96	0,48	0,78	0,076	1,60	3,09	0,24
16 393	520 × 1500	5	180	1300								
16 500	520 × 1500	5	120	1280	3,10	0,85	0,50	0,166	0,071	1,36	3,09	0,20
16 501	620 × 1500	5	170	1270	3,13	0,91	0,43	0,166	0,070	1,44	3,31	0,23
16 521	520 × 1500	5	140	1280	3,23	0,99	0,54	0,176	0,066	1,50	2,55	0,24
16 522	620 × 1500	5	140	1280	3,23	0,99	0,54	0,176	0,066	1,50	2,55	0,24
16 567	∅ 520 × 1500	5	120	1280	3,30	1,20	0,62	0,152	0,110	1,50	2,98	0,24
16 568	∅ 620 × 1500	5	120	1280	3,30	1,20	0,62	0,152	0,110	1,50	2,98	0,24
16 617	∅ 303 × 635	5	80	1290	3,26	1,13	0,52	0,148	0,07	1,15	2,80	0,33
16 618	∅ 303 × 635	5	80	1290	3,26	1,13	0,52	0,148	0,07	1,15	2,80	0,33
16 619	∅ 303 × 635	5	80	1290	3,26	1,13	0,52	0,148	0,07	1,15	2,80	0,33
16 620	∅ 303 × 635	5	80	1290	3,26	1,13	0,52	0,148	0,07	1,15	2,80	0,33

3. táblázat

Indefinite-chill hengerek tartóssága

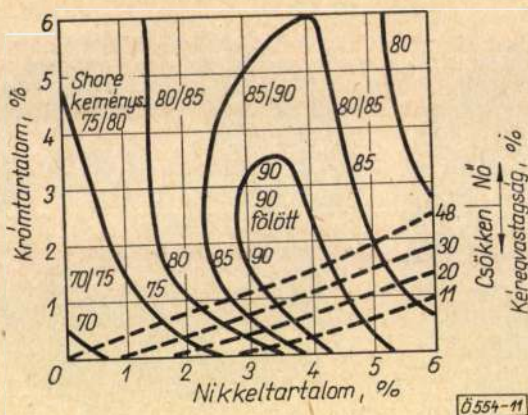
Beépítések száma	Acél-henger, t/üreg	I. C. henger, t/üreg	Megjegyzés
1	14,5	39,1	30 × 30 mm-es szögacél
2	11,8	28,3	
3	15,7	30,6	
4	17,7	43,0	
5	20,0	29,0	
Átlagosan:	20,4	35,2	

1. táblázat

Indefinite-chill hengerek tartóssága

Beépítések száma	Acél-henger, t/üreg	I. C. henger, t/üreg	Megjegyzés
1	45,3	55,5	40 × 40 mm-es szögacél
2	48,7	96,2	
Átlagosan:	46,0	75,9	

A nagy króm-tartalmú hengerek kísérleti gyártását előkísérletek és irodalmi adatok alapján határoztuk el.



11. ábra. A króm- és a nikkeltartalom hatása a felületi keménységre és a kb. 3% karbontartalmú kéreghengerek kéregvastagságára [1]

Az adagot savanyú-bélésű lángkemencében olvasztottuk. A betét a következő volt:

Faszenes nyersvas	40%	8000 kg
Hengertöredék	20%	4000 kg
28% króm-tartalmú rekuperátor hulladék	15%	3000 kg
FeCr 71%-os (karburé)	10%	2000 kg
FeCr 73%-os (affiné)	15%	3000 kg
összesen:	100%	20000 kg

Az adaggyártás során komoly gondot okozott a nagy mennyiségű króm ötvözése, s az erősen krómoxidos salak, amelynek viszkozitása igen nagy és a kemence savanyú bélését is erősen marja. A nagyobb mennyiségű salak lehúzása a fűdő króm-tartalmának veszteségét vonja maga után.

A vastag viszkózus salakréteg akadályozza a fűdő túlhevítését, s csapolás után nem folyik ki a kemencéből, s a következő, krómmal nem ötvözött adagban is kimutatható volt a króm.

A lecsapolt vas hőmérséklete Pt-PtRh-os bemártós pirométerrel mérve 1410 °C volt.

Az öntöttvas kémiai összetétele: C=3,10%, Si=0,71%, Mn=0,64%, P=0,124%, S=0,025%, Cr=16,01%

Az üstből technológiai töretprobát is vettünk, amelynek jellege erősen eltér az ötvözetlen, vagy ötvözött kéreghengerekétől. Az öntöttvas formáltató képessége is rosszabb a szokásosnál.

Az adagot 1330 °C-on öntöttük.

4 db Ø 303×635 mm-es, 1 db Ø 560×1200 mm-es és 1 db Ø 520×1200 mm-es főméretű hengert gyártottunk 15 mm-es bevonattal ellátott kokillában.

A hengereket az alábbi módon hőkezeltük:

1. felfűtés 30 °C/ó sebességgel 760 °C-ra,
2. visszahűtés 640 °C-ra, majd 10× „lebegtetés” 0,5 óránként 640 és 760 °C között
3. lehűtés 760 °C-ról zárt kemencében.

Megmunkáláskor a hengerekből tárcsákat szűrtünk le, amelyek keménysége átlagosan 440 HB volt. A sugárirányú keménység gyakorlatilag változatlan volt. A méréseket 10 mm-ként végeztük. A keménység egyenletessége miatt a nagy króm-tartalmú öntöttvasból gyártott hengerekbe bármilyen „mély” üregek kialakíthatók.

A hengerek megmunkálása valamivel lassabban történik, mint a szokásos öntöttvasaké. Ez fokozott gondot igényel, mert fennáll az üregek „kitöredezésének” a veszélye. Az üregekben öntési hibát (gázhólyagot, zárványt) nem találtunk.

Célszerű a karbontartalmat lehetőleg 3%-os értéken, vagy alatta tartani. Kupulóban gyártott 4,0 % körüli karbontartalommal a kísérleti célra öntött 520 mm Ø-ű próbadarab keménysége HB=560 kp/mm² volt, a sugárirányú keménység gyakorlatilag itt is változatlan, de az öntöttvas nem munkálható meg, szilárdsága nem kielégítő, hengergyártásra alkalmatlan öntöttvas alapanyag. A durva karbidok a hőkezelés hatására nem változtatják alakjukat.

A króm-tövezésű hengerek hő hatására rendkívül érzékenyek. A csapokról a megvágás eltávolítása pl. porlángvágó segítségével nem engedhető meg. Ennek következménye — az egyoldalú túlhevülés miatt — a repedés. A hengerek üzembehelyezése előtt gondos felfűtés szükséges, s az üzemeltetés során is el kell kerülni az egyoldalú felmelegítést, vagy lehűtést. Ez különösen akkor áll fenn, ha hengerléskor a buga meghibásodás, vagy üzemszavar miatt a hengerek között marad, s a henger egyik oldalán hóhatás, az ellenkező oldalon pedig a hűtővíz éri.

Szovjet tapasztalatok alapján [9] a nagy króm-tartalmú öntöttvasból gyártott hengerek élettartama a króm-nikkellel ötvözött hengereknél nagyobb.

Mindkét öntöttvasból gyártott hengerekkel bugason végeztek kísérleteket. Megállapították, hogy CrNi hengernél 4280 t-t, míg a nagy króm-tartalmú hengernél 7320 t-t lehetett lehúzás nélkül hengerelni, azaz 1,7-es volt a növekedés. Ezeket az adatokat egyéb mérések is alátámasztják. A nagy króm-tartalmú hengernél 1 mm átmérő kopásra 78 t/mm anyag jut, ugyanez CrNi hengereknél 46 t/mm, tehát ugyancsak 1,7×-es a növekedés. A hengerek alapszövetére az 5. ábrán látható mikrofelvétel jellemző. A karbidok — a csökkenő lehülési sebesség miatt — az elméleti középvonal felé haladva erősen durvulnak.

A nagy króm-tartalmú öntöttvas és króm-nikkeles öntöttvas néhány jellemzőjét az 5. táblázat mutatja.

5. táblázat
Különböző öntöttvas hengeranyagok mechanikai tulajdonságai [9]

Hengeranyag	Szakítószilárdság, kp/mm ²	Nyomószilárdság, kp/mm ²	Hajlítósilárdság, kp/mm ²	HB keménység, kp/mm ²
Nagy króm-tartalmú CrNi-es (félkemény)	19—25 15—23	152—160 115—140	35—45 28—35	340—400 320—360

Megállapítottuk, hogy a nagy króm-tartalmú öntöttvas előállítására lángkemencében nem a legyszerencsebb megoldás.

A gyártás lényegesen egyszerűbb indukciós, vagy ívkemencében. Hengergyártáshoz elsősorban közép- vagy nagyfrekvenciás indukciós kemence jöhet számításba, amely kitűnő gyártási feltételeket biztosít: igen nagy túlhevítési hőmérsékletet és az élénk fürdőmozgás következtében homogén fürdőt.

A jelentősebb hengeröntedékben (pl. Lutuginói, Åkers cég, Kubota cég öntödei stb.) napjainkban már mindenütt megtalálhatók a villamos, főképpen indukciós kemencék, amelyek öntöttvas, vagy acélgyártásra egyaránt felhasználhatók. A magyar hengergyártás fejlődése ma már nélkülözhetetlenné teszi, hogy a nagyértékű alakító szerszámok, hengerek gyártásához megfelelő metallurgiai feltételeket biztosítsunk az erre legalkalmasabb olvasztó berendezésekkel.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Thieme J. C., Ammareller S.: Rolling-Mill. Climax Molybdénium kiadványa.
- [2] Hilaire M. P.: Lemezgrafitos vagy gömbgrafitos öntöttvasak beoltása Fe—Si—Ca—Zr-típusú ötvö-zettel. La Fonderie Belge 1970. 5. pp 143—147.
- [3] Defranco Ch., Eeghem J. V., de Sy A.: Szürke öntöttvasak Fe—C—Al-mal való beoltásának tanulmánya, új lemezgrafitos, nagyszilárdságú öntöttvas kifejlesztése. La Fonderie Belge, 1970. 4. p. 99—111.

- [4] Ferri R.: Nagyszilárdságú öntöttvasak előállításához használt együttesen ható beoltószer tanulmánya. Párizs 1967. Lenyomat. Nemz. Öntő-Kongr.
- [5] Defranco Ch., Eeghem J. V., de Sy A.: A túlhevítés és az oxigéntartalom hatása a grafit kialakulására szürke öntöttvasban. Párizs 1967. Lenyomat. Nemz. Öntőkongr.
- [6] Nieswag K., Zuitkoff A. J.: Az alapszövet és grafitképződés a tellurt tartalmazó öntöttvasaknál. Párizs 1967. Lenyomat. Nemz. Öntőkongr.
- [7] Modl E. K.: Kobalttal ötvözött gömbgrafitos öntöttvas. Párizs 1967. Lenyomat. Nemz. Öntőkongr.
- [8] Kantenyik Sz. K., Rabinkij R. J. A.: Nagy króm-tartalmú, kopásálló öntöttvasak tulajdonságainak vizsgálata. Lityeinoje Proizvodstvo 1970. 1. p. 32.
- [9] Zsadan V. T., Kulak J. E., Doroscenko P. P., Pavlovskij V. J., Parfenjok V. K., Cilevics I. Z., Govor V. Sz.: Nagy krómtartalmú öntöttvasból gyártott hengerek. Metallurg. 1970. okt. p. 30.
- [10] Anderson E., Spreadborough J.: Az ötvözött ritka-földfémek hatásának tanulmánya az acél tulajdonságaira. Revue de Métallurgie 1971. febr. p. 177—183.
- [11] Volianik N.: A szokásos módszerektől eltérő különböző módszerek a gömbgrafitos öntöttvas előállítására. FONDERIE 1967. május p: 181—196.

Adatok a magyarországi öntészet történetéhez A gömbgrafitos szürkevas magyar vonatkozásai a XX. század elején

TÓTH ANDRÁS okl. kohómérnök, okl. kohógazdasági mérnök

„Nincs új a nap alatt” mondja a régi közmondás. Bizonyos fókig ez a gömbgrafitos szürkevasra is érvényes, mert 1892-ben 4173 sz. alatt 1891. évi prioritással a francia Paul Rossignaux párizsi feltaláló brit szabadalmat szerzett a szürkevasnak alumíniummal, mangánnal és nátriummal való kéntelenítésére. A szabadalom kifejezetten láng- vagy kúpoló-kemencében olvasztott szürkevasnak az utókezelését írja le, ahol a vas kezelésére szánt fémek mennyiségét a szürkevas kéntartalma szabja meg. („... the quantity of reagent to purify the metal is naturally in proportion of the quantity of sulphur it ...”). A leégés figyelembevételével a feltaláló mangánból $2\frac{1}{2}$ -szeresét, alumíniumból és magnéziumból a kétszeresét, nátriumból pedig a $3\frac{1}{2}$ -szeresét írja elő annak a kéntartalomnak, amit a vas a kezelés előtt tartalmaz. Ha a szürkevas kéntartalma pl. 0,12%, akkor a magnéziummal való kezelés esetén legalábbis $0,12 \times 2 \times 24/32 = 0,18\%$ fémmagnéziumot kell a folyékony vashoz adagolni (a magnézium atom-súlya 24,3, a kéné pedig 32). A szabadalom előírásának pontos betartása esetén a kéntelenítési eljárás során csaknem minden esetben olyan szürkevasat kapunk, melyben a grafit többé-kevésbé gömb alakú. Hogy az eljárás korábban mégsem terjedhetett el, figyelembe kell venni az akkori igen nagy magnéziumárakat. Közel félszázaddal később — amikor a magnézium előállítási árát kellőképpen le tudták szorítani — kezdték ezt a feledésbe ment eljárást alkalmazni.

Az elért eredmények alapján a gömbgrafitos szürkevasra a negyvenes évek során kezdtek mindinkább felfigyelni és az különösen a nagy ipari államok gépgyártásában mind nagyobb és nagyobb területeket foglalt el. Sajnos hazánkban a gömbgrafitos szürkevas alkalmazása még igen kismértékű annak ellenére, hogy a legutóbb kigyűjtött dokumentációk szerint alig egy évtizeddel az első szabadalmi bejelentés után már Magyarországon is foglalkoztak a vas magnéziummal való kezelésével. Így pl. R. Moldenke 1971-ben Londonban megjelent „The Principles of Iron Founding” című munkájának 66. oldalán a következőket írta:

„IRON AND MAGNESIUM. — While attending the Budapest congress of the International Association for Testing Materials, in 1901, the author discussed the de-

oxidation of cast iron with the famous iron chemist Baron Jüptner von Jonstorff, who suggested the use of magnesium as best calculated to accomplish the desired object ...”

A továbbiakban csak a magyar fordítást ismertetem, ami a következőképpen hangzik: „Az 1901. évi budapesti nemzetközi anyagvizsgálattal foglalkozó kongresszuson a szerző (Moldenke) báró Jüptner von Jonstorff-val a híres metallurgussal a szürkevas desoxidációjáról, vitatkozott, aki a legnagyobb hatás elérése céljából magnézium alkalmazását javasolta. Moldenke ezt kipróbálta és megállapította, hogy a vas a magnéziummal tökéletesen ötvöződik, de a fellépő robbanás és különösen a magnézium meglehetősen magas ára következtében a magnézium használata az öntészet gyakorlatban meghatározott idő előtt alkalmazást nem nyerhetett. Megállapította azt, hogy a magnézium-vasötvözet rendkívül híg folyós volt és úgy viselkedett, mint a vörösen izzó higany. A kokillába öntött ötvözet jellegzetesen fehértöretű volt és nyilvánvaló volt az is, hogy a magnézium használata az öntödében eredményes. A folyékony vashoz magnéziumban gazdag ötvözetet (előötvözetet) kell adagolni eltérően az alumínium adagolásától. Ha eljön az az idő, hogy ennek a fémnek az ára lényegesen redukálódik, az az oxigénhez való figyelemre méltó affinitása következtében az acél és vas előállításánál értékesen használható lesz.”

Ezekkel az első gömbgrafitos szürkevasgyártási kérdésekkel a hazai irodalomban nem találkozunk és csak a külföldi irodalomból értesülünk arról, hogy a magyar kohászok érdeklődése ez iránt a rendkívül jó tulajdonságú szürkevas iránt már a huszas években is jelentkezett. Így pl. Kerpely Kálmán 1925-ben a Stahl u. Eisen 49. számának 2004. oldalán közli, hogy az elektromos kemencében olvasztott szürkevas húzószilárdsága 40 kg/mm² fölött volt és a nyúlás 3—4%-ot is elérte. Későbbi megállapítás szerint az ilyen túlhevített vas mikropéjében a grafit gömb alakú volt.

IRODALOM

- Giesserei 1953. 477. oldal.
Stahl u. Eisen 1925. 45. sz. 2004 old.

Tanulmányút az 1971. évi Birmingham-i öntészeti kiállításra

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület és a Cooptourist Utazási Iroda szervezésében 31 szakember vett részt a tanulmányúton, amelyen az angol öntödei gépek, berendezések, segéd- és alapanyagok egész spektrumát és több angol öntödét tanulmányoztunk. Birminghami szállásunk a város csaknem teljesen újjáépült központjában, a Bull Centre-nek nevezett városrészben volt.

Az ultramodern és még nem egészen kész színház mögött kissé furcsa kontraszt volt a múlt század végén épült, vöröstéglás kiállítási csarnok. Céljának mindenestre jól megfelelt, de aligha hisszük, hogy a legközelebbi kiállítást megéri — ami öt év múlva esedékes — látva a városrész teljes rekonstrukcióját (1. ábra).

A kiállítás területe kb. 7500 m² volt és azon csak a Foundry Trades' Equipment and Supplies Association tagjai — tehát angol cégek — mutathatták be áruikat. Természetesen a legtöbb gépet és berendezést üzem közben is láthattuk, és a prospektusok, tájékoztató szakemberek tömege állott a nagyszámú látogató rendelkezésére.

A kiállítók szakma szerint így oszlottak meg: kb. 30—35 cég állított ki öntödei gépeket és nagyjából ugyanennyi volt az alap- és segédanyagkiállítók száma. Olavsztóberendezések 10—15, egyéb berendezések (műszerek, szerszámok, szállítóberendezések stb.) kb. 25 kiállítónál voltak láthatók.

a) Öntödei gépek

Egyöntetű megállapításunk szerint főleg a szerves kötőanyagokat használó mag- és formakészítő gépek „uralták a mezőnyt”. Különösen a héjformázás kiemelkedő szerepe volt feltűnő, amelyről meg lehet állapítani, hogy reneszánszát éli. A rendkívül nagy kötőképeségű műgyanták, illetve a velük bevont homok igen nagy választéka ezt a fejlődést kellően meg is alapozta.

Természetesen a hot-box eljárás és a no-bake eljárások közül a Fascold és az Ashland eljárások gépeit is láthattuk.

E két utóbbi eljárásnak kétségtelenül igen nagy előnye, hogy a magszekrényeket nem kell fűteni,

viszont kétségtelenül több hátrányuk is van a héjmagkészítéssel szemben. A Fascold eljárásnál (Baker Perkins Ltd.) a kettős lövőkamra, a folyékony gyantát és folyékony katalizátort szállító és adagoló rendszer bonyolult és ennél fogva nyilván kényes volta alighanem súlyos akadálya lesz az eljárás elterjedésének. Figyelembe kell venni továbbá azt is, hogy a lövés után a magokat ugyan azonnal ki lehet venni a magszekrényből, de szilárdságuk csak 45 perces állás után lesz akkora, hogy be is lehessen őket a formába rakni.

Az Ashland eljárás kritikus része a mérgező trietanolamin-gőzök hatástalaná tétele. Bemutattak ugyan olyan berendezést (Metals and Equipment Ltd.), amely megfelel az igen szigorú német egészségügyi előírásoknak is, de a térfogatos adagoló- és kódosítóberendezés, a préslevegő szárításának megoldása, az elszívó berendezés, a felesleges katalizátor utolsó nyomainak ioncsere útján való eltávolítása az öntödei viszonyok között meglehetősen kényesnek látszik, éppen emiatt ennek az eljárásnak széles körű elterjedésére alighanem még sokáig várni kell.

Általánosságban még meg lehet állapítani, hogy a gázfűtés csaknem teljesen kiszorította az elektromos fűtést, és hogy a gépek tökéletesítése elsősorban arra irányul, hogy minél kevesebb emberi munkát kelljen fordítani a magszekrények és magok kezelésére. A legtöbb gépnél ezek erősen gépesítve, illetve automatizálva vannak és a magok a szekrényből való kilökés után szállítószalagon jutnak a tárolóhelyre (a Stone Wallwork Ltd. „Corebelter” sorozata). Ugyanez a cég még több típust is bemutatott: a nálunk is jól ismert U3 és U190-en kívül a hot-box eljáráshoz készült HB sorozat néhány tagját; ezek kitűnnek kedvező méreteikkel, termelékenyséjükkel, teljes automatizáltságukkal, fűtési megoldásaikkal, a magszekrények és magok kezelésének könnyűségével stb.

A Selus Supplies and Equipment Ltd. által bemutatott négy munkahelyes Hottinger-rendszerű héjformázógép érdekessége, hogy az a gyantáshomokot kontúr lap alkalmazása nélkül egyenletesen tömör és vastag rétegben préslevegővel lövi rá a mintalapra.

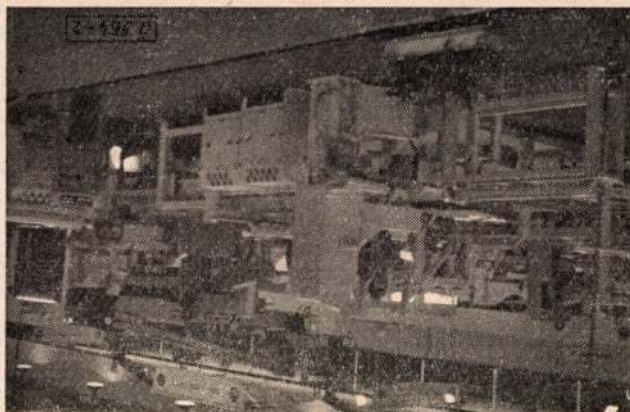
A Fordath Ltd. bemutatta az úgynevezett Furamould-rendszerű, furángyantás, hidegen keményedő nagy magok előállítására alkalmas gépet. Ennek jellegzetessége a 20 tonna formázóanyag/óra teljesítményű mozgó folyamatos keverő és a mechanikus, vagy termikus homokregeneráló berendezés.

Megemlíthető még a nagy hot-box magok előállítására igen alkalmas gép, amelyet a Metals and Equipment Ltd. mutatott be; a magok eltávolítása ezeknél is automatikusan történik.

A kiállítók kisebb hányada nyersformázásra alkalmas géptípusokat mutatott be. A rázó-préselő gépek néhány típusa mellett (British Moulding Machine Co., Metals and Equipment Ltd.) a szekrény nélküli formázógéptípusok keltették a leg-



1. ábra. A tanulmányúton résztvevők csoportja. Hátterben a birminghami kiállítás épülete



2. ábra. Részlet a birminghami öntészeti kiállításról.
Automata formázóberendezés

nagyobb érdeklődést (Foundry Equipment Ltd., Masi Automation Inc. (Ez utóbbi Masmatic N22 típusú gépe 100 forma/óra teljesítményű (2. ábra).

b) Alap- és segédanyagok

Ezen a területen természetesen a Foseco Ltd. vitte a főszerepet. Feltűnő helyen, és használatát, valamint előnyeit részletesen bemutatva állította ki a cég „Bentokol” nevű készítményét, amely természetes bentonitok keveréke pontosan beállított mennyiségű gázt képző szerves anyaggal. A vele készült formázóhomok kiváló tömöríthetősége, kötőképessége, hőállósága teszi ezt a készítményt valóban figyelemre méltóvá.

Egyébként igen erősen érezhető volt az az irányzat, hogy a kőszénliszt helyett más, hamumentes és pontosan definiált mennyiségű gázt képző anyagok kerüljenek a formázóhomok-rendszerbe. Így pl. az F. & M. Supplies Ltd. „Ikosin” nevű folyékony adalékjából 1,5 to 10 to kőszénlisztet pótol. Más, bentonitot forgalomba hozó cégek, így pl. a Balbardie Ltd. kevert Na- és Ca-bentonitot hoz forgalomba, amely a kőszénlisztet (vagy szurkot) már tartalmazza („Voltrol”). Érdekes a „Scotbond” nevű bentonitjuk is, amely Wyoming és európai Ca-bentonit keveréke, és amelynek előnye a kis melegszilárdság. E fő típusokon belül a cégek a vévő igényeinek megfelelő, illetve általa kért keverékeket is hajlandók szállítani.

Azoknak a cégeknek a száma, amelyek szerves kötőanyagokat (műgyantákat) ajánlottak, feltűnően nagy volt. A héjformázás céljaira szolgáló műgyantával bevont homok (British Industrial Sand Ltd. „Fesplus” típusai) természetesen szintén nagy választékban volt látható — nitrogénmentes műgyantával bevont homokkal kiegészítve.

Egyéb kötő- és segédanyagok (pl. vízüveg, ragasztók) természetesen szintén nagy választékban szerepeltek.

c) Olvasztóberendezések

A legnagyobb érdeklődést ezen a területen a londoni Electricity Council által továbbfejlesztett és modellben bemutatott vízszintes indukciós kemence keltette; ez folyamatos olvasztásra alkalmas és 40 to/óra olvadt fém teljesítményt is el lehet vele érni.

Az áram frekvenciáját a nagy frekvenciától lefelé, az olvasztási körülményeknek megfelelően önműködően változtató (VIP-rendszer) rendszerrel (Metaelectric Furnaces Ltd) az olvasztási teljesítmény lényegesen növelhető.

Figyelmet érdemelt a kis ívkemence (Foundry Suppliers Ltd.), amely hidegen indulva 50 kg vasat 90 perc, majd 45 perc alatt olvaszt meg, és speciális ötvözetek készítésére, ill. kutatóintézetek számára igen alkalmasnak látszik.

d) Egyéb öntődei berendezések

Mindenekelőtt a formázóhomok-előkészítő berendezések, ezen belül pedig a keverőgépek álltak előtérben.

A Stotz-rendszerű „whirl-mixer” működés közben is látható volt. A kiállított 15 m³/óra teljesítményű gép egyszerre gyúr, homogenizál, levegőz és lazít; automatikájával, robusztus felépítésével ezt az érdeklődést meg is érdemelte (Foundry Equipment Ltd.)

Az August Ltd. „multi-mull” és konvencionális rendszerű kollerjei, valamint a Richards Ltd. „Hydramil”-je említendő még meg; ez utóbbit hidraulikus motor hajtja, amely igen kis térfogatú, és a koller fenéklapja alatt foglal helyet; az őt meghajtó elektromotor távolabb, bárhol felállítható és fordulatszámja fokozatmentesen szabályozható, ami lehetővé teszi a koller-fordulatszám optimális beállítását, a keverendő homok minőségétől és mennyiségétől függően.

Mint az a szerves kötőanyagokat használó eljárások terjedése alapján várható is, a homokregenerálás egyre inkább előtérbe kerül. Ezek részben mechanikus, részben termikus elven működnek. Az August Ltd. mechanikus elven működő berendezése a nagysebességű levegőárammal egymásnak ütődő homokszemcsék koptató hatását használja ki és természetesen el van látva por- és törmelékeltávolító berendezéssel. A bemutatáskor látott regenerált homok pormentes volt és a szemcsék felülete is meglepően tisztának mutatkozott. A termikus (égető) elvet a Fordath Ltd. „Rema Reactor”-a képviselte.

Meg kell még említenünk a pneumatikus szállítóberendezéseket, homokhűtő-berendezéseket (cool-vayor), tápfejtő és köszörűgepeket, a porelszívó-rendszereket, a homokboltozódást megakadályozó szerkezetet (Balbardie Ltd.), és egy melegített levegőt használó pisztolyt, fekecselés céljára (Volumair).

A Dietert-Ridsdale cég bemutatta a formázóanyag-vizsgálatokra szolgáló közismerten nagy Dietert-választékot. Az ismertetett fejlődéssel összhangban a szerves kötőanyagokat tartalmazó formázóanyagok vizsgálata került előtérbe, a nagy nyomású présformázással kapcsolatos vizsgálatokkal együtt (meleg-húzószilárdság vizsgáló, gázszám-meghatározó, magkeménységmérő, tömörítésmérő, fajsúlymérő stb.) Természetesen bemutatták a „moldability controllert”, ami igen jól bevált műszer a formázóhomok víztartalmának automatikus változtatásán keresztül az azonos formázási tulajdonságok állandósítására.

A kupoló töltetmagasságának ellenőrzésére szolgál a Roper and Co. igen egyszerű alapvetően mű-

ködő műszere, amely a kupolókemence ellenőrzésében igen jó szolgálatokat tehet.

Az Indotherm Ltd. által kiállított berendezés arra mutat, hogy bizonyos körülmények között a dielektromos magzárítás gazdaságos lehet; a berendezés 2 to műgyantával kevert magot képes megkeményíteni egy óra alatt. A kis magok néhány mp, a nagy magok (250 kg-ig) néhány perc alatt szilárdulnak meg.

Említést érdemel még a Richards cég termoelektromos elven működő műszere a szilícium meghatározására öntöttvasban; a berendezéshez egy kis fúrógép is tartozik az öntvényből megfelelő forgács nyerésére.

Összefoglalólag meg lehet állapítani, hogy a kiállítás jó áttekintést adott a modern öntőtechnika minden ágáról, jóllehet érezhető volt a helyszűke, bizonyos zsúfoltság. Ennek ellenére a fejlett kiállítási módszerek alkalmazásával sikerült elérni, hogy a nagyszámú közönség — Birmingham az angol öntészet központja — valóban sok újat és tanulságosat láthatott.

Birminghami tartózkodásunk egyik délutánját feledhetetlenül teszi az a kirándulás is, amit Stratford-on—Avon-ba, Shakespeare szülővárosába tettünk. Végigjártuk a Shakespeare-ház múzeumá berendezett szobáit, amelynek egykorú bútorai és felszerelése az Erzsébet kori Anglia levegőjét idézi. Átmentünk az Avon hídján, amely már Shakespeare korában is állott és megtekintettük feleségének, Anne Hatchaway-nak zsúpfődeles házat is. A szép májusi idő, a pompásan ápolott kertek virágözöne és az ódon kisváros hangulata mindnyájunknak emlékezetes marad.

A következő nap reggel tovább utaztunk Liverpoolba. Szombat lévén, már csak városnézésre jutott idő. A tengerhajózási társaságok, a tengerészeti hatóságok hatalmas épületei, az áruházak és dokkok mellett érdekes kontraszt volt a század eleje óta épülő, és még alig háromnegyedrészben kész, egyébként a tiszta angol gótikát képviselő anglikán, illetve a tőle nem messze nemrég elkészült ultramodern, építészetileg rendkívül újszerű és mérsékelt katolikus székesegyház.

A liverpooli program szakmai részét a „Triumph” autógyár szereldéjének megtekintése képezte. Az előzetes rövid ismertetés után végigkísértük az alkatrészek útját, miközben azok lassan kocsivá álltak össze, számos gyártásközi és végellenőrzés közben.

Mivel az üzem alig két éve működik, a legkorszerűbb eljárásokat láttuk a munkaszervezés, a kocsik festése, korrózióvédelme, minőségi ellenőrzése stb. területén. A gyár évi termelése kb. 60 000 db, ami nem sok, de ezek a kocsik mindenesetre világszínvonalat képviselnek a kis és közép kategóriában.

Utunk következő állomása Manchester volt. Itt a Mather & Pratt Ltd. bronz-, vas- és acélöntödéjét tekintettük meg.

A bronzöntöde évi termelése főleg foszfor- és ágyúbronzból kb. 1000 tonna. Fő profiljuk a szivattyú lapátkerék, amelyből — a legkülönbözőbb nagyságban és típusban — kb. 10 000 db az évi termelés. Az olvasztás olajtüzelésű kemencében,

a formázás és magkészítés pedig vízüveges, illetve műgyantás homokkal történik. A korszerű technológia ellenére az öntöde meglehetősen elhanyagolt, zsúfolt és rendetlen benyomást keltett.

A vas- és acélöntöde megtekintése előtt még a mintautazást tekintettük meg. Az igen jól felszerelt üzem a hagyományos faminták mellett tüvegsszállal erősített műanyagbevonású famintákat is készít.

A rozsdamentes acélöntvényeket gyártó acélöntöde évi termelése kb. 500 to, mintegy 80 fővel. Az olvasztás indukciós kemencékben, a formázás cirkonliszttel kevert vízüveges formázóhomokban történik. A felöntéseket nagy fordulatszámú, tárcsás köszörűgépekkel távolítják el.

A vasöntöde, amelynek évi termelése 5—6000 t, 3 tonna/óra teljesítményű, 8 tonnás indukciós kemencéket használ a vas olvasztására. Egyébként sem a formázástechnológia, sem egyéb területen különösebbet nem láttunk, sőt az öntöde levegője, munkakörülményei meglehetősen rossz benyomást keltettek.

A következő nap reggelén továbbindultunk Sheffieldbe. Manchester és Sheffield között 6—700 méteres hegyek és vízben dús, kövér birkalegelők között kanyarog az út — a híres manchesteri textilipar alapját ezek a legelők vetették meg.

A hegyoldalakon és völgyekben fekvő Sheffield ilyen tekintetben meglepően hasonlít Salgótarjánhoz, csupán a méretek jóval nagyobbak.

A szakmai program a Firt-Vickers Ltd. meleghengerműjének és acélöntödéjének megtekintése volt.

A rozsdamentes acélt a széles-szalaghengerműben reverzáló sor után meleg dobokra felcsévélük, miközben a kívánt méretre nyújtják. Röviden megtekintettük a hideghengermű néhány részét is.

Az acélöntöde kizárólag speciális rozsdamentes és hőálló acélöntvényeket gyárt Rolls-Royce sugárhajtóművekhez és atomenergiái célokra. Évi termelésük 1500—2000 t, 0,3—3,1 t súlyú öntvényekből.

Az acélt 2 db 1 tonnás és 3 db féltonnás indukciós kemencében olvasztják. A csapolt acél mennyiségét darura szerelt darumérleg mutatja.

Különösen érdekes volt a több méter hosszú, hőálló acélcsődarabok öntése vízszintes centrifugális öntőgépeken. Kokillabevonatként finomra őrölt szillimannit és bentonit vízüveges szuszpenzióját használják. A kokillabevonás, csókihúzás, kokillatisztítás műveleteihez használt kezelőkocsi 3 öntőgépet szolgál ki. A függőleges tengelyű centrifugális öntőgépekre cirkonos fekeccsel bevont nagyméretű szárított formákat szerelnek fel; ezek az öntőgépek a talajba vannak süllyesztve.

A homokformázáshoz cirkonlisztes mintahomot használnak, bentonit kötéssel; a vízüveges formázásnál a kvarchomokot kromithomokkal keverik.

Az öntvények felülete valóban nagyon szép volt; fehér selejtjük gyakorlatilag nincsen, mert minden öntvényt előnagyolnak és a legmodernebb minőségi vizsgálatoknak vetnek alá. Ez okból az öntödei és forgácsolómunkás-létszám csaknem azonos: 110—120 fő.

Az üzemek megtekintése után városnézésre már kevés időnk maradt, annál is inkább, mert másnap már korán reggel elindultunk a leghosszabb útszakaszra, Londonba.

Az eső egész úton zuhogott, de a kitűnő autópályán ennek ellenére már a déli órákban Londonban voltunk. Úticélunk a Greenwich-i városrészben fekvő Stone Wallwork öntöde volt.

A kötetlen tájékoztató beszélgetések után az öntöde vezetői megmutatták az üzemet.

Az alumínium-öntödében — főleg az angol légi-erő számára — alumínium- és magnézium-ötvözetekből gyártanak öntvényeket homokformában és kokillában. Újdonság volt a hőszigetelő tápfejek alkalmazása. Az öntvények nagyobb része röntgen- és izotópos vizsgálat után hagyja csak el az öntödét.

Különösen érdekes volt a bronzöntöde, ahol 25—30 tonnás hajócsavarokat is öntenek, mangán-bronzból, sablonformázással, cementkötésű homokban. Egy-egy forma kb. 2 hét alatt készül el. Az igen szép öntött felületeket köszörülik és polírozzák.

A gépszerelében láttuk az U és HB típusú gé-

pek szerelését. A világos és áttekinthető csarnok, a munka szervezettsége, a műszerezettség magas foka érthetővé teszik a cég gyártmányainak jó hírét. A hot-box és héjmag gyártásához egyaránt alkalmas, teljesen automatizált HB 27 jelű magfúvógép szerelésének és kipróbálásának utolsó fázisait is láthattuk.

A késő délutánt, az estét és másnap kora délelőttöt London megtekintésére szenteltük; sajnos ez Londonra olyan kevés idő, hogy ki-ki csupán az ízlésének és érdeklődésének legjobban megfelelő részt választhatta ki.

Szállodánkból, amely a híres Soho városrész mellett, a Piccadilly Circus közvetlen közelében volt, délelőtt 11 órakor indultunk Heathrow-ba és onnan Budapestre.

Az út mindnyájunk számára több szempontból igen sok tanulsággal szolgált, és szakmai szempontból is bővítette a résztvevők látókörét. Ezúton is szeretnénk megköszönni a rendezők fáradságos és körültekintő munkáját, amellyel a tanulmányút zavartalan lebonyolítását lehetővé tették.

H. Gy.

Szakosztályi hír

BESZÁMOLÓ

a Kisvárdai Helyi Csoport 1971. II. féléves munkájáról

A Kisvárdai Csoport 1971. II. féléves munkáját augusztus 2-án vezetőségi üléssel kezdte. A vezetőségi ülésen a csoport titkára ismertette a Soproni Csoport vezetősége levelét és bejelentette, hogy felkérte *Búza Barna* okl. kohómérnököt, vállaljon előadás megtartását a IV. Soproni Temperöntési és Mintakészítési Napokon, majd felolvasta a válaszlevelet. Az ülés további programja az I. féléves beszámoló jóváhagyása, és a III. n. éves program rögzítése volt. A vezetőség megbízta a csoporttitkár, hogy levélben kérje fel *Baráz András* okl. kohómérnököt (Csepeli Vas- és Acélöntödék) előadás megtartására.

Augusztus 23-án rendezett klubesten *Leitner Ernő* beszámolt a Skandináv Öntészeti Napok eseményeiről és tömören összefoglalta az elhangzott előadások anyagát. A rendezvényen 17 fő jelent meg és 4 fő intézett kérdéseket az előadónak.

Augusztus 25-én az Egyesületben rendezett Öntvények Arképzési Módszerének Problémái című előadást csoportunkból *Nagy István* hallgatta meg.

Szeptember 20-án rendezett összejövetelen meghívott előadónak *Baráz András* okl. kohómérnök (Csepeli Vas- és Acélöntödék) Vasolvasztás duplex eljárás című, nagy érdeklődéssel kísért színvonalas előadást tartott, melyet 27 fő hallgatott meg és az előadást követően 8 fő tett fel kérdéseket az előadónak.

A nagy gondossággal felkészült előadásért azúton is kifejezzük a csoport köszönetét *Baráz András* tagtársnak.

Szeptember 27-én vezetőségi ülés volt: a IV. n. éves program tárgyalása, jelölés rendezvényeken való részvételre. A vezetőségi ülés megbízta a titkár, hogy a november 1-én tartandó vezetőségi ülésre készítse el az 1972. éves munkatervet és költségvetéstervezetet.

Az október 18-án rendezett szakmai összejövetelen *Búza Barna* okl. kohómérnök Temperöntvények beömlőrendszerei címmel tartott előadást, amelyet 17 fő hallgatott meg és a vitában 2 fő szólalt fel.

Az október 21—22-én a IV. Soproni Temperöntési és Mintakészítési Napok rendezvényein csoportunkat

Csontos Béla főmérnök, *Bucz Endre* és *Nagy István* képviselték.

Október 28-án az Öntödei Vállalat Helyi Csoportja által rendezett szakmai összejövetelen (*Kiss Antal*: Szénhidrogének felhasználása és a szénhidrogén póttüzelésű kúpolókemencék alkalmazása az Öntödei Vállalat gyáraiban) *Bucz Endre* és *Rozsák Sándor* vett részt.

November 1-én vezetőségi ülés volt: az 1972. éves munkaterv- és költségvetés-tervezet tárgyalása. A munkaterv 1972. I. félévére részletes programot tartalmaz, melyet a vezetőségi ülés elfogadott és az Öntödei Szakosztály Vezetőségéhez jóváhagyásra való beterjesztésre alkalmasnak talált. A továbbiakban a vezetőségi ülés határozatot hozott a Radiátormagkészítés Gépesítési Munkabizottság megalakítására.

November 8-án Vasöntvények salaktartalma címmel *Bucz Endre* okl. kohómérnök tartott előadást 18 fő részvételével.

November 22-én rendezett szakmai összejövetelen *Rozsák Sándor* üzemvezető tanulmány-jellegű A radiátoröntöde formázótér gépesítésének lehetőségei című előadását 18 fő hallgatta meg és 7 fő szólalt fel a vitában.

December 6-án vezetőségi ülés volt: az 1971. éves munka értékelése, a gazdasági felelős beszámoltatása, az évváró taggyűlés előkészítése, témákkal.

December 13-án tartotta a csoport szokásos évváró taggyűlését. *Maklár Lajos* csoportelnök megnyitója után a csoporttitkár beszámolt az 1971. évben végzett munkáról. Az értékelés végén a csoport vezetősége köszönetét fejezte ki azoknak a tagtársaknak, akik a csoport munkáját egész éven át segítették, névszerint azoknak, akik előadások megtartására vállalkoztak. A beszámoló második részében a titkár ismertette az 1972. éves munkatervet. A taggyűlésen 23 fő vett részt.

A IV. negyedéves tagdíjat 35 fő fizette be.

Az Öntöde című lap szerkesztőségének átadott cikkek száma: 1 db, (*Búza Barna*: Temperöntvények beömlőrendszerei), mely előadásban is elhangzott a IV. Soproni Temperöntési és Mintakészítési Napokon.

Bucz Endre
csoporttitkár

Múzeumi hónap az Öntödei Múzeumban

A múzeumok életében nagy jelentőségű az októberi hónapban évenként megrendezésre kerülő „Múzeumi Hónap”. Erre az alkalomra minden múzeum igyekszik új kiállításokat rendezni — mellyel a múzeum fejlődését dokumentálja —, vetített képes előadásokkal és filmvetítésekkel gazdagítva programját.

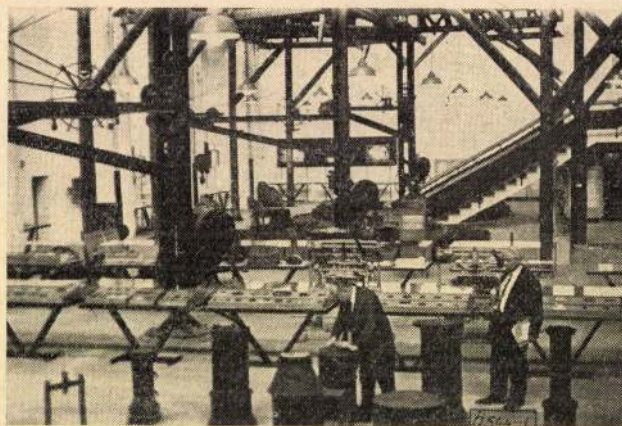
Az Öntödei Múzeum eddigi kiállításainak az volt a célja — s célja a jövőben is —, hogy minél részletesebben mutassa be a magyarországi öntészet fejlődését, s ennek keretében az öntészet művészi mivoltát.

Ezen gondolatok figyelembevételével határoztuk el, hogy az 1971. évi Múzeumi Hónap alkalmából az „Öntött érem, plakett, díszöntvények és a XIX. század öntöttvas kályhái” című kiállítást rendezzük meg. Az elhatározás megvalósítása kellő gyűjteményi anyag hiányában nem volt könnyű feladat. Megindítottuk a gyűjtést, melynek eredményét az október 1-én megnyílt kiállítás látogatói értékelhették. Segítséget és kiállítási anyagot kaptunk múzeumoktól, vállalatoktól, barátainktól és az eredmény: újabb két érdekes öntészeti kiállítás. Köszönet és dicséret illeti *Bors János, Narancsik Pál, Kaptay György* gyűjtőket, akik gyűjteményük javát adták a kiállításához, sőt egyes darabokat a múzeumnak is ajándékoztak. A *Magyar Nemzeti Múzeum*, az *Iparművészeti Múzeum*, a *Kiscelli Múzeum* érmeket, plaketteket és vaskályhákat kölcsönzött, s ezzel tették változatossá a kiállítást. A *Műszaki Múzeum* két XIX. századból való öntöttvas kályhát vásárolt részünkre. Az *Állami Pénzverő „Tanácsköztársaság”* szocialista brigádja plakettekkel és az öntöttérem-készítés technológiáját bemutató anyaggal gazdagította a kiállítást. Az *Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület* titkársága megértésének és támogatásának köszönhető, hogy az egyesületi érem- és plakettgyűjtemény kerek egészet alkothatott (1. ábra).

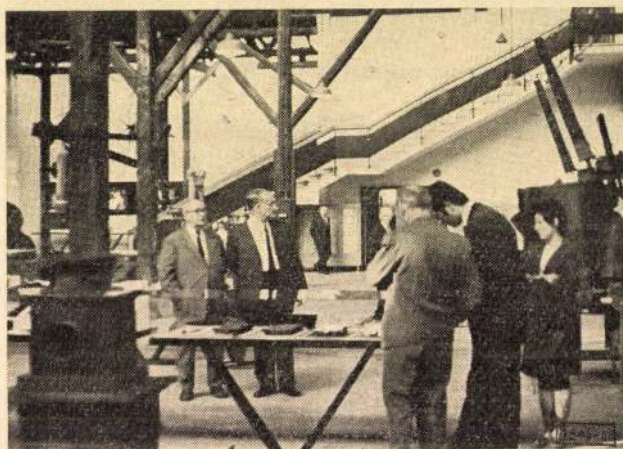
A kellő anyagi fedezet hiányában a kiállítást magunk terveztük, a kivitelezéshez anyagban és munkában a vállalatok nyújtottak segítséget. Ezúton mondunk köszönetet a *Lenin Kohászati Művek*, a *Csepeli Vas- és Acélöntödék*, a *KÖVAC*, az *Újpesti Vasöntöde* hathatós segítségével, melynek eredményeképpen a kiállítás időben elkészült. A kiállítás szervezésének és kivitelezésének tapasztalataként emondhatjuk, hogy az új kiállítás ösmértéke a kollektív összefogás eredménye. Ezt az összefogást a rövidesen megalakuló „Öntödei Múzeum Baráti Kör” keretén belül tovább kell fejleszteni.

A Múzeumi Hónapot — az öntők múzeumi hónapját —, valamint az „Öntött érem, plakett, díszöntvények és a XIX. század öntöttvas kályhái” című kiállítást 1971. október 1-én 14,30 órakor ünnepélyes keretek között nyitottuk meg (2. ábra).

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület elnöke, *dr. Gyulay Zoltán* egyetemi tanár a következőket mondta megnyitó beszédében:



1. ábra. Az érem- és kályhakiállítás a megnyitás előtt



2. ábra. A kiállítás megnyitásának látogatói

Kedves Vendégeink!

Szeptember 24-én múlt két esztendeje annak, hogy a kohászat új szakmúzeuma, az Öntödei Múzeum ünnepélyes megnyitása itt, ebben a felémelő műemléki környezetben megtörtént.

A múzeum alapítóinak eredeti elgondolásuk az volt, hogy miután ők az öntészet örökösei a nemzedékek elválaszthatatlan láncolatában és az elődöktől kapott szellemi, erkölcsi és anyagi örökséget ellenállhatatlan parancsként védniök, gyümölcsötvetniök és továbbadniök kell. A múzeum tevékenységének csak akkor van értelme és eredménye, ha az öntészeti kultúra mozgatóit és erejét az öntő elődök tevékenységéből merítik, akik fáradoztak, hogy arathassunk, akik erőfeszítéseket tettek arra, hogy mások aratásának előkészítésére ösztönözzenek bennünket.

A múzeum kísérletet tesz minden kiállításának megtervezésénél és kivitelezésénél annak ábrázolására, hogy az öntészek az elmúlt századok folyamán mennyiben járultak hozzá a kultúra előbbreviteléhez. Kötelességük ismertetni az öntészek hozzájárulását a műszaki fejlődés egyes fokozataihoz. Bemutatják azt a munkát, amivel az öntők a technika kultúremlékeihez hozzájárultak. A technika kultúremlékei itt számunkra a műszaki munka ta-

nuságtevői és bizonyágjelei, amelyek az emberiség fejlődését kísérték és amelyek hozzájárultak természetes képességeik megneveléséhez és kialakításához.

Ha elnézzük az itt már eddig összegyűjtött és kiállított emlékeket, tisztelettel csodáljuk ma a régiek feltaláló és alkotó erejét, a fegyvereket, eszközöket, ékszereket, edényeket, kultikus tárgyakat és egyéb öntvényeket. Nem kisebb elismeréssel szemléljük az újabb idők nagy alkotásait, a gépeket, az erőműveket, közlekedési- és híradástechnikai berendezéseket, melyekben az öntők munkái mind megtalálhatók. A XX. század emberei hozzászoktak ahhoz, hogy amikor elfogódottan állanak műszaki világunk remekművei előtt, csak a gépet, vagy az építményt, illetve mechanikáját, vagy statikáját szemlélnek. Ezeket a gigantikus műveket rendszerint többé már nem mint az öntőknek ezekhez az alkotásokhoz való alapvető hozzájárulását szemléljük, akiknek művészete és alkotóereje tette lehetővé ezek létrejöttét. Az Öntődei Múzeum már eddigi munkájával és a jövőbeni kiállításainak megrendezésével azt a célt kívánja elérni, hogy az öntőt és munkásságát ezeknek az elveknek figyelembevételével mutassa be.

A most megnyíló két kiállítással is az a cél, hogy a vasöntészetben, a XIX. század kályhaöntészetében és a XIX–XX. század érem, plakett és kisplasztikájában az öntészetet mint művészetet mutassa be.

Ebben az esztendőben kapcsolódik be a „Múzeumi Hónap”-ba az Öntődei Múzeum is gazdag programjával, hirdelve a magyar öntészet nagyra- hivatottságát. A Múzeumi Hónap feladata általában a tömegek és a múzeumok szélesebb körű „összeismertetése”. A Múzeumi Hónap másik feladata, hogy a művelődési tevékenységet fokozza. A kohászati iparágban ezt a feladatot a most megnyíló kiállítással és az októberi hónapban folyamatosan, a programban meghatározott időpontokban megtartandó filmvetítésekkel és előadásokkal ezt célozzák.

Ezeknek a gondolatoknak a jegyében az Öntődei Múzeum 1971. évi „Múzeumi Hónap”-ját és új kiállítását megnyitom.”

A megnyitó beszéd elhangzása után *id. Kiszely Gyula* a Kohászati Történelmi Bizottság titkára ismertette az új kiállítást:

„Mélyen Tisztelt Hölgyeim és Uraim!

A most megnyíló kiállításunknak azt a címet is adhatnánk: „Művészet az öntészetben”.

Amikor a kiállítást megterveztük, nem volt célunk tematikailag kerek egészet kitevő gyűjtemények bemutatása, egyedül az öntő tevékenységét akartuk érzékeltetni.

Az érem és plakett művészete a kisplasztikához tartozik. Ahogy az érem- és a plakettművészet valójában egyik különálló ága a szobrászművészetnek, úgy fejlődött ki régen néhány olyan műöntőde is, amelyek főleg kisplasztikával, tehát miniatűr szobrocskák, plakettek és érmék öntésével foglalkoztak. A nagyobb öntődékben is voltak és vannak olyan öntők, akik szívesen foglalkoznak kisplasztika öntésével, tehát ez az ága az öntészetnek ma már nem kizárólagosan a műöntődék profija.

Művészeti szempontból egy-egy érem értékét, kerüljön az bármilyen technikával kivitelre, elsősorban a művész neve, tehetsége, tehát az érem művészi elgondolása dönti el.

Az öntött érmék művészeti értéke azért nagyobb a vertnél, mert a jól öntött, nem cizellált éremben sokkal erősebben érvényesül a művész egyénisége, mint a vert érmében. A magas plasztikájú érem egyébként sokkal tökéletesebben sokszorosítható öntéssel, mint veréssel, mert verés esetén a magasabb plasztikát az anyag a kétoldali nyomás miatt nem bírja. A tökéletesen öntött érem külső csínja sokkal kifejezőbb, mélyebb jelleget ad az éremnek, mint a verté. Úgy is mondhatnánk: az öntött éremben valahogyan több és mélyebb, érzőbb az élet, mint a pusztán mechanikailag készült vert éremben. Az öntött érembe az öntő formázómester kezemunkája ad életet s itt válik az öntő valójában társává az éremművésznek, s ezért specializálta magát néhány öntőmester kizárólag az érem és plakett öntésre. Vannak akik ezt az állítást vitatják, de sok ebben az elméletben is a gyakorlati igazság.

A plakett rendszerint négyszögű formája s annak legtöbbször csak egyoldalú kivitele egyenesen megkívánja az öntési kivitel. Ezért a plakett túlnyomó része öntéssel készült.

A szobrászművészetel majdnem egyidőben alakultak ki a művészet megörökítésének technikái is, tehát a szoboröntés és a faragás. A szobrászművészet és a szoboröntészet kapcsolata a renaissance idején volt a legszorosabb, amikor a nagy művészek maguk öntötték, sőt cizellálták is szobraikat. Ennek a kiállításnak célja emléket állítani a magyar szobor- és éremöntőknek, mert a volt mesterlegények, kisebb öntőde-tulajdonosok majd mindegyike nemcsak életszemléletében többé-kevésbé művészlélek is volt, hanem azért is, mert mindig együttéreztek az alkotó szobrászművésszel és munkájukban különösen a szoborkivitelezés formázástechnológiájában többet láttak és látnak ma is az egyszerű, vagy erősebben tagolt egyedi öntési darab beformázásánál.

Kiállításunk további célja, hogy különböző anyagok felhasználását mutassuk be a műöntészetben. Látható itt bronz, vas, alumínium, sőt porcelánból öntött alkotás is.

Az öntöttvas tárgyakat általában művésztelennek nyilvánítják és a gyáripar körébe sorolják. Az öntöttvas termékek zömére valóban áll ez a megállapítás, azonban ebből a körből ki kell emelni egy igen tekintélyes számú csoportot, melyet mindenképpen az iparművészet területéhez sorolunk művészi igényű megjelenésük miatt.

Művészi kivitelű nagyobb méretű vasöntvényekkel már a XV–XVI. században is találkozunk, mint például a kiállításunkban látható 1598-as selmebányai öntöttvas sírtáblával; a kisebb tárgyak művészi vasöntése a XVIII. század második felében kezd Angliában tért hódítani, majd Európaszerte gomba módra elszaporodnak az egyes üzemekben.

A múlt század művészi vasöntvényei közül kitűnnek a munkácsi vasgyár könnyű súlyú és vékony öntésű „áttört” tányérjai, szobrai, melyek a

gyakorlati tapasztalatok szerint ma már csak nehezen és kitartó munkával utánozhatók.

A különböző öntvénymodellek széles körben elterjedtek, amint az kiállításunkban is látható, hogy a munkácsi tálát Aninán is lemásolták, azonban a kivitelben már nagy nívóbeli eltérés tapasztalható.

A kályhalap-öntés már a XV. században elterjedt Nyugat-Európában, Magyarországon ebből az időből származó kályhalapokat eddig még nem tudtunk felfedezni, így csak a XIX. század néhány kályhájával tudjuk a hazai kályhaöntést bemutatni. Ennél az öntési ág nál is hasonló a helyzet, mint a kisebb vasöntéseknél. Az egyik gyár másolta a másik mintáit néhány módosítással, amint azt a megmaradt katalógusok is bizonyítják.

E rövid történeti ismertetés után engedjék meg, hogy kiállításunkat részleteiben is ismertessem.

A kiállítást újszerű megoldással az éremgyártás technológiával vezetjük be, a gipsz-formától a kiöntött nyers öntvényig, eredeti darabokban. A következő vitrinben a nyers és felöntéseitől megtisztított darabokat mutatjuk, valamint a bizsuöntésből két különböző darabot; mind a két vitrin anyaga az Állami Pénzverő öntödéjének terméke.

Három vitrinben *Narancsik Pál* budapesti, *Bors János* budapesti és *Kaptay György* almásfüzitői gyűjtők öntött érem és plakett gyűjteményében különböző korok és művészek érmei és plakettjei láthatók. A legrégebbi darab *Bors János* gyűjteményében látható *Matho Vittore Pisano* XV. századbeli alkotása, mely *Isotta Rimini*-t ábrázolja, aki *Sigmond Rimini* uralkodó kedvese, később felesége lett.

A három gyűjteményben olasz, orosz és magyar mesterek munkái láthatók a XV. századtól a XX. századig.

Külön vitrinben mutatjuk be az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület kitüntéseit, emlékérmeket, közgyűlési plakettjeit 1885-től napjainkig (3. ábra). Külön szeretném felhívni a figyelmüket a selmeci vizsgaérmekre, melyek ugyan mint másolatok néhány éve készültek az Állami Pénzverdében, de eredetileg ezeket az érmeiket a selmechányai bányászati tanintézet adományozta azoknak a hallgatóknak, akik önként

jelentkeztek az 1747. évi március 30-án kelt rendelet alapján meghirdetett versenyvizsgára. E vizsgán a jelöltnek üzemi gyakorlattal rendelkező altisztekkel és munkásokkal kellett összemérniük tudásukat és közülük a legjelesebbet egy-egy 15 dukát súlyú arany és egy ugyanolyan ezüst érmevel jutalmazták. Ezeknek az érmeeknek eredetijét a Magyar Nemzeti Múzeum őrzi.

A hetedik vitrinben öntődékkal rendelkező üzemünk 20, 50, 100, 125, 190 és 200 éves jubileumunk alkalmából kiadott emlékérmeket, valamint kiemelkedő üzemindítások vas, bronz- és alumínium érmeit, plakettjeit láthatják 1885–1970-ig. Ennek a vitrinnek az anyagával a magyar kohászati ipar egyes jelentős dátumaira kívánjuk a figyelmet felhívni.

A nyolcadik vitrinben a múzeumunkkal kapcsolatot tartó lengyel, csehszlovák és keletnémet egyetemek, gyárak és múzeumok emlékérmeket, plakettjeit mutatjuk be, mint ezen országok műöntészetének mintáit. Külön fel kívánom hívni figyelmüket egy lengyel öntöttvas plakettre, mely a *Wegierska Gorka* feliratot viseli. *Wegierska Gorka* magyarul „Magyar hegy”-et jelent. 1838-ban magyar öntők alapítottak itt egy öntödét, róluk nevezték el a helyiséget „Magyar hegy”-nek, s 1938-ban 100 éves fennállásuk emlékére öntötték ezt a plakettet.

Külön vitrinben a XIX. századból művészi kivitelű öntöttvas tányérok láthatók Munkácsról, Anináról (4. ábra) és egy bányász kehely a Kisgarami volt állami vasgyár öntödéjéből, mely a selmeci bányászok munkájából mutat be néhány jelenetet (5. ábra).

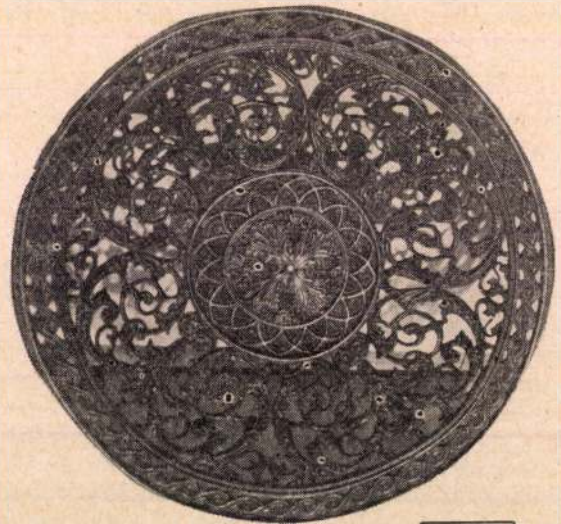
A műöntészeti kiállítást a szobor és domborműveket bemutató vitrinnel zárjuk, melyben a vas, bronz és alumíniumból készült tárgyak közül a XIX. század közepén Munkácson öntött darabokra hívjuk fel különösen figyelmüket (6. ábra).

A második kiállításunkon a XIX. század vasöntésű kályháiból láthatnak nyole különböző darabot 1810-től 1900-ig.



Ö544-3

3. ábra. Éremkiállításból: Soltz Vilmos érme



Ö544-4

4. ábra. Kisplasztikai kiállításból: munkácsi öntöttvas tányér

Ezek közül a legrégebb az első négyszögletű, Diósgyőrben öntött kályha (7. ábra). A második azonos stílusú és a XIX. század közepéről való. A harmadik az 1860-as évekből való, mely a szájhagyomány szerint diósgyőri öntésű. A következő oszlopos kályha Kiss József költő szülőházában, majd budapesti lakásában a múlt század végéig volt használatban, öntési helye ismeretlen. A következő Ruszkicza jelzésű kályha a dél-erdélyi ruszkicai vasgyár terméke a múlt század végéről. Hatodik kályhánk tipikus erdélyi gömbölyű kályha, melyet az erdélyi öntödék még az 1912. évi katalógusukban is hirdettek. Hetedik kályhánk ugyancsak a dél-erdélyi Kaláni vasgyár öntése, típusmegjelölése „reggeliző-kályha”, öntése a



7. ábra. Kályhák a XIX. század elejéről



Ö 544-5

5. ábra. Kisplasztikai kiállításból: kisgarami öntöttvas kehely



Ö 544-6

6. ábra. Kisplasztikai kiállításból: munkácsi öntöttvas szobor

múlt század végére tehető. Alakban azonos, de mintáiban változó formában még a század elején is öntötték ezeket. Nyolcadik kályhánk a Salgótarjáni Acélárúgyár e század eleji terméke.

Mint az elmondottakból is láthatják hölgyeim és uraim, a magyarországi öntészet bemutatását új színnel gazdagítottuk, és ezzel is igazolni kívánjuk a magyarországi öntészet fejlettségét és művészi munkáját. Kérjük tekintsék meg részleteiben kiállított tárgyainkat és felújított múzeumunkat."

A kiállítás megnyitásán negyvenen jelentek meg szakmai és kulturális életünk reprezentánsai, a múzeum barátai és támogatói. A meleghangú és baráti légkörben lefolyt ünnepség után a vendégek megtekintették az új kiállítást, valamint a Múzeumi Hónapra átrendezett és felfrissített kiállításokat. A megnyitó 16 órakor fejeződött be.

A Múzeumi Hónap keretében az új kiállításon kívül gazdag programmal vártuk a látogatókat. Minden héten csütörtökön és vasárnap vetített képes előadásokat tartottunk, melyet filmvetítés és tárlatvezetés követett. Az előadások témájának, illetve a filmvetítések anyagának kiválasztásánál szintén a bevezetőben elmondottakat tartottuk szem előtt. Az ismeretterjesztő előadássorozat programja a következő volt:

1971. október 3. 10 óra.

Film: Az acél útja.

A KGM Filmstúdió filmjében rövid áttekintést adott az ércbányától a nagyolvasztón, Martinacélműn és hengerdén keresztül a gépgyártásig, bemutatva azt az utat, melyet az acél alapanyaga a kész gépig megtesz.

A film ismeretterjesztő célját teljes mértékben elérte.

Előadás: A film vetítése után *id. Kiszely Gyula*: „Az acélgégyártás története Magyarországon” címmel tartott előadást.

Előadásában a közvetlen acélgégyártástól kezdve időrendi sorrendben ismertette a nyers finomítás különböző eljárásait az LD eljárásig. Részleteiben kitért a magyarországi acélgégyártás bevezetésére és fejlődésére vállalatonként. Ugyanakkor kitért a világ acélgégyártásának fejlődésére, párhuzamot vonva a magyarországi fejlődéssel.

Az előadás után a látogatók megtekintették a múzeumot.

1971. október 7. 17,30 óra.

Film: Precíziós öntés.

Bemutatásra került a Nikex Jugoszláviában készített színes filmje arról a precíziós öntödéről, melyet a magyar ipar gyártott és épített fel.

A film végigkísérte a gyártás technológiáját, mely szak- és ismeretterjesztő szempontból a látogatók tetszését megnyerte.

Előadás: A film után *Narancsik Pál*: „Precíziós öntés Magyarországon” címmel tartott előadást. Előadásában igen élvezetes formában történeti visszapillantást adott a bronzkortól napjainkig a fejlődésről, majd ismertette a precíziós öntés hazai kifejlődését és jelenlegi állapotát.

A hallgatóság nagy tetszéssel fogadta az élvezetes előadást, majd múzeumvezetés keretében megtekintették a múzeumot.

1971. október 10.

Film: Itt felejtették. A Ganz öntöde utolsó napjai.

Bemutattuk a múzeum építéséről készült dokumentumfilmet.

Az itt felejtették című színes film a Ganz Törzsgyár 1964. májusi utolsó napjaiból egy munkanapot mutatott be. A film célja az volt, hogy érzékeltesse azt a ma már primitívnek tetsző munkát, amit ebben a gyártban a XX. század közepén, múlt századbeli eszközökkel és technológiával végeztek, a termék pedig még mindig világszínvonalon állott. A film kiváló dokumentum anyaga öntészetünknek.

A múzeum építéséről készült dokumentumfilm bemutatta azt a munkát, melyet az építők 1966 májustól 1969 szeptemberéig végeztek. Majd a múzeum első kiállítását és az 1964. szeptember 24-i ünnepélyes megnyitást láthattuk.

Előadás: A film vetítése után *ifj. Kiszely Gyula* Ganz Ábrahám magyarországi munkásságát ismertette a Pesti Hengermalomban eltöltött időtől kezdve 1867. december 19-én bekövetkezett haláláig. Részletesen beszámolt arról a nagyszerű munkáról, mellyel Ganz Ábrahám világhírnevet szerzett nemcsak a gyárának, hanem a magyar öntészetnek is.

Az előadás után a hallgatóság megtekintette a múzeumot.

1971. október 14. 17,30 óra.

Film: Korszerű öntés.

Egy magyarra szinkronizált angol filmmel bemutattuk egy turbina alkatrész vízüveges formázásának teljes technológiáját, mely nemcsak a szakembereket, de az általános műveltségű nézőt is lekötötte.

Előadás: A film után *Marechal Károly*: „A harangöntés története és technológiája Magyarországon” címmel tartott előadást. Az előadást a budai Mátyás templom nagyharangjának hangjával vezettük be, majd az előadó történeti visszapillantást adott a harangöntés fejlődéstörténetéről. Előadás közben az orosz harangtípusok hangjaival illusztráltuk az elhangzottakat, majd az előadó a haranggyártás technológiáját is ismertette.

Az előadást múzeumvezetés követte.

1971. október 17. 10 óra.

Film: Emberek a kohónál.

Színes dokumentumfilmben egy fiatal ipari tanuló ismerkedését láthattuk a kohászattal. A film az Új-massai nagyolvasztótól indítja a cselekményt majd a diósgyőri nagyolvasztó részletes megtekintésével egy öreg diósgyőri kohász kalauzolása mellett ismereti meg az ifjút a kohászat szépségeivel és nehézségeivel.

Előadás: *dr. Nováki Gyula*: „A honfoglaláskori vasolvasztó kemencék ásatásai” címmel beszámolt a Kohászat Történeti Bizottság Észak-Borsodban és Nyugat-Dunántúlon folytatott ásatásairól, ahol néhány év alatt több mint 25, X–XII. századbeli vasolvasztót tárt fel.

Az előadás után a hallgatóság megtekintette a múzeumot.

1971. október 24. 10 óra.

Film: Utolsó hámorok.

Egy magyarra szinkronizált csehszlovák filmen a 600 éves hámoripar egy utolsó Dél-Csehországi hámorát és annak 74 éves hámorosának életét és a hámor munkáját láthatta a közönség.

Előadás: *id. Kiszely Gyula*: „A magyar hámoripar történetéből” címmel kiegészítette a film mondanivalóit, ismertette a magyar hámoripar kialakulását, majd vetített képekkel a meczenzfi hámorok bemutatásán keresztül a hámor alkatrészeit mutatta be; a hámor technológiáját és gyártmányait ismertette.

Az előadás után múzeumvezetés volt.

Az itt ismertetett, előzetesen meghirdetett előadásokon kívül a diósgyőri Lenin Kohászati Művek Vasöntöde gyáregység komplex brigádja 1971. október 13-i látogatása alkalmával a Ganz Ábrahám előadást és az „Itt felejtették” filmet ismételtük meg. 1971. október 19-én a „Mérnöktovábbképző” hallgatóinak a „Precíziós öntés” c. előadást és filmet ismételtük meg.

Az „Öntött érem, plakett, díszöntvény és a XIX. század öntöttvas kályhái” című kiállítás a látogatók tetszését megnyerte, érdeklődését lekötötte. A közönség szóbeli és írásbeli véleményezése — a kiállítás sikerét — talán a Magyar Numizmatikai Társulat két vezetőjének vendégkönyvünkbe történt bejegyzése illusztrálja a legjobban: „A művészi szempontból is figyelemre méltó kiállítás nagyon lekötötte figyelmünket”.

Az Öntödei Múzeumot az októberi hónapban 690 látogató kereste fel, melyből 262 fő az előadásokat is meghallgatta. A szakmai látogatók közül külön dicsőréttel kell kiemelniük a Lenin Kohászati Művek Vasöntödejének vezetőségét és szocialista brigádjait, — az előadásokon öt szocialista és komplex brigádjuk 60 fővel jelent meg —, ugyancsak dicsőréttel kell megemlékeznünk a csepeli Kossuth Lajos Gépészeti Kohó- és Öntőipari Szakközépiskola öntészeti tanáraitól és öntő-hallgatóiról, akik az előadásokon 90 fővel jelentek meg.

Az októberi hónapban a múzeum újabb barátokra és segítőkre tett szert, s úgy érezzük, hogy újra tettünk egy lépést előre az öntészet történetének, az öntészeti kultúrának minél szélesebb körben való megismertetése érdekében.

Kiszely Gyula

Szakosztályi hírek

Vezetőségi ülés

Az Öntödei Szakosztály vezetősége a Soproni Helyi csoport meghívására, a VI. Temperüntési és Mintakészítési Napok alkalmából 1971. október 22-én, Sopronban tartotta soronkövetkező ülését.

Az ülésen a következő vezetőségi tagok vettek részt: *dr. Varga Ferenc, Szász József, Nagyzsadányi Endre, Trajkovics József, dr. Nándori Gyula, Kelemen Lajos, Pintér András, Szász István, Szy Géza, Tóth András, dr. Macher Frigyes, Gál Zoltán, Györök György, Mühl Nándor, Felner Sándor, Baráz András, Csermák Pál, Pénzes Imre, dr. Vörös Árpád.*

Az ülésen résztvevő és felszólalt *dr. Gunda Mihály*, a Soproni MTESZ IB elnöke és *Wappel Jánosné* (Soproni I. B.).

A vezetőségi ülés *dr. Varga Ferenc* szakosztályi elnök elnöklétével meghallgatta *dr. Vörös Árpád* szakosztályi titkár beszámolóját a 38. NÖK-ről, az Öntödei Szakosztály CIATF-ben végzett munkájáról, a 45. NÖK magyarországi rendezéséről és egyéb kérdéseket tárgyalt.

A 38. NÖK-öt a VDG (Német Öntők Egyesülete) rendezte. Az NSZK-ban működő 1750 öntöde 5,3 millió tonna öntvényt gyárt 8,8 milliárd DM értékben. Az öntödékben dolgozók száma 200 ezer.

A kongresszus célja: vita olyan kérdésekről, mint racionális gyártás, méretpontosság, környezetvédelem, kisebb gyártási költségek, jobb tartósság stb.

A kongresszus előadásainak témái közül a következőket kell kiemelni: környezetvédelem, az acélminőségekre vonatkozó nemzetközi megállapodás előkészítése, a mágneses formázási mód üzemszerű alkalmazása, a homokregeneráló berendezések szükségszerű használata.

A 38. NÖK-nek közel 1500 résztvevője volt 34 országból.

A kongresszus legfontosabb magyar vonatkozású eredményei:

— az egyes munkabizottságok ülésén ismételten megöszönték az 1971. júniusában, Magyarországon tartott lélek zavartalan lebonyolítását;

— a Giesserei 1971. szeptember 23. száma gazdagon lusztrált, német és angol nyelvű ismertetést közölt öntödei múzeumunkról;

— a C. I. A. T. F. közgyűlése egyhangúlag jóváhagyta az Elnökség javaslatát, hogy a 45. NÖK-öt 1978-ban Magyarországon, az OMBKE rendezze.

Szakosztályunk tagjai a C. I. A. T. F.-ben aktív munkát végeztek. A nemzetközi szervezeti tagságunknak három igen fontos dátuma van:

— 1958 — az OMBKE-t felveszik a C. I. A. T. F.-be;

— 1971 — az OMBKE megkapja a 45. NÖK szervezési jogát;

— 1978 — 45. NÖK Magyarországon!

Érdemes röviden megemlíteni a C. I. A. T. F. edigi történetéről, feladatairól.

A C. I. A. T. F. hivatalos megalakulásának éve 1927, de tulajdonképpen munkája az 1923. szeptember 12–15. között Párizsban tartott I. Nemzetközi Öntő Kongresszusig nyúlik vissza.

Az 1911-ben alakult francia öntő egyesület kezdeményezte a nemzetközi együttműködést és ennek eredménye volt az 1923. évi párizsi kongresszus.

A nemzetközi kongresszusok ütközésének megakadályozására megalakították az Öntéstechnikai Egyesületek Nemzetközi Bizottságát, melynek az 1926. évi brüsszeli alakuló ülésén Belgium, Németország, Franciaország, Anglia, Hollandia és Csehszlovákia képviselői vettek részt.

1927-ben a nemzetközi kongresszuson jóváhagyták a bizottság megalakulását és elhatározták a nemzetközi kongresszusok évenkénti megrendezését, előadások tartása és üzemlátogatások lebonyolítása céljából. Az előadások a tagegyesületek csereelőadásai.

A C. I. A. T. F. első alapszabályát 1930-ban állították össze és 1938-ban, 1948-ban, 1956-ban, 1959-ben és végül 1967-ben módosították. A nemzetközi kongresszusok lebonyolításának irányelveit 1968-ban a Kyóto-i közgyűlésen fogadták el.

A C. I. A. T. F.-nek jelenleg 25 tagegyesülete van, melyek 3 800 000 szakembert tömörítenek (Belgium, Bulgária, Dánia, NSZK, Finnország, Franciaország, Anglia, India, Izrael, Olaszország, Japán, Jugoszlávia, Hollandia, Norvégia, Ausztria, Lengyelország, Portugália, Románia, Svédország, Svájc, Spanyolország, Csehszlovákia, Szovjetunió, USA, Magyarország).

A C. I. A. T. F. célja a tagországok tömörítése szakterületük közös érdekeinek elősegítésére. A legfontosabb tevékenységi területek:

— általános érdeklődésre számotartató műszaki kérdések megvitatása, kapcsolatok kiépítése műszaki-tudományos együttműködés érdekében;

— a kutatási eredmények szabad cseréjének elősegítése a tagegyesületek között;

— a szakma helyzetének javítására irányuló javaslatok kidolgozása;

— a nemzetközi kongresszusok, kiállítások időpontjának megállapítása és azok megszervezésének szabályozása;

— az érdekek összehangolása más szervezetekkel szemben.

A C. I. A. T. F. keretében 12 nemzetközi munkabizottság működik külön szabályzat szerint, melyet 1963-ban hagytak jóvá.

A korábbi munka eredményeként megszületett a nyolcnyelvű nemzetközi öntészeti szótár, valamint az öntvényhiba atlasz.

Eddig 38 nemzetközi kongresszust szerveztek. A következő években a kongresszusok helye:

1972	USA
1973	Szovjetunió
1974	Belgium
1975	Portugália
1976	Románia
1977	Olaszország
1978	Magyarország

A nemzetközi kongresszusok iránt igen nagy az érdeklődés és a résztvevők száma átlagban 1100 fő.

Mit várnak az öntő szakemberek a kongresszusoktól: — műszaki információkat, melyek az előadások színvonalát következtében igen magas színvonalúak, és azokat a viták, valamint üzemlátogatások még jobban szemléltetik;

— baráti kapcsolatok kialakítását külföldi szakemberekkel, hogy információ-forrást teremtsenek a technika és tudomány fejlődéséről;

— az üzleti kapcsolatok ápolását a világ öntő szakembereivel;

— a szervező ország kulturális, szociális életének megismerését, amelyre a kongresszus alkalmával rendezett kulturális rendezvények lehetőséget biztosítanak.

A C. I. A. T. F. Közgyűlésének döntése a 45. NÖK magyarországi rendezéséről igen megtisztelő és Szakosztályunk munkájának elismerése, de egyben igen nagy feladatot is jelent, amelynek elvégzésére időben fel kell készülnünk.

Az elhangzott beszámolóhoz *dr. Varga Ferenc, Szász József, dr. Nándori Gyula* szólt hozzá.

Az egyéb kérdések között *dr. Vörös Árpád* néhány külföldi rendezvényt ismertetett:

1. 39. NÖK az USA-ban 1972. május 7–12.
2. Fond-ex-72: Nemzetközi öntészeti kiállítás. Brno. 1972. június 26–30.
3. 40. NÖK. Szovjetunió, Moszkva, 1973. szeptember 9–14.
4. GIFA 74. Nemzetközi öntészeti kiállítás, Düsseldorf, 1974. június 8–14.

Dr. Nándori Gyula a beiskolázásokhoz kért segítséget, *Gál Zoltán* az Öntödei Múzeum problémáira irányította a figyelmet és hasznos javaslatokat tett, *Felner Sándor* a lapszerkesztés problémáival foglalkozott és javaslatokat tett új rovatokra. Az elhangzottakat *dr. Varga Ferenc, Tóth András, dr. Macher Frigyes, Nagyzsadányi Endre, Dr. Vörös Árpád* egészítette ki.

Kelemen Lajos a Csepeli Csoport elnöke bejelentette, hogy a csoport titkári teendőit a jövőben *Baráz András* látja el. A bejelentést a vezetőség tudomásul vette.

A vezetőség a Soproni Csoport felvetése alapján határozatot hozott a Soproni Temperöntési és Mintakészítési Napok évenkénti megrendezéséről és egyidejűleg vezetőségi ülés lebonyolításáról.

A vezetőségi ülésen résztvevő dr. Gunda Mihály, a MTESZ Soproni Intéző Bizottságának elnöke, az Elnökség köszönetét fejezte ki a sikeres rendezvényért és megállapította: „Ezek a konferenciák nagyban emelik a város hírnevét. Elhatároztuk, hogy Sopront a kongresszusok városává tesszük. Ebben az évben már három konferenciát rendeztünk.

Amennyiben az 1978-ban tartandó nemzetközi öntökongresszust Sopronban tartanák, szívesen vállaljuk és biztosítjuk a zavartalan lebonyolítás feltételeit.”

Az elnöklő dr. Varga Ferenc megköszönte az elismerő szavakat, a vezetőségi tagok aktivitását és az ülést beárta.

V. Á.

*

Az Öntödei Szakosztály Mintakészítő Szakcsoport és a Csepeli Csoport közös rendezésében 1971. december 3-án mintakészítési ankétot tartott Csepelen.

A Csepel Művek Műszaki Klubjában 9 órakor Kelen Lajos, a Csepeli Vas- és Acélöntődék műszaki igazgatója üdvözölte az ankét résztvevőit. Ismertette a Cs. V. A. úttörő munkáját a maggyártás hazai fejlesztésében. Az új típusú maglövőgépek a mintakészítő szakemberektől már szerszámkészítési feladatok végrehajtását követelte. A megoldott feladatokat és tapasztalatokat ismertetik és adják át a csepeli szakemberek a résztvevőknek.

Az első előadást „Korszerű maglövőgépek” címmel Sárközi György technikus tartotta.

Előadásában a hidegen és melegen kötő, maghomokkal dolgozó gépek üzemét és a magszekrények igénybevételeit ismertette.

A második előadást „Gépesített magkészítés szerzőszámai” címmel Láng Károly, a csepeli Mintakészítő Üzem vezetője tartotta.

Ismertette előadásában a sorozatgyártáshoz készített magszekrényeket és a velük szemben támasztott követelményeket az elmúlt évek tapasztalatai alapján.

Az előadásokat követően a résztvevők kérdéseket tettek fel az előadóknak.

12–14 óráig a résztvevők üzemlátogatást vettek részt. A csepeli szakemberek üzemközben mutatták be a gépesített maggyártást, valamint a vállalat több öntő-és mintakészítő üzemét.

Üzemlátogatás után a résztvevők közös ebédet vettek részt a Csepeli Munkásotthon külön termében. Az ebédet követően a résztvevők köszönetüket fejezték ki a rendezőknek az egésznapos rendezvényért. Külön hangsúlyozták, hogy a szakmai tapasztalaton túl az ország különböző gyáraiban dolgozó szakemberek ismerkedésére is alkalmat adott az összejövetel.

Csire István

Porelhárítási munkabizottság megalakulása

Az OMBKE Öntödei Szakosztályának keretében megalakult „az öntödei poráltalmak csökkentése” munkabizottság.

Alakuló ülésünket 1971. szeptember 23-án tartottuk és tevékenységünket jelenleg az alábbi összetételben végezzük:

Horváth László titkár, KGYV

Dr. Balogh István, MIM Szilikátip. Kutató I.

Kálmán István, MIM Szilikátip. Kutató I.

Szöböllődy Antal, Csepel Vas- és Fémmű

Máté György, KGMTI

Uzsoki György, Igazságü. Szakért. I.

Stuckheim Ferencné, KGYV

Belcsák Zoltán, KGYV

A levegő szennyezettsége és az üzemi poráltalmak elleni küzdelem ma már mindannyiunk közös gondja és érdeke.

Legfőbb célkitűzésünk, hogy ebben a közös harcban együttműködünk mindazokkal a vállalatokkal, amelyek öntődékkal rendelkeznek és segítségük munkájukat. Éppen ezért terveink között szerepelnek üzemlátogatások, tanfolyamok, ankétok, szinpoziумok, klubdelutánok rendezése és megtartása mindazon témakörből, amely a levegőszennyezettséggel, poráltalmakkal és azok leküzdésével foglalkozik.

Felméréseket folytatunk az öntödei műhelyekben keletkező szennyeződésekkel kapcsolatban, megvizsgáljuk azok paramétereit és összehasonlítjuk a normatívákkal. Adatokat gyűjtünk a porelhárító berendezéseket és üzemviszonyaikat illetőleg. Tanfolyamokat szervezünk és indítunk, amelyek legfőbb célja, hogy gyakorlati képzést biztosítson és adjon por-, valamint gázmérésekkel kapcsolatban.

Az 1971-es évben feladataink végrehajtása érdekében öntődékkal rendelkező vállalatokat valamint intézményeket és szakhatóságokat kerestünk meg. Tájékoztattuk őket perspektíváinkról és egyúttal kértük meglévő adataik rendelkezésünkre bocsátását.

A beérkezett adatok feldolgozását már megkezdtük, valamint az 1972-es év első felében rendezendő hazai ankét előkészületei is folyamatban vannak.

A munkabizottság rendszeresen tartja munkaüléseit. Az 1971-es évben hat alkalommal került sor összejövetelekre. Megvitattuk és jóváhagytuk az 1972. év munkaprogramját.

Szívesen vesszük érdeklődők jelentkezését, amennyiben részt kívánnának venni munkánkban.

Ezúton is kérjük az illetékes vállalatokat, intézményeket, szakhatóságokat, hogy az elkövetkezőkben segítsék munkánkat adatszolgáltatásaikkal és együttműködésükkel, valamint rendezvényeinken való részvételükkel.

Az „Öntödei Poráltalmak Csökkentése”
munkabizottság

Az Öntöde 1971. évi lapjainak értékelése

Szakfolyóiratunk tartalmi értékelése immár hagyományosan két évenként jelenik meg, melynek célja elsősorban annak felmérése, hogy a szakmai továbbképzésre és a társadalmi szervezetünk életének tükrözésére hivatott lapunk mennyiben felel meg feladatának. A közvélemény — reményeink szerint — felkelti vagy fokozza az öntödei érdeklődését lapunk iránt és ezzel a közlésre érkező dolgozatok, hírek írásának, beküldésének növekedésére számítunk. Az értékelés alkalmas lehet — a megjelent dolgozatok témáiból — következtetések levonására, így öntészetünk fontosabb problémáiról, fejlesztési törekvéseiről kaphatunk közelítőleg információt. A lapokban közlőtekből, illetve azok elemzés-szerű feldolgozásából nyert kép sajnálatosan nem lehet kellően részletes, sem széleskörű, ugyanis az előbbinek

a terjedeleme, míg az utóbbinak a 24 oldalon kívül a szerzők és egyes vállalatok publikálási törekvés-hiánya szab korlátokat. A közreadást akadályozó vállalatok álláspontja szerintünk helytelenül értelmezett szellemi tulajdonjogból fakad. Kézenfekvő ugyanis, hogy azt a vállalatot keresik fel gyártási eljárás, technológia megvétele céljából, ahonnan a kísérlet — kutatási, fejlesztési, technológiai és egyéb eredményeiket ismertetik, és ez egyben az új iránti törekvésről, szellemi gazdagságról fejt ki propagandát. Anyagi javakká csak a megismerhető eredmények válhatnak.

Lapunkban 1971. évben 45 szakdolgozat jelent meg, és ez a korábbi évekhez viszonyítva némi növekedést jelent. Örvendetes az, hogy a hazai szerzők száma növekedett:

A megjelent dolgozatok	1967-ben db	1969-ben db	1971-ben db
Összesen	42	38	45
Ebből			
hazai szerzőktől	34	33	40
külföldi szerzőktől ...	8	5	5

Az öt külföldről beérkezett szakdolgozathoz 2 szovjet, 1 angol, 1 lengyel és 1 bulgár szerzőktől származik úgy, hogy mindegyik elhangzott előadásként hazánkban, a felszabadulás 25 éves évfordulója, a Soproni Temperöntési és Mintakészítési Napok, vagy egyéb, önálló rendezvény keretében.

A megjelent dolgozatokat technológiai ágazatonként a következők szerint lehet osztályozni:

Technológiai ágazat	1971-ben megjelent dolgozatok száma, db
Homokproblémák	6
Formázástechnológia	2
Olvasztástechnológia	6
Öntéstechnológia	2
Magkésztés	2
Öntvény hőkezelés	3
Mintakészítés	3
Telepítés, tervezés	1
Anyagvizsgálat	10
Öntődei egészségvédelem	1
Üzemgazdaság	2
Általános	7
	45

A korábbi évek statisztikai adataihoz viszonyítva 1971-ben az anyagvizsgálati és mintakészítési kérdésekkel kapcsolatban jelent meg több dolgozat, ugyanakkor jelentősen visszaesett az olvasztástechnológiai cikkek száma. Sajnálatosan anyag hiányában nem adtunk közre öntészet-történettel foglalkozó cikket. A hazai öntészet fejlesztési problémái is több telepítési-tervezési cikk megjelenését indokolják. Változatlanul rendkívül kevés a formázástechnológiai kérdéseket ismerető dolgozat, pedig hazánkban is számos új formázási móddal kísérleteznek és ezek közül többet használnak is egyes öntődeinkben, mint a nagynyomású formázást, az önkötő homokkeverékekkel végzett formakészítést, növekvő mennyiségű héjformázást, vagy a kokillába történő öntést stb. Úgyszintén több új technológiai berendezés került használatba, melyek közül általános érdeklődésre számíthatnak: a földgáz pöttüzelésű kupolók, a duplex olvasztás, a folyamatos rúdöntő, a DISAMATIK, a héjformakészítő automaták, illetve ezekkel kapcsolatos kísérletek, tapasztalatok.

Örömmel közöltük azt a dolgozatot is, mely az öntődék szakmunkásproblémáit taglalta és a megoldási lehetőségeket értékelte. A dolgozat az olvasók körében visszhangot váltott ki, amit hozzászólás formájában köztünk.

Bízunk abban, hogy az öntődei egészségvédelmi cikkek száma is fontosságának megfelelően gyarapodik és erre a megalakult „Porelhárítási Munkabizottság” nyújt reményt.

Változatlanul nagy gondot okoz az öntődéknek a formázóhomok minősége, és ez az acélöntődékben a tűzállósági követelményekben, a nagynyomású formakészítésnél a szemnagyságok széles skálájában, portartalmában és általában a homok-rágásban, vagy penetrációban jelentkezik. A problémákat a megjelent dolgozatok száma is tükrözi.

Többet és szakmailag továbbfejlesztést eredményező dolgozatokat várunk a mintakészítő szakíróinktól is.

A megjelent dolgozatok átlagos terjedelme 4, 6 oldal volt 1971-ben. A terjedelem szerinti megoszlás a következő volt:

	1969-ben	1971-ben
2 oldalig	4	9
2,1-től 4 oldalig	9	13
4,1-től 6 oldalig	14	14
6,1-től 8 oldalig	6	5
8,1-től 10 oldalig	4	4
10,1-től 12 oldalig	—	—
12,1-től 14 oldalig	1	—

Kedvezően csökkent tehát a dolgozatok nagysága, amely részben a szerzők, másrészt a lektorok munkájának, a tömör ismeretközlésnek tulajdonítható. Különösen a 2 oldal és a 4 oldal terjedelmű cikkek számának növekedése szembetűnő. A cikkek nagyságának értékelésekor meg kell jegyezni, hogy a rövidítések nem a tartalom rovására történnek.

A szakdolgozatok megoszlása öntészeti ágazatonként a következőképpen alakult:

Öntészeti ágazat	1967-ben db	1969-ben db	1971-ben db
Vasöntészet	17	10	17
Temperöntészet	—	5	6
Acélöntészet	4	1	1
Fémöntészet	4	3	2
Mintakészítés	1	1	3
Általános öntészet	16	18	16

A táblázati adatok értékelésében a legkedvezőtlenebb az acélöntészeti cikkek csökkenése, annak ellenére, hogy acélöntődeinkben is számos fejlesztés történt, új technológiák honosodtak meg és nagyon sok gyártási problémát oldanak meg az irányító szakemberek. Örvedetesen alakult a temperöntészeti és a mintakészítési témákban megjelent dolgozatok száma.

Hagyományainkhoz ragaszkodva értékeljük a hazai szakdolgozatokat terület szerinti megoszlásuk alapján:

Terület	1967-ben db	1969-ben db	1971-ben db
Budapest	27	24	32
Vidék	7	5	8
Ebből:			
Miskolc	—	3,5*	3,5*
Sopron	—	3,5*	2,0
Ózd	—	1,0	—
M. magyaróvár	—	1,0	—
Kecskemét	—	—	1,0
Győr	—	—	1,5*

* A törtszámok társszerzős cikkek miatt adódnak.

A táblázat adataiból kitűnik, hogy a budapesti, a győri és kecskeméti szerzők váltak aktívabbá.

A dolgozatok szerzői, összesen 68 fő, 6 fő külföldi és 62 fő hazai szerint csoportosíthatók. A hazai szerzőkből 47 fő budapesti lakos.

A hazai szerzők megoszlása munkahelyük típusa szerint a következő:

Munkahely típusa	1967-ben fő	1969-ben fő	1971-ben fő
Termelő üzem	13	12	24
Kutatóintézet	10	18	17
Tervezőintézet	6	3	3
Egyetem	4	2	5
Irányító szerv	1	—	2
Múzeum	—	1	—
Nyugdíjas	—	1	—
Összesen	34	37	51

Az adatok azt mutatják, hogy a termelő üzemekben foglalkoztatottak írási kedve fokozódott, és ez bizonyos mértékben a kutatóintézeti szerzőket, valamint kedvezőtlenül a műzeumi és a nyugdíjas szerzőket szorította ki. Az utóbbiakat különösen fájjaljuk, mert a rendkívül sok tapasztalatot gyűjtött szakemberektől szeretnénk továbbra is tanulni, és az öntészet-történeti emlékek is csak gazdagabbá tehetik az olvasó, ismeretekre vágyó fiatalokat.

A szerzők számának értékelésekor figyelembe kell venni, hogy az 1971-ben megjelent:

30 dolgozatnak	1 fő a szerzője
10 dolgozatnak	2 fő a szerzője
3 dolgozatnak	3 fő a szerzője és
1—1 dolgozatnak	4—5 fő a szerzője.

Megjegyezzük azt is, hogy a táblázati adatokban minden szerzőt csak egyszer vettünk számításba, akkor is, ha több cikknek volt szerzője vagy társszerzője.

Dicsérettel emeljük ki azon szerzőinket, akik több cikket is írtak lapunkba önállóan, vagy társszerzőként: dr. Varga Ferenc 4 cikk, dr. Fuchs Erik 3 cikk, dr. Nándori Gyula, Szende György, Hevenes György, Kovács László, Bokor Ferenc és Gergely Márton 2—2 cikkel szerepelnek.

Új, önálló szerzőként dicsérjük meg a következőket: Lantos István, Horváth László, Bokor Ferenc, Bak András, Szalai Gyula, Csurgai István, Varga Endre, Berki Pál tagtársakat, akiktől a továbbiakban is szép dolgozatokat szeretnénk közzétenni. Az új szerzők közül nívódíjat kapott: Lantos István, Bokor Ferenc, Szalai Gyula, a rendszeres szakíróink közül: dr. Varga Ferenc és dr. Nándori Gyula.

A hazai szerzők megoszlása munkahelyük szerint a következő:

Munkahely	1967-ben, fő	1969-ben, fő	1971-ben, fő
Öntödei Vállalat	4	7	15
Csepeli Vas és Acélöntödék	5	2	3
Lenin Kohászati Művek	2	—	—
Ózdi Kohászati Üzemek	—	1	—
M. magyaróvári Mezőg. Gépgyár	—	1	—
Kismotor és Gépgyár	1	—	—
KGMTI	5	2	22
BUVATI	—	1	—
Vasipari Kutató Intézet	8	11	23
Gépipari Technológiai Intézet	3	2	2
Tüzeléstechnikai Kutató Intézet	—	1	—
Szilikózis Kutató Laboratórium	1	2	1
Központi Fizikai Kutató Intézet	—	1	—
Nehézipari Műszaki Egyetem	4	1	6
Budapesti Műszaki Egyetem	—	1	—
Magyar Vagon és Gépgyár	—	—	2
Kohászati Gyárápító V.	—	—	1
Zománcipari Művek	—	—	1
Csepel Autógyár	—	—	1
Budapesti Vegyipari Gépgyár	—	—	2
Igazságügyi Szakértő Iroda	—	—	1
Művelődési Minisztérium	—	—	1
Qualital Könyvfémip. Feld. V.	—	—	1
KOHERT	1	—	—
Öntödei Múzeum	—	1	—
Nyugdíjas	—	1	—

A statisztika az Öntödei Vállalatnál, a Vasipari Kutató Intézetben és a Nehézipari Műszaki Egyetemen dolgozók szakdolgozatíróinak növekedését, közel megkeresztelkedését mutatja. Kedvező az, hogy éveken keresztül dolgozatot nem adó vállalatok szerepeltek 1971-ben, mint az MVG, KGyV, ZIM, BVG, CsA; sajnálatosan néhány intézet-intézmény, valamint a nagy kohá-

szati vállalatok, illetve azok dolgozói nem adtak cikket lapunknak. A szakdolgozattal nem szereplők közül — jószándékú figyelemfelkeltés céljából — kiemeljük a Ganz—Mávagot, mint a magyar öntvénygyártás egyik bázisát, a Dunai Vasművet, illetőleg annak öntödéjét, a salgótarjáni öntödét, a Vörös Csillag Traktorgyár öntödét, amely helyekről évek óta nem adnak hírt kísérlet-kutatási, gyártási és technológiai fejlesztési, vagy egyéb műszaki eredményekről. A könnyűfémöntvények gyártói között úgyszintén hiányoznak az apci, székesfehérvári, sátoraljaújhelyi kollégák dolgozatai, és a budapestieknek is fokozni kell ezirányú tevékenységüket.

A szakdolgozatokon kívüli egyéb rovataink terjedelmének változását a következő táblázat mutatja.

A rovat megnevezése	1967-ben oldal	1969-ben oldal	1971-ben oldal
Szakosztályi hírek	16,8	30,2	18,4
Egyetemi hírek	1,6	1,5	1,8
Üzemi hírek	1,1	2,6	2,9
Szabványosítási hírek	2,4	2,9	2,0
Külföldi hírek	8,7	25,6	33,0
Könyvismertetés	9,9	11,8	5,0
Lapszemle	1,1	—	—
Nekrológ	1,0	0,3	1,0
Öntödei Múzeum hírei	—	—	1,5
Összesen	42,6	74,9	65,6

A szakosztályi hírek rovatunk nemesak terjedelmében csökkent, hanem a rendszeres anyagbeérkezés is hiányolható, és néhány helyi csoportunk alig ad hírt magáról. Külföldi híryanagunk növekedett, ami a nemzetközi öntészet megismerésének elősegítése szempontjából kedvező. Különösen jó tájékoztatást nyújtanak olyan anyagok, mint a megjelent „Az angol öntvénygyártó ipar”, a „37. Nemzetközi Öntő Kongresszus üzemlátogatásai”, vagy a „Holland vas- és acélöntödék” címmel megjelent írárok, bár semmivel sem kisebb fontosságúak az egyes öntészeti konferenciákról, előadássorozatokról, vagy tanulmányutakról szóló beszámolóik.

Rovataink terén számottevő csökkenés a könyvismertetésekben és a lapszemlében található, melyekből az előbbi még a következő évfolyam lapjain pótolható, azonban a lapszemle rovatunkat nagyon nehéz ismét életre kelteni, bár ez is elsősorban a vállalkozó kedvű szakíróinkon múlik.

Az 1971-ben megjelent szakdolgozatok és egyéb hírek szakágazatok szerinti megoszlását és tartalmát tekintve — kisebb kivánalmakkal kiegészülve — megfelelnek lapunkkal szemben támasztott követelményeknek, ezért általánosságban megállapítható, hogy a tárgyalt időszakban hivatásának megfelelt az „Öntöde”. Kétségtelen az, hogy nagyobb igényeket, a nívó növelését lehet elvárni a laptól, ehhez azonban szakíróink és új szerzőink fokozottabb aktivitással viseljék szívükön a lap által nyújtott szakmai továbbképzés szolgálatát. Ugyanez vonatkozik az egyesületi életet tükröző és a hazai, valamint a külföldi fejlődést ismertető egyéb közleményekre is. Dicsékvés nélkül kívánjuk közölni azt, hogy lapunkra évek óta felfigyeltek, amit a külföldi testvér-lapok folyóirat-figyelésének rendszeres közlései, a külföldi szakemberek levélbeli megkeresései, valamint a cserelapok szolgáltatására történő megkeresések igazolnak. Az utóbbiak közül megemlítenék azt, hogy a számos esetlap után most egy mexikói lap hasonló szándékát igyekeztünk — a mi részünkről örömmel — kielégíteni.

Reméljük, hogy az a szándékunk és törekvésünk, amely a lap papírminőségének javítását kívánja elérni, a szerzői honorárium növekedését követve célhoz ér, ezzel a szerkesztési munka eredményességére és az olvasók örömeire szolgálva minden kívánalmat kielégít majd a lap, és maradéktalanul betölti hivatását. Reményeinkben bízva kívánok a Szerkesztő Bizottság nevében.

Jó szerencsét
Felner Sándor
szerkesztő

Szabványosítási hírek

ÚJ SZABVÁNYOK

Acél

MSZ 4351—72 (Az MSZ 4350—66 és 4351—66 helyett)

Gyorsacélok

Lényegesebb változások a régi előírásokhoz képest:

- kimaradt az R 4, R 6 és R 7 jelű minőség,
- a választék kiegészült R 8, R 9 és R 11 jellel három W, Mo, V és Co ötvöztetésű és R 10 jellel egy W, Mo és V ötvöztetésű gyorsacéllal,
- az előírások kiegészültek az MSZ 4350—66-ból átvett általános műszaki követelményekkel.

MSZ 4352—72 (Az MSZ 4352—66 és 4353—66 helyett)

Ötvözött szerszámacélok

Az új szabvány összevontan tárgyalja az eddigi „Wolfram-ötvöztetésű szerszámacél” és „Króm- és egyéb ötvöztetésű szerszámacél” cím alatt külön szabványosított meleg- és hidegmegmunkáló acélokat.

A szabványból kimaradt az eddigi W 4, W 10, K 2, K 7 és M 2 jelű minőség.

Kiegészült a választék viszont három Cr—Mo—V acéllal, mely a K 12, K 13, ill. K 14 jelet kapta. A vegyi összetételi határok részben szigorúbbak lettek, ami egyenletesebb tulajdonságokat biztosít edzés után. Az átdolgozással beépültek a szabványba az MSZ 4350—66-ban tárgyalt általános műszaki előírások is.

Anyagvizsgálat

MSZ 9770—72 (Az MSZ 9770—59 helyett) *Acélok edzhetőségi vizsgálata a véglap hűtésével (Jominy vizsgálat)*

A vizsgálat elve, hogy hengeres próbatestet adott hőmérsékletre felmelegítenek, majd egyik véglapjára irányított vizsugárral edzik. A vizsgálat az edzhetőséget a hűtött véglaptól, meghatározott távolságokban mért keménységváltozással jellemzi. Az új szabvány előírásai megegyeznek mind az ISO, mind a KGST előírásaival.

MSZ 5999/1—72 (Az MSZ 5999/1—67 helyett) *Fémek és ötvözetek technológiai vizsgálatai. Huzalok hajtogatási vizsgálata*

Lényegesebb változás a régi szabványhoz képest, hogy bővült a hajlítóhengerek sugarának választéka, a hajlítóhengerek felső érintősfkja és a vezetőcsap alsó lapja közötti távolság pontosabb és a hajtogatókar forgási tengelyének helye szabatosan meghatározott.

ÚJ SZABVÁNYTERVEZETEK

Acél

MSZ 2801 T (Az MSZ 2801—52 helyett) *Kisvasúti sín*

A szabványtervezet a 80/14 és a 93/18 jelű sínek méreteit és általános műszaki előírásait tárgyalja. Kimaradt a tervezetből igényhiány miatt az eddigi 65/8 és 70/10 jelű sín.

MSZ 2802 T (Az MSZ 2802—63 helyett) *Szögheveder kisvasúti sínhez*

A szabványtervezet a kisvasúti sínek összekapcsolására szolgáló hevederek méretválasztékát és általános műszaki előírásait tárgyalja. Igényhiány miatt kimaradt a tervezetből a 65/8-as sín laposhevedere és a 70/10-es sín szöghevedere.

Hegesztés

MSZ 4310/5 T (Az MSZ 4310/5—63 helyett) *Hegesztett kötések roncsolásmentes vizsgálata. Radiográfiai vizsgálattal kimutatott folytonossági hiányok értékelése*

A szabványtervezet a legfeljebb 100 mm vastag hegesztett tompakötések radiográfiai vizsgálattal észlelt hibáira jellemző méreteinek meghatározását, a hibaméret és a hibagyakoriság jelzőszámának kiszámítását és a hibafokozat megadásának módját tárgyalja.

K. E.

HIRDESSZEN A BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KOHÁSZAT

CÍMŰ FOLYÓIRATBAN

HIRDETÉSEKET FELVESZ:

LAPKIADÓ VÁLLALAT

BUDAPEST VII., LENIN KÖRÚT 9—11

A ma tudománya – a holnap technikája

OLVASSA RENDSZERESEN MŰSZAKI TUDOMÁNYOS SZAKLAPJAINKAT!

Mindig széleskörűen tájékoztat a szakterület helyzetéről, eseményeiről, újdonságairól

Anyagmozgatás, Csomagolás
Bányászati és Kohászati Lapok
BÁNYÁSZAT
Bányászati és Kohászati Lapok
KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ
Bányászati és Kohászati Lapok
KOHÁSZAT
Bányászati és Kohászati Lapok
ÖNTÖDE
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
Közlekedéstudományi Szemle
Magyar Alumínium
Magyar Építőipar
Magyar Grafika
Magyar Kémiai Folyóirat
Magyar Kémikusok Lapja
Magyar Textiltechnika
Mélyépítéstudományi Szemle
Mérés és Automatika
Műanyag és Gumi
Műszaki Élet
Papíripar
Városépítés
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.

HIRDETÉSEKET FELVESZ A LAPKIADÓ VÁLLALAT HIRDETÉSI OSZTÁLYA

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

Főszerkesztő:

ÓVÁRI ANTAL

Szerkesztő:

FELNER SÁNDOR

Másodszerkesztő:

DR. MOCSY ÁRPÁD

Szerkesztő bizottság:

CSEH MIKLÓS, HAJAS SÁNDOR, DR. HAJTÓ NÁNDOR,
DR. NÁNDORI GYULA, PETŐ MÁRTON, DR. PILISSY LAJOS,
PINTÉR ANDRÁS, SZY GEZA, TRAJKOVICS JÓZSEF,
TURCSÁN JÓZSEF, V.-NÉ DR. FARAGÓ ELZA

A rajzokat készítette: LOOSZ JÓZSEFNÉ

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

ÖNTÖDE

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI
ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET
ÖNTÖDEI SZAKOSZTÁLYÁNAK
FOLYÓIRATA

23. évfolyam

5. szám

1972. május

Öntödei formázókeverékek pótlandó bentonitmennyiségének meghatározása pH-mérés alapján

Dr. BERECZ ENDRE tszv. egyetemi tanár — BÁDER IMRE egy. tanársegéd — Dr. SZITA LAJOS egyetemi adjunktus
Nehézipari Műszaki Egyetem

DK 621.742.433

A szerzők vizsgálatokat végeztek az öntödei bentonitos formázókeverékek öntés után pótlandó bentonittartalmának az általuk kidolgozott pH-mérési módszerrel történő meghatározására.

Megállapították, hogy adott formázókeverék esetén a forma öntés közbeni hőmérséklet-alakulását a vastagság függvényében ábrázoló görbe és a megfelelően mért pH értékek ismeretében diagram szerkeszthető, aminek segítségével egyszerű pH-méréssel adott formázókeverék típusra a pótlandó bentonit mennyisége könnyen meghatározható.

Korábbi közleményünkben [1] a bentonitot tartalmazó öntödei formázókeverékekből előállított vizes szuszpenzió pH-jának mérésével foglalkoztunk. A kidolgozott pH-mérési módszerünkkel többek között megállapítottuk, hogy kb. 500 °C fölött hőkezelt bentonitok pH-ja a hőmérséklet emelkedésével rohamosan csökken, amiből a formázókeverék kötőképesség-csökkenésének mértékére lehet következtetni.

Jelen közleményünk mintegy a korábbi vizsgálatok folytatásaként modell-kísérleteink eredményeit tartalmazza, amelyek annak megállapítására irányultak, hogy milyen mértékű a kötőanyag felhasználódása az öntés során keletkező hőmérséklet függvényében, és emiatt a kötőanyagoknak milyen mértékű frissítésre van szüksége.

A formázóanyag aktív bentonittartalmának meghatározására ma leggyakrabban a metilénkékes módszert [2] alkalmazzák. E módszer igen hosszadalmas, sok szubjektív tényezőt tartalmaz, és nem kielégítő a vizsgálati eredmények megbízhatósága sem.

Az öntödei gyakorlatban jelentkező szükség-szerű igény kielégítése céljából kíséreltük meg a formázókeverékek még aktív bentonittartalmának és a bentonitpótlás mértékének más úton történő meghatározását.

A fentiek szerint az aktivált bentonit felhasználódása szempontjából legfontosabb tényező a for-

mázókeverék azon *maximális* hőmérséklete, amelyet öntés közben elér. Korábbi vizsgálatainkkal megegyezően a formázókeverékek nyomószilárdságának mérésével is megállapították [3], hogy 600—700 °C körül a bentonit elveszti vízfelvevő képességét, ezzel együtt kötőképességét is.

A feladat tehát egyszerű annak megállapítása, hogy az egymás után több öntésnél, frissítés nélkül felhasznált formázókeverék milyen mennyisége hevült 600 °C fölé, másrészt, hogyan lehet ezt a tény-t az egyes öntések után homogenizált formázókeverék pH-jának mérése alapján indikálni.

Az irodalomban több kísérleti adat található arra vonatkozólag, hogy a forma a környezet hőmérsékletétől az öntés során elért legmagasabb hőmérsékleti értékeket az öntvény felületétől mérve milyen távolságban éri el.

Egy ilyen görbe alakja természetesen függ a konkrét körülményektől, elsősorban az öntvény minőségétől és méretétől.

Modellkísérleteinkhez egy 1300 °C-on öntött 60 mm-es falvastagságú öntvény által felmelegített forma hőmérséklet-alakulását [3] használtuk fel (1. ábra).

Tekintettel arra, hogy a formában levő formázókeverék összes mennyisége értelemszerűen beletartozik a 0 (pontosabban szobahőmérséklet)—1300 °C hőmérséklet-intervallumba; az 1. ábrán látható görbe alapján meghatározhatók bizonyos hőmérséklet-intervallumokat elérő rétegvastagságok. Eme hőmérséklet-intervallumokhoz tartozó rétegvastagságok kifejezhetők, mint az egész formázókeverék (100%) megfelelő súly%-os értékei, ill. az egész formázókeverék bentonittartalmának (100%-nak véve) súly%-os értékei. Minél szűkebb a vizsgált intervallum, annál jobban megközelíti az „átlagos” hőmérsékleti érték a „konkrét” értéket.

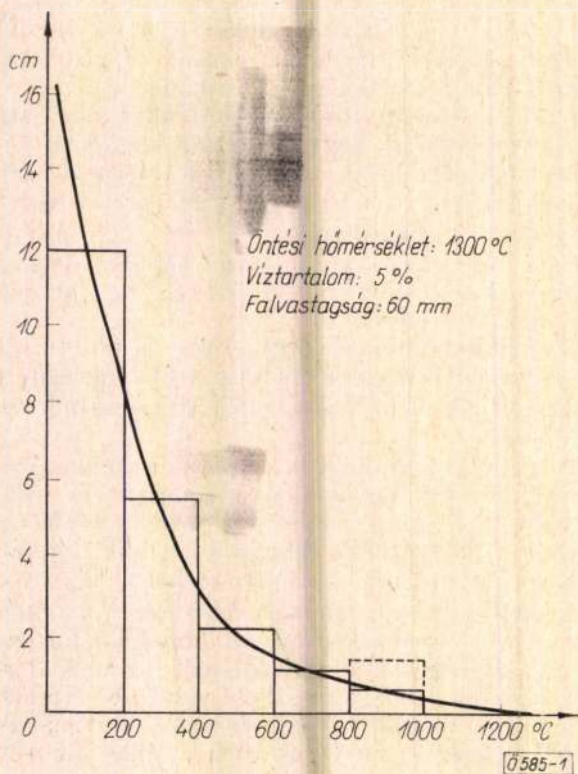
Az 1. ábra alapján területkiegénylítéssel állapítottuk meg, hogy öntés után a < 200, 200—400,

400—600, 600—800, > 800 °C-os intervallumokat az összes formázókeverék hány %-a érte el (az 5 részre osztás miatt a numerikus számítás aránylag könnyen elvégezhető, és a konklúzió levonásához elegendő is!).

Ha az öntés befejezése után a különböző hőmérsékletre hevült formázókeveréket tökéletesen homogenizáljuk, és minden változtatás nélkül öntésre ismét felhasználjuk, akkor eme második öntés során a hőmérséklet — öntvényfelületről mért távolság — diagram alakja ismét az 1. ábrán bemutatott lesz ugyan, de az egyes formázóanyagcsemcsék maximális hőmérséklete újból eloszlik a 0—1300 °C-os tartományra, és két öntés eredményeként együttvéve természetesen csökkent azon formázóanyag-mennyiség, amely csak a 0—200 °C-os hőmérséklet-tartományt érte maximálisan el, és növekedett a magasabb hőmérsékletre hevült hányad. Az öntések számának (n) függvényében az 1. ábra alapján elvégeztük a megoszlás numerikus számítását és az eredményt az 1. táblázatban foglaltuk össze. Az 1. táblázat adatait a 2. ábra szemléletesen is mutatja.

A területkiegyenlítés miatt az egész formázóanyagrendszer úgy tekinthető, mint a felsorolt hőmérséklet-intervallumok közepét jelentő hőmérsékletet (tehát 100, 300, 500, 700, 900 °C) elért komponensek meghatározott elegye (l. 1. ábra).

Ez a körülmény teszi lehetővé, hogy az 1. táblázatban feltüntetett mennyiségeket megfelelő hőmérsékletre hevített modell — formázókeverékek adott arányú keverésével állítsuk elő. Kísérleteinkhez H 32-es jelű homokot, mádi „0” bentonitot használtunk. A bentonit aktiválását vízmentes



1. ábra.

1300 °C-on öntött
60 mm-es falvastagságú öntvény által felmelegített
formahőmérséklet alakulása

1. táblázat
A különböző hőmérsékletű formázóanyagcsemcsék
%-os megoszlása és a formázóanyag vizes
szuszpenziójának pH-ja az öntések számának
függvényében (60 mm vastagságú öntvény esetén)

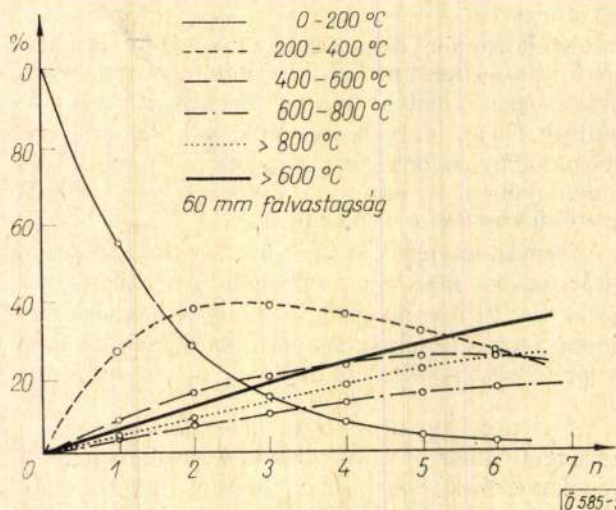
n	< 200 °C	200—400 °C	400—600 °C	600—800 °C	> 800 °C	pH
0	100	0	0	0	0	10,15
1	54,10	27,50	9,20	4,20	5,00	9,85
2	29,23	37,32	15,89	7,81	9,75	9,60
3	15,38	38,76	20,65	10,92	14,29	9,40
4	8,32	35,85	23,76	13,52	18,57	9,20
5	4,52	31,53	25,63	15,70	22,62	9,00
6	2,46	26,98	26,59	17,50	26,47	8,80

Na₂CO₃-mal végeztük. Az előállított homokkeverék összetétele: 87% homok, 8% aktivált bentonit (4% szóda), 5% víz.

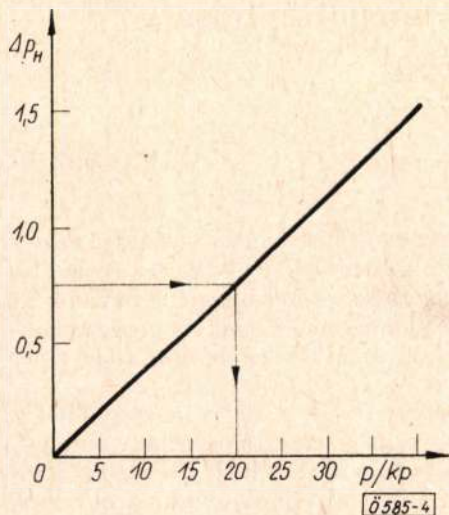
Eme kiindulási homokkeverék egy-egy részét 100, 300, 500, 700, ill. 900 °C-on félóráig hőtartottuk. Ezek a homokminták első közelítésben tehát jellemzik a > 200, 220—400, 400—600, 600—800 és > 800 °C-os hőmérséklet-intervallumoknak megfelelő formázóanyagot.

Ezekből a homokkomponensekből az 1. táblázat alapján összeállítottuk az egyes öntéseknek (n) megfelelő homokkeverékeket, majd eme homokkeverékekből 6%-os vizes szuszpenziót készítettünk, a korábban kidolgozott módszerünk [1] szerint megmértük a pH-jukat, amelyeket szintén az 1. táblázatban tüntettünk fel.

A szükséges bentonitfrissítés mértékének megállapításánál abból a korábban ismertetett [1] és több oldalról is bizonyított tényből indultunk ki, hogy azok a bentonitszemcsék, amelyeknek hőmérséklete meghaladja a 600—700 °C-t, elvesztik öntődei formázókeverékbeni kötőképességüket, ezeket tehát

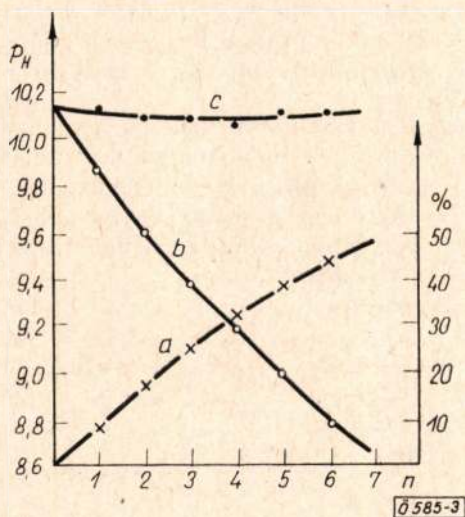


2. ábra. Összefüggés a különböző hőmérsékletű
formázóanyagcsemcsék százalékos megoszlása
és az öntések száma között
60 mm falvastagságú öntvény esetében



3. ábra. Összefüggés az öntések száma és a bentonit elhasználódási foka között 60 mm falvastagságú öntvény esetében

(a — a 600 °C fölé melegedett bentonit hányad %-os mennyisége;
b — a pH változása; c — a frissített formázókeverék pH-ja)



4. ábra. Összefüggés a pótlendő bentonitmennyiség meghatározására

pótolni kell. Nyilvánvaló, hogy ez a pótlendő mennyiség az öntések számának növelésével — ha az egymás utáni öntések során nem történik ben-

tonitpótlás — növekszik, ami megfigyelhető a 2. ábrán a 600 °C-nál magasabb hőmérsékleti értékekre hevült összes mennyiséget jelentő vastag görbén is.

A bentonit elhasználódásának fokát még szemléletesebben mutatja a 3. ábra, amelyen a 60 mm falvastagságú öntvényre vonatkozóan együtt tüntettük fel a pH alakulását (b görbe) a 600 °C-nál nagyobb hőmérsékletre került bentonitmennyiséggel az összes bentonit %-ában (a görbe).

A mérési adatok alapján e konkrét rendszerre görbét szerkesztettünk, amelynek segítségével kielégítő pontossággal megállapítható a mindenkor pótlendő bentonit mennyisége (4. ábra).

A bentonitpótlás mértékének megállapítását egy példán mutatjuk be. Egy általunk is vizsgált, 8% aktivált bentonitot tartalmazó formázókeverékben 6 mm-es falvastagságú öntvény esetében a harmadik öntés után a bentonit 25%-a vesztette el kötőképeségét. A vizsgált szuszpenzióban az öntésre még nem használt formázókeverék szuszpenziójának pH-jához viszonyítva 0,77 pH-csökkenés (ΔpH) következett be. Így a 4. ábra segítségével a pH-változás mértékéből megállapítható az 1 kp használt formázókeverékhez frissítésként adagolandó bentonit mennyisége (20 pond).

Abban az esetben, ha a meghatározott mennyiségű bentonitot pótoljuk, a frissített formázókeverék szuszpenziójának pH-ja jó közelítéssel az eredeti értékre áll vissza. Ezt bizonyítja a 3. ábra c jelű görbéje is, amelyből látható, hogy a szuszpenziók pH-ja minden esetben csak a kísérleti hiba nagyságán belül tér el az eredeti, öntési célra még nem használt formázókeverék szuszpenziójának pH-jától.

Az öntődei gyakorlat során azonos, vagy közel azonos hevítési görbét (lásd 1. ábra) szolgáltató rendszerre a fenti elméleti és mérési munkákat elvégezve a pótlendő bentonitmennyiség könnyen, és aránylag gyorsan meghatározható.

IRODALOM

- [1] Dr. Berecz E.—Dr. Szita L.—Báder I.: Kohászati Lapok, Öntöde 22 (1971) 228.
- [2] Hevenes Gy.: Kohászati Lapok, Öntöde 22 (1971) 153.
- [3] Szekeres J., Ágotai B.: Vasipari Kut. Int. kiadv. Bp. (1950)

Az OMBKE Öntődei Szakosztályának Öntődei Vállalati Helyi Csoportja 1972. május 29—30-án Egerben „Korszerű homokelőkészítés” címmel, az Öntődei Porártalmak Munkabizottság pedig Visegrádon a Hotel Silvánusban június 1—2-án „Levegőszennyezettség, porelhárítás az öntődékben” címmel konferenciát szervezett. A rendezvényeken több előadás hangzott el.

Optimális adagösszeállítás megállapítása grafikus eljárással*

ISTVÁN KERÉKES okl. kohómérnök
Novi Sad, Jugoszlávia

DK 669.162.262 : 518.4

A szerző röviden ismerteti az adagok optimális összeállításának meghatározását algebrai módszerrel, számítógéppel és grafikus eljárással. Az utóbbi, irodalomból ismert módszert kibővítette az adag árának megállapíthatóságával, és így olyan minőségi adagot lehet összeállítani, amely adott feltételek mellett a legolcsóbb. A grafikus eljárás segédeszközei: rajzeszköz és milliméter papír.

A grafikus eljárás alkalmazását a gyakorlatból vett példák mutatják be a szerző. Egy-egy példa az öntöttvas, acél és vörösvözet optimális adagösszeállításának meghatározását szemlélteti.

Az öntődékben sokszor nem fordítunk elég gondot az adagösszeállításra, pedig közismert tény, hogy jó adagösszeállítás és az adagalkotók pontos bemérése nélkül nem lehet jó minőségű öntvényt gyártani, még kevésbé lehet kiküszöbölni a minőség ingadozását.

Újabban mindinkább előtérbe kerül a gazdaságosság szempontja. Az előírt vegyi összetétel biztosítása mellett az adag ára a lehető legkisebb legyen. Az optimális adagösszeállítás fontosságát mi sem bizonyítja jobban, mint az, hogy mind többen foglalkoznak a probléma megoldásával számítógépen [1, 2, 3, 4]. Mivel ma még nagyon kevés öntődében van rá lehetőség, hogy számítógép segítségével közelítsük meg a problémát, ezért megkíséreltük a grafikus eljárást kibővíteni olyan módon, hogy az adag ára is könnyen leolvasható legyen.

Az adagösszeállítás kiszámítását végezhetjük analitikai eljárással, lineáris programozással és grafikus eljárással.

Az eljárások értékelése és összehasonlítása

Az analitikai eljárás hátránya, hogy hosszadalmas számítás igényel, adhat nem reális eredményeket (ami azt jelenti, hogy az adott nyersanyagokból a kívánt vegyi összetételt nem lehet előállítani) és nem lehet kiválasztani a legolcsóbb adagösszeállítást. Az adagalkotók számának növelésével növekszik az egyenletek száma az egyenletrendszerben, emiatt a megoldás ideje is hosszabbodik. Legfeljebb 4–5 adagalkotóval lehet számolni. Előnye, hogy mindenki részére hozzáférhető, aki megfelelő matematikai ismeretekkel rendelkezik, nincs szükség semmilyen drága műszerre.

A lineáris programozás előnye, hogy rövid idő alatt igen pontos adagösszeállítást ad, amely eleget tesz a gazdasági követelményeknek is. Az adagalkotók száma gyakorlatilag korlátlan, mivel a számítás számítógépen történik. Hátránya, hogy ma még kevés öntődei szakember részére hozzáférhető.

A grafikus eljárás előnye, hogy minden fáradságos számítás nélkül, gyorsan kiválaszthatjuk azt

az adagösszeállítást, amely biztosítja az előírt vegyi összetételt és egyben az adag árát is leolvashatjuk. Ha a vegyi összetétel bizonyos határok között ingadozik, könnyen ki lehet választani azt a vegyi összetételt, amely a legolcsóbb adagösszeállítással érhető el.

Hátránya, hogy a vegyi összetételből egyszerre csak két elemet lehet tekintetbe venni, és az adagalkotók száma korlátolt. Ha hatnál több alkotóval kell számolni, az eljárás elveszíti egyszerűségét és csökken az áttekinthetőség. A különböző eljárásokat gyakorlati példák mutatják be és összehasonlítjuk az analitikai és grafikus eljárással kapott eredményeket. A feladat a következőképpen fogalmazható meg:

A rendelkezésre álló A, B, C, D, E, F adagalkotókból össze kell állítani a legolcsóbb adagot úgy, hogy a szilíciumtartalom Si_v , a mangántartalom pedig Mn_v legyen.

Az egyes adagalkotók szilíciumtartalmát $Si_A, Si_B, Si_C, Si_D, Si_E$ és Si_F -el, mangántartalmát $Mn_A, Mn_B, Mn_C, Mn_D, Mn_E, Mn_F$ -el jelölve, 100 kg-os adagsúlyt feltételezve és az egyes adagalkotók súlyát x, y, z, u, v, w -vel jelölve fölállíthatjuk az egyes elemek mérlegét.

Szilíciummérleg:

$$\frac{Si_A}{100} \cdot x + \frac{Si_B}{100} \cdot y + \frac{Si_C}{100} \cdot z = Si_v \quad (1)$$

Mangánmérleg:

$$\frac{Mn_A}{100} \cdot x + \frac{Mn_B}{100} \cdot y + \frac{Mn_C}{100} \cdot z = Mn_v \quad (2)$$

A grafikus eljárással való összehasonlíthatóság kedvéért csak két elem mérlegét állítottuk fel, a harmadik egyenletet a súlyegyenleg képezi:

$$x + y + z = 100 \quad (3)$$

Mivel három egyenletet állítottunk fel, csak három adagalkotót vehetünk számításba.

A megadott adagalkotók alapján, a karbon-, kén- és foszfortartalmakat ismerve, öt elem mérlegét lehetne fölállítani, a súlyegyenleggel együtt tehát összesen hatot, hat ismeretlennel (az ismeretlenek: x, y, z, u, v, w). Az egyenletrendszer megoldása csupán az adagalkotók mennyiségét adja meg, az adag árára vonatkozólag nem nyújt tájékoztatást. Az így megállapított adagösszeállítás költsége további számítással határozható meg. Ha az egyes adagalkotók árát k_A, k_B, k_C -vel jelöljük, és az adag költségét K -val, akkor az adag költségét a következőképpen számíthatjuk ki:

$$K = x \cdot k_A + y \cdot k_B + z \cdot k_C \quad (4)$$

Kérdéses azonban, hogy ez az adagösszeállítás a legolcsóbb-e azok közül, amelyek biztosítják a kívánt vegyi összetételt.

* A VI. Magyar Öntő Napokon elhangzott előadás.

Az egyes adagalkotók szilícium- és mangántartalmát az 1. táblázat tartalmazza.

1. táblázat

Adag-alkotó	Si %	Mn %
A	2,30	0,90
B	2,00	0,40
C	1,90	0,70

Az adag kívánt vegyi összetétele a következő:

2,20% Si és 0,80% Mn. A számértékek behelyettesítése után az (1), (2) és (3) egyenletek a következőképpen alakulnak ($Si_A=2,30$; $Si_B=2,00$; $Si_C=1,90$; $Si_v=2,20$; $Mn_A=0,90$; $Mn_B=0,40$; $Mn_C=0,70$; $Mn_v=0,80$):

$$2,30 \cdot x + 2,00 \cdot y + 1,90 \cdot z = 100 \cdot 2,20 \quad (5)$$

$$0,90 \cdot x + 0,40 \cdot y + 0,70 \cdot z = 100 \cdot 0,80 \quad (6)$$

$$x + y + z = 100 \quad (7)$$

Az egyenletrendszer megoldása a következő adagösszeállítást adja:

$$x = 71,43\% \text{ A adagalkotó}$$

$$y = 14,28\% \text{ B adagalkotó}$$

$$z = 14,29\% \text{ C adagalkotó}$$

$$100,00\%$$

A lineáris programozás modellje a következőképpen állítható fel:

Szilíciummérleg:

$$Si_A \cdot x + Si_B \cdot y + Si_C \cdot z + Si_D \cdot u + Si_E \cdot v + Si_F \cdot w = 100 \cdot Si_v \quad (8)$$

Mangánmérleg:

$$Mn_A \cdot x + Mn_B \cdot y + Mn_C \cdot z + Mn_D \cdot u + Mn_E \cdot v + Mn_F \cdot w = 100 \cdot Mn_v \quad (9)$$

Súlyegyenleg:

$$x + y + z + u + v + w = 100 \quad (10)$$

Tehát három egyenletünk van hat ismeretlennel. Keressük azt a megoldást, amely a legolcsóbb adagösszeállításnak felel meg.

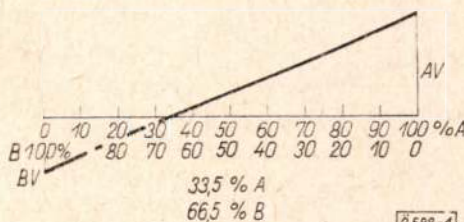
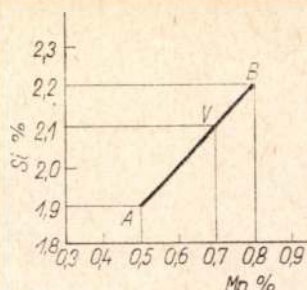
Ez a feltétel a célfüggvénybe van foglalva:

$$x \cdot k_A + y \cdot k_B + z \cdot k_C + u \cdot k_D + v \cdot k_E + w \cdot k_F \rightarrow \min. \quad (11)$$

Lineáris programozásnál rendszerint több adagalkotóval szokás indulni. A számítógép azután a betáplált 15–20 adagalkotó közül kiválasztja a 4–5 legmegfelelőbbet. Mivel számítógép nem állt rendelkezésünkre, nem oldhattuk meg a feladatot a számértékek behelyettesítésével.

Grafikus eljárással közvetlenül csak két adagalkotó arányát lehet megállapítani két elemre vonatkozólag.

Az eljárás az 1. ábrán látható. Milliméterpapírra rajzolt koordináta-rendszerben az abszcisszára rávisszük a mangán skáláját, az ordinátára pedig a szilícium skáláját a megfelelő arányban. A koordináta-rendszerben minden adagalkotónak egy pont felel meg. Az A alkotó vegyi összetétele: 0,5% Mn és 1,9% Si; a B alkotó összetétele pedig: 0,8% Mn és 2,2% Si. A két adagalkotó keverésével csak



1. ábra. Két adagalkotó arányának megállapítása grafikus eljárással

azok a vegyi összetételek állíthatók elő, amelyek a két pontot (A és B pontot) összekötő egyenesen vannak. Az egyenesen kívül fekvő pontoknak megfelelő vegyi összetételek csak egy harmadik adagalkotó hozzákeverésével érhetők el. Ha pl. az adag kívánt vegyi összetétele 0,7% Mn és 2,1% Si, aminek az 1. ábrán feltüntetett V pont felel meg, az adagösszeállítás megállapítása grafikus eljárással a következő:

Meghúzzunk egy 100 mm hosszú vízszintes egyenest, amelyre rávisszük a százalék értéket 1–100-ig úgy, hogy 1%-nak 1 mm feleljen meg. Az egyenes bal végén az A alkotó 0%-a, jobb végén 100%-a van. Az egyenes bal végén a B alkotó 100%-a van, jobb végén pedig 0%-a. Az egyenes bal végére, a 100% B pontban merőlegesen felvisszük a BV távolságot a koordináta-rendszerből, a másik végén elhelyezkedő A pontban ellenkező irányban szintén merőlegesen felvisszük a koordináta-rendszerből az AV távolságot. A BV távolságok végpontjait összekötjük.

Az így kapott egyenes és a százalékskála metszőpontjában leolvassuk az adagalkotók százalékát: 33,5% A és 66,5% B.

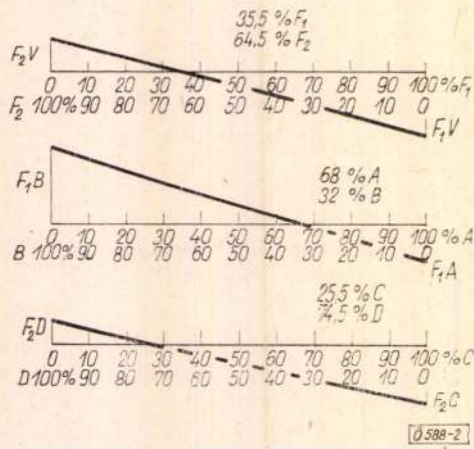
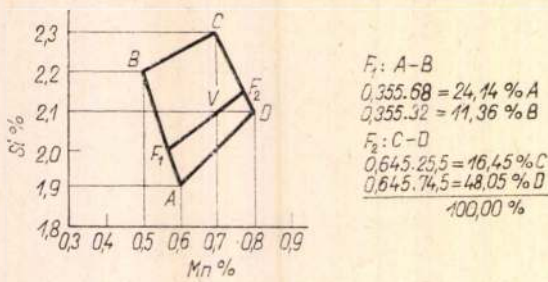
A négyalkotós összeállítás számítása a 2. ábrán látható. Az alkotók mangán- és szilíciumtartalma a 2. táblázatban van feltüntetve.

2. táblázat

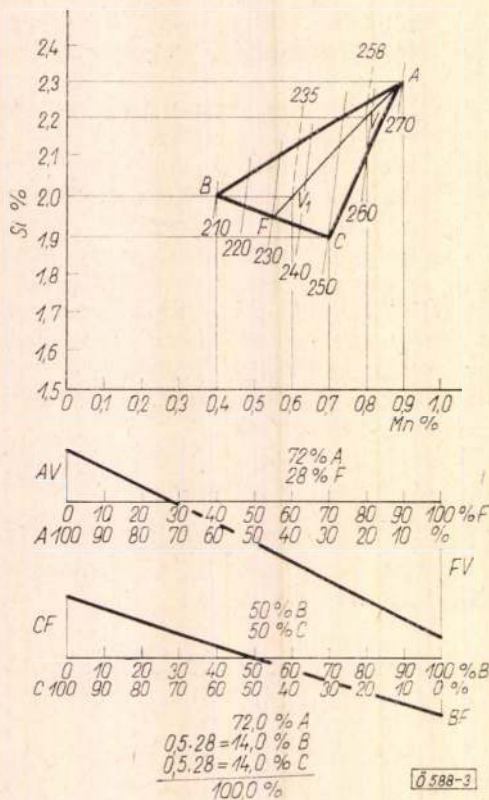
Adag-alkotó	Mn %	Si %
A	0,60	1,90
B	0,50	2,20
C	0,70	2,30
D	0,80	2,10

Az adag kívánt vegyi összetétele: 0,70% Mn és 2,10% Si.

A Mn-Si koordináta-rendszerben megjelöljük a vegyi összetételnek megfelelő A, B, C, D pontokat. Az adag kívánt vegyi összetétele V-vel van jelölve. A négy adagalkotó keverésével minden olyan vegyi



2. ábra. Négyalkotós adagösszeállítás



3. ábra. Háromalkotós adagösszeállítás az árhátóval

összetétel előállítható, amely az A, B, C, D pontok összekötésével keletkező négyszögön belül van. A pontokat összekötő egyeneseken, vagyis a négyszög oldalain fekvő vegyi összetételek megvalósításához csak a két legközelebbi adagalkotó keverése szükséges.

A kívánt vegyi összetételt jelölő V ponton át húzunk egy tetszés szerinti egyenest. Ez az egyenes

a négyszög szemben fekvő oldalait F_1 és F_2 pontban metszi. Az F_1 és F_2 úgy foghatók fel, mint fiktív adagalkotók, amelyek A és B , illetve C és D alkotók elegyei. A kétalkotós adagösszeállítás megoldási módszerével megállapítjuk a V pontnak megfelelő vegyi összetételhez szükséges F_1 és F_2 fiktív alkotók arányát, azután ugyancsak a kétalkotós megoldási módszer segítségével megállapíthatjuk az F_1 -hez szükséges adagösszeállítást (az A és B adagalkotók arányát), majd az F_2 -höz szükséges adagösszeállítást (C és D adagalkotók arányát). Végül az F_1 -et számítással fölbontjuk A és B arányának megfelelően, F_2 -t pedig C és D arányának megfelelően, és megkapjuk a négyalkotós adagösszeállítást, amint a 2. ábrán látható. A számítás elkerülése céljából az F_1 és F_2 fölbontását grafikusan az F_1 — F_2 százalékskálán végezhetjük el.

Háromalkotós adagösszeállítás esetén az alkotónak megfelelő pontok összekötésével háromszöget kapunk, amint az a 3. ábrán látható. Az A, B és C adagalkotók keverésével előállítható minden olyan adag, amelynek vegyi összetétele a háromszögön belül van. A V vegyi összetételnek megfelelő adagösszeállítást úgy állapítjuk meg, hogy az A csúsból V ponton át húzunk egy egyenest a szemben fekvő oldal metszéséig. A metszőpontot F -vel jelöljük. Ezáltal a háromalkotós adagot két kétalkotós adagra bontottuk. Először megoldjuk a V -nek megfelelő A és F alkotók arányát, azután megoldjuk az F -nek megfelelő B és C alkotók arányát, és F -nek a százalékát számítással fölbontjuk a B és C arányában. A grafikus eljárással megállapított adagösszeállítás a 3. ábrán látható.

Mivel a számértékek az analitikai eljárással megoldott adagösszeállítás kiinduló adataival azonosak (5, 6, 7 egyenlet), az eredmény összehasonlítható. Az összehasonlítás azt mutatja, hogy a grafikus eljárással megállapított adagösszeállítás értékeinek eltérése az analitikai módszerrel kapott értékekhez viszonyítva nem haladja meg a $\pm 0,6\%$ -ot (az eltérések: $+0,57\%$; $-0,28\%$ és $-0,29\%$).

A grafikus eljárás kibővítésével lehetőség nyílik az adag költségének a megállapítására. Ehhez ismernünk kell az adagalkotók egységárait. Legyenek a 3. ábrán feltüntetett adagalkotók egységárai a következők:

- A—270 Ft/100 kg,
- B—210 Ft/100 kg,
- C—250 Ft/100 kg.

Az ABC háromszögön belül fekvő bármely vegyi összetételnek megfelelő adag költségét a következő módon állapíthatjuk meg:

A 3. ábrán látható háromszög AB oldalát fölrajzoljuk milliméterpapírra vízszintes helyzetben (4. ábra). Az egyenes bal végpontjában A pontban merőlegest húzunk, erre fölviesszük az egységár skáláját és rajta megjelöljük az A alkotó árát (270 Ft/100 kg). Az egyenes jobb végpontjában, B pontban húzott merőlegesen megjelölhetjük a B alkotó árát (210 Ft/100 kg). A két alkotó árának megfelelő pontokat összekötjük egy egyenessel, az ún. áregyenessel. Az áregyenest és a 10 Ft-onként csökkenő ár vonalak metszéspontjaiból merőlegese-

ket bocsátunk az AB egyenesre. A merőlegesek talpontjait átvisszük a 3. ábrán levő háromszög AB oldalára. Ugyanezt elvégezzük az AC oldalon is az A és C alkotók ára alapján (5. ábra). Az AB és AC oldalon kapott pontokat összekötjük. Az így kapott párhuzamos egyenesek alkotják az árhálót.

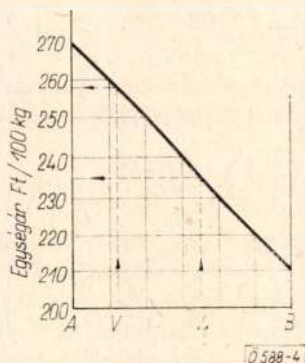
Az egy áregyenesen fekvő összes vegyi összetételnek megfelelő adagösszeállítások költsége azonos. Ha egy háromszögre meg van szerkesztve az árháló, akkor nagyon könnyen leolvasható a háromszögön belül fekvő bármely vegyi összetételnek megfelelő adagösszeállítás költsége. A V pontból — 3. ábra — az áregyenesekkel párhuzamos egyenest húzunk úgy, hogy az AB oldalt metsse. A metszéspontnak az A ponttól mért távolságát rávisszük az AB egyenesre a 4. ábrán. A távolság végpontja fölé húzott merőleges és az áregyenes metszéspontjától balra az árskálán leolvassuk a V -nek megfelelő adagösszeállítás költségét.

Az adott esetben ez 258 Ft/100 kg.

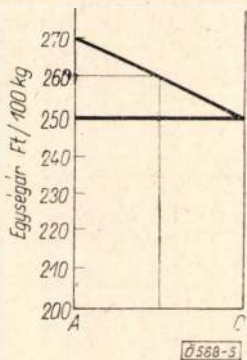
A szilíciumtartalom 2,0%-ra és a mangántartalom 0,6%-ra való csökkentésével (V_1 pont a 3. ábrán) az adag költsége 235 Ft/100 kg-ra csökken. Ha pl. egész éven át meg lehet valósítani egy 258—235=23 Ft/100 kg-os átlagos adagköltség-csökkentést, évi 10 000 t öntvényt gyártó öntödében, ez $230 \cdot 10\,000 = 2\,300\,000$ Ft évi megtakarítást jelent.

A grafikus eljárás alkalmazása vasöntödében

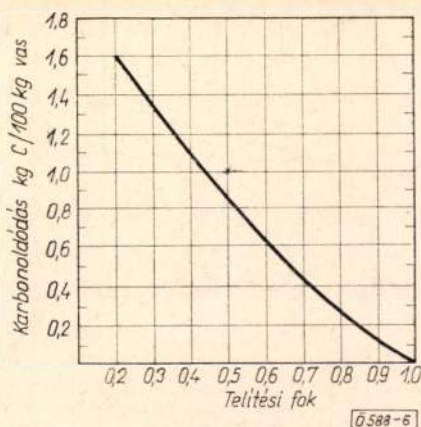
Tekintettel arra, hogy az öntöttvas legnagyobb részét kupolókemencében olvasztjuk, a hidegszeles kupolókemence optimális adagösszeállításának kiválasztását mutatjuk be grafikus eljárással. Közismert, hogy a hidegbetét a kupolókemencében olvasztás közben vegyi változáson megy át.



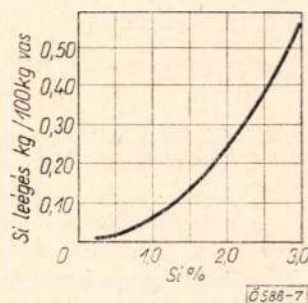
4. ábra. Az árháló szerkesztése a háromszög AB oldalán



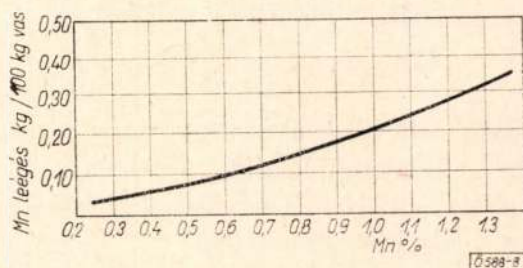
5. ábra. Az árháló szerkesztése a háromszög AC oldalán



6. ábra. Karbonoldódás a vasban a telítési fok függvényében



7. ábra. Szilíciumleégés a betét szilíciumtartalmától függően



8. ábra. Mangánleégés a betét mangántartalmának függvényében

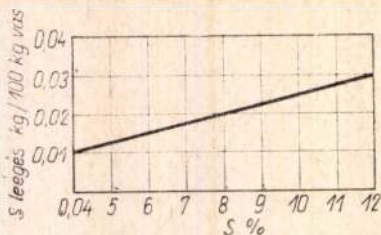
Az egyes elemek változását az alábbiakban röviden összefoglaljuk.

A karbon tartalom változása függ a vasbetét telítési fokától. A hipereutektikus betétnél karbonleégéssel kell számolnunk, a hipo-eutektikus betétnél pedig a karbon tartalom növekedésével. A leégés 3 és 6% között mozog a karbon tartalomtól függően. A karbon tartalom növekedését az öntöttvasban a telítési fok függvényében a 6. ábra szemlélteti [5].

A vasbetétben levő szilícium leégése 6 és 16% között ingadozik a szilícium tartalomtól függően. A szilícium leégését a hidegbetét szilícium tartalmának függvényében a 7. ábra szemlélteti [6].

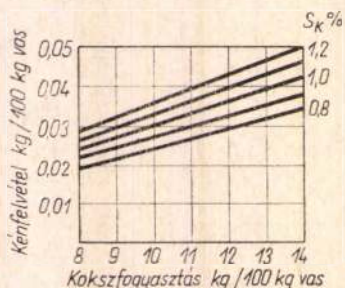
A mangán leégése 14% és 24% között mozog. A vasbetét mangánjának a leégése a mangántartalom függvényében a 8. ábrán látható.

A kén tartalom változása már nem ilyen egyszerű, mivel a vasbetét kén tartalmának egy része leég, viszont a koks kén tartalmának egy része oldódik a vasban, ami a kén tartalom növekedését okozza. A vasbetét kén tartalmának 25%-os leégését a kén



Ö 588-9

9. ábra. Kénleégés a betét kén tartalmának függvényében



Ö 588-10

10. ábra. Kénfelvétel a kokszfogyasztás és a koksz kén tartalmától függően

tartalom függvényében a 9. ábra szemlélteti. A kén tartalom növekedését a koksz-kén tartalom 30%-ának oldódása következtében a kokszfogyasztástól és a koksz kén tartalmától függően a 10. ábra mutatja.

Az olvadt vas kén tartalmát Osann képlete segítségével így fejezhetjük ki:

$$S = 0,75 \cdot S_b + \frac{0,3 \cdot k}{75} \cdot S_k \quad (12)$$

S az olvadt vas kén tartalma (%),

S_b a betét kén tartalma (%),

k az olvasztókoksz mennyisége (kg/100 kg vas),

S_k a koksz kén tartalma (%).

Osann képletéből ki lehet fejezni a betét kén tartalmát:

$$S_b = \frac{S}{0,75} - \frac{0,3 \cdot k}{75} \cdot S_k \quad (13)$$

A foszfortartalom nem változik az olvasztás folyamán.

Mivel az egyes elemek leégése a vegyi összetételén kívül függ még a betétanyag minőségétől, a szél-mennyiségtől, az olvasztókoksz mennyiségétől és még más tényezőktől, a feltüntetett leégések, illetőleg oldódások csak tájékoztató jellegűek.

A feladat a következő: a rendelkezésünkre álló adagalkotókból olyan adagot kell összeállítani, amely a legkisebb költség mellett a minőségi köve-

telményeknek megfelelő vasat biztosít. A minőségi követelmények a következők:

- szakítószilárdság 26 kp/mm²,
- kén tartalom 0,10% alatt,
- foszfortartalom 0,20% alatt.

A rendelkezésünkre álló adagalkotók vegyi összetétele és egységára a 3. táblázatban van feltüntetve.

Az olvasztás hidegszeles kupolókemencében történik. Az olvasztó-koksz 1% kén tartalmaz. 100 kg vas olvasztásához 12 kg kokszot használunk.

A telítési fok és a szakítószilárdság közti összefüggés hosszabb ideig folytatott vizsgálata azt mutatja, hogy adott üzemi viszonyok között a próbatetek szakítása útján kapott értékek kisebbek a

$$\sigma_{B1} = 102 - 82 \cdot T_f \quad (14)$$

képlet segítségével számított értékeknél. A próbatetek szakítása útján kapott és a vegyi összetétel alapján a telítési fokból számított középértékek hányadosa legyen.

$$f = \frac{\sigma_B}{\sigma_{B1}} = 0,9 \quad (15)$$

f szilárdsági tényező,

σ_B a próbatest szakításával kapott szilárdsági érték,

σ_{B1} a (12) képlet segítségével számított szilárdsági érték.

Hogy a vas tényleges szakítószilárdsága 26 kp/mm² legyen, a telítési fokot

$$\sigma_{B1} = \frac{\sigma_B}{f} = \frac{26}{0,9} = 28,8 \sim 29 \text{ kp/mm}^2$$

szilárdság alapján kell számolni. A (14) képletből tehát kiszámíthatjuk a telítési fok értékét.

$$T_f = \frac{102 - \sigma_{B1}}{82} = 0,89$$

Ha a vas megengedett kén tartalma 0,10%, akkor a betét kén tartalma a (13) képlettel számítva a következő:

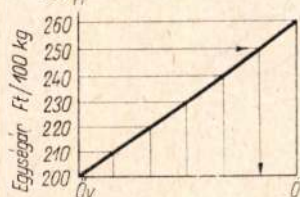
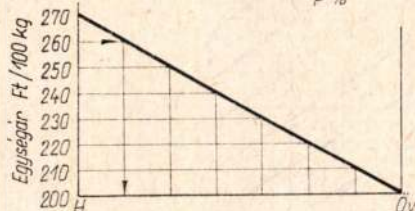
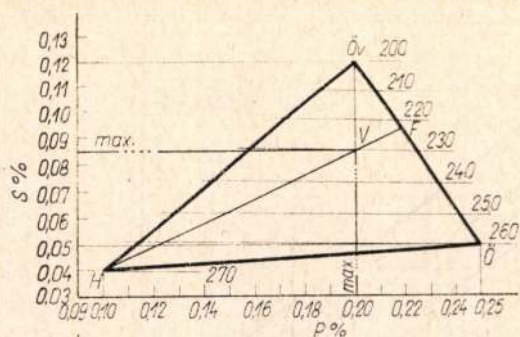
$$S_b = \frac{0,10}{0,75} - \frac{0,3 \cdot 12}{75} = 0,085 \%$$

Mivel a vas foszfortartalma olvasztás közben nem változik, a betét maximális foszfortartalma szintén 0,20%.

A grafikus eljárást alkalmazva a 11. ábrán látható $P-S$ koordináta-rendszerbe bevisszük a H , $Ö$ és $Öv$ adagalkotóknak megfelelő pontokat, megrajzoljuk a háromszöget, megjelöljük a betét maximális kén tartalmának és foszfortartalmának megfelelő V pontot, majd megszerkesztjük az árhálót. Ezután könnyen leolvashatjuk a 11. ábráról, hogy

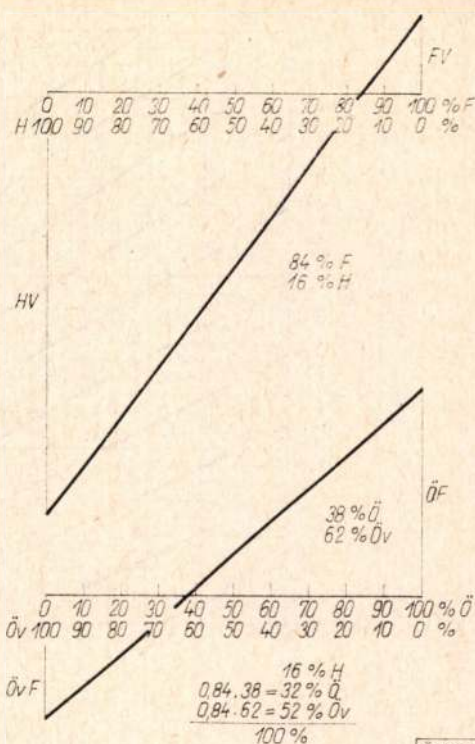
3. táblázat

Az alkotó jele, MSZ 2593-60 szerint	Vegyi összetétel, %					Egységár Ft/100 kg	Jelzése a 11. ábrán
	C	Si	Mn	S	P		
H 3	3,50	2,30	0,90	0,04	0,10	270	H
Ö 2	3,50	2,10	0,85	0,05	0,25	260	Ö
ÖvG	3,10	1,90	0,70	0,12	0,20	200	Öv



Ö 588-11

11. ábra. Háromalkotós vasadag árhálójának szerkesztése



Ö 588-12

12. ábra. Az adagösszeállítás megállapítása grafikus eljárással

a V vegyi összetételnek megfelelő adagösszeállítás költsége 230 Ft/100 kg, hogy ez csak a kén-tartalom növelésével csökkenthető, és hogy a foszfortartalom 0,157%-ra csökkenthető anélkül, hogy az adag költsége észrevehetően változna. Ez esetben az adag két alkotós, a H és Öv keverékéből állna.

A V összetételnek megfelelő adagösszeállítást a bevezetőben ismertetett grafikus eljárással állapítjuk meg. A megoldás a 12. ábrán látható. Az adagösszeállításból kiszámítható a vas vegyi összetétele olvasztás után. A számítás a 4. táblázatban van összefoglalva.

Az olvadt vas telítési foka a 13. ábrán látható diagramból leolvasható, $T_f=0,93$. Mivel a telítési fok nem felel meg a követelményeknek ($T_f=0,89$),

az adagösszeállítást korrigálni kell acélhulladék hozzáadásával.

Az acélhulladék (jele A) vegyi összetétele a következő:

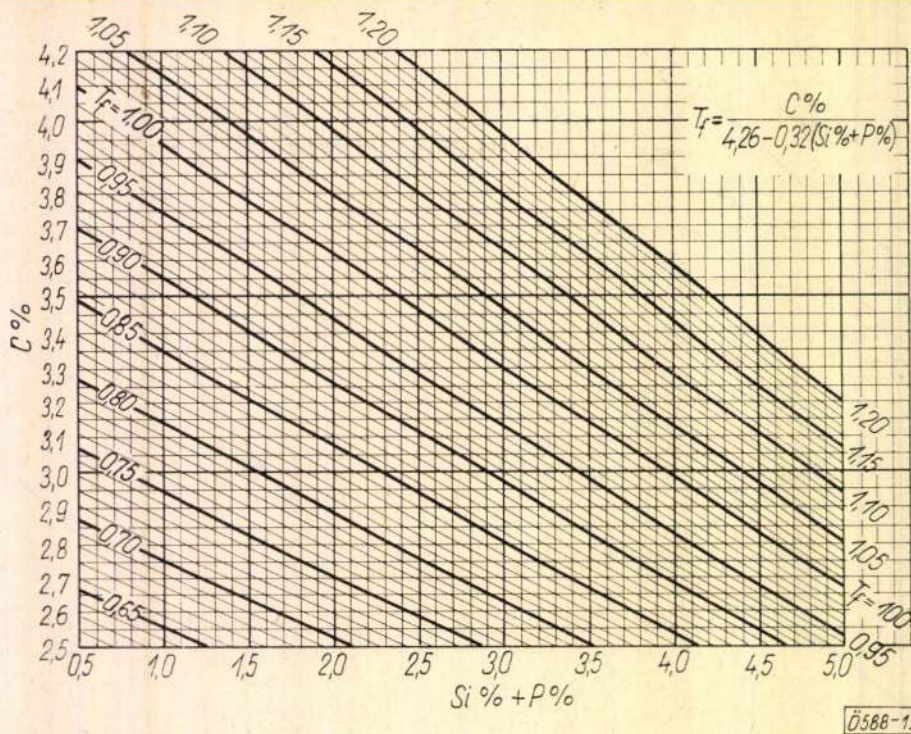
0,10% C; 0,40% Mn; 0,05% Si; 0,05% P. Az acélhulladék mennyiségének meghatározása grafikus eljárással a 14. ábrán látható. 5% acélhulladék hozzáadása után a vas vegyi összetétele a következő (a 14. ábrán az 5% A fölé húzott vonal és az egyes elemek vonalainak a metszéspontjában olvashatjuk le az értékeket):

3,20% C; 1,70% Si; 0,60% Mn; 0,098% S; 0,192% P.

Ennek az összetételnek $T_f=0,88$ felel meg (13. ábra).

4. táblázat

Az adagalkotó jelzése a 11. ábrán	Az adagösszeállítás %	C %	Si %	Mn %	S %	P %
H	16	0,56	0,37	0,14	0,006	0,016
Ö	32	1,12	0,70	0,27	0,016	0,080
Öv	52	1,61	0,98	0,36	0,063	0,104
A betét vegyi összetétele	100	3,29	2,05	0,77	0,085	0,200
Leégés (—)		—	0,26	0,14	0,021	—
		3,29	1,79	0,63	0,064	0,200
Oldás (+)		0,08	—	—	0,036	—
Az olvadt vas vegyi összetétele		3,37	1,79	0,63	0,100	0,200



13. ábra. A telítési fok diagramja

Az acélhulladék hozzáadása után az adagösszeállítás a következő:

- 0,95 · 16 = 15,2% H (hematit nyersvas)
- 0,95 · 32 = 30,4% Ö (öntödei nyersvas)
- 0,95 · 52 = 49,4% Öv (géppöntvénytöredék)
- 5,0% A (acélhulladék)
- 100,0%

Mivel aránylag kevés acélhulladékot adtunk hozzá, a korigált adagösszeállítás költsége alig változik.

Amennyiben nagyobb mennyiségű acélhulladékot adunk hozzá, a költséget is korigálni kell.

A grafikus eljárás alkalmazása acélöntődében

A bázikus Siemens—Martin kemence betétanyagát úgy szokták összeállítani, hogy meg legyen benne a szükséges karbon- és mangántartalom, a szilíciumtartalom viszont ne legyen túl nagy, hogy ne lassítsa túlságosan a frissítést. A szükséges karbon- és mangántartalmat az ócskavas és a nyersvas arányának megválasztásával lehet beállítani.

A betét beolvasztásakor a karbonleégés 0,30—0,40%.

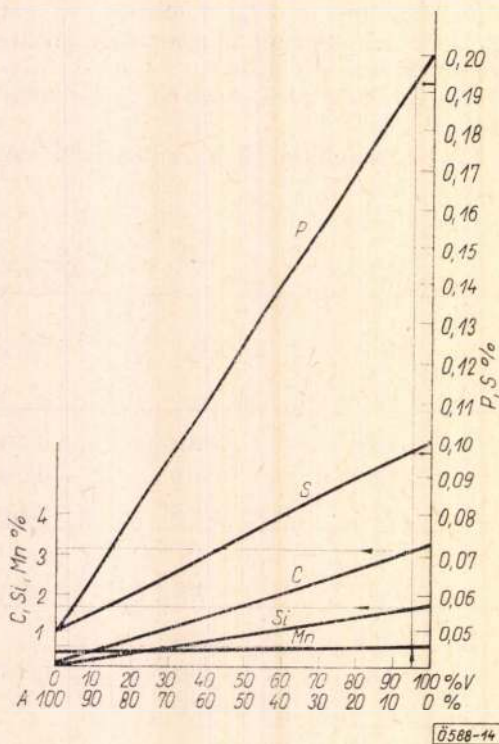
Ha a frissítés 50—60 percig tart és a karbonleégés sebessége 0,012% C/perc, akkor a frissítés alatt 0,60—0,80% C ég le. A betét karbontartalmának tehát 0,90—1,10%-kal nagyobbak kell lennie, mint az acél előírt karbontartalma.

A betét mangántartalma 0,70—0,90% között szokott lenni. Meg kell állapítani a nyersvas és az ócskavas arányát a betétben a következő vegyi összetételű acél olvasztásához:

0,18—0,23% C; 0,30—0,35% Si; 0,60—0,65% Mn; legfeljebb 0,04% S és 0,04% P.

A rendelkezésünkre álló betétanyagok vegyi összetétele és egységára az 5. táblázatban van feltüntetve.

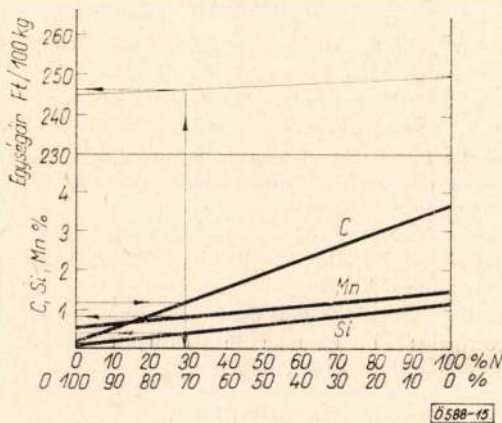
A betétösszeállítás megállapítása grafikus eljárással a 15. ábrán látható. A százalékskála bal végén megjelöljük az ócskavas karbon-, mangán- és szilíciumtartalmát.



14. ábra. Az adagösszeállítás korrekciója acélhulladék hozzáadásával

5. táblázat

Betétalkotó neve	jele	Vegyi összetétel %			Egységár Ft/100 kg
		C	Si	Mn	
Ócskavas	O	0,20	0,10	0,60	250
Nyersvas	N	3,70	1,20	1,50	245



15. ábra. A betétösszeállítás és - költség megállapítása acéolvasztásnál

liciumtartalmának megfelelő pontokat, a jobb végén pedig az acélnyersvas vegyi összetételének megfelelő pontokat. Az egyes elemek pontjait összekötjük egyenesekkel (C-, Mn és Si- egyenesek). A betét karbontartalmából, azaz 0,20 + 1,0 = 1,2% C-ből kiindulva a százalékskálával párhuzamos egyenest húzunk a C egyenessel való metszéspontig, innen merőlegest bocsátunk a százalékskálára. A merőleges talppontjában leolvassuk a betét összetételét: 29% N nyersvas és 71% O ócskavas. A merőlegesnek és a Mn-, illetve a Si-vonalnak a metszéspontjától balra haladva leolvassuk a betét mangán-, illetve szilíciumtartalmát: 0,85% Mn; és 0,40% Si.

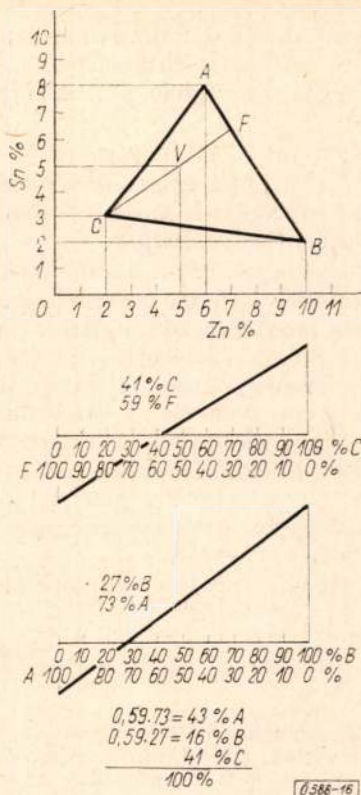
A vegyi összetétel fölött (15. ábra) meghúzzuk az ócskavas és nyersvas árának megfelelő pontokat összekötő egyenest, az áregyenest. A 29% N-nek megfelelő merőlegest fölfelé meghosszabbítjuk az áregyenes metszéséig. A metszésponttól balra haladva leolvassuk a betét költségét: 246,5 Ft/100 kg.

Az eljárás alkalmazható ötvözött acéloknaál is a szükséges ferroötvözetmennyiség meghatározására és a betét költségének megállapítására.

A grafikus eljárás alkalmazása fémöntődében

A fémöntődékben az olvasztás leginkább gázvagy olajtűzelésű téglés kemencében történik. Vörösötvözet olvasztásakor legyen a rézleégés 3%, az ónleégés 3%, a cinkleégés 6%, az ólomleégés 3%.

A rendelkezésünkre álló tömbösített hulladékanyagokból össze kell állítani az 5-ös vörösötvözet



16. ábra. Fémbetétösszeállítás megállapítása grafikus eljárással

olvasztásához szükséges fémbetétet. Az 5-ös vörösötvözet vegyi összetétele az MSZ 2675—61 szerint a következő:

5 ± 1,2% Sn; 4—6% Pb; 85% Cu.

A rendelkezésünkre álló tömbösített betétalkotók jelzése és vegyi összetétele a 6. táblázatban van feltüntetve.

A betétösszeállítás megállapítása grafikus eljárással a 16. ábrán látható. Az eljárás ugyanaz,

6. táblázat

Betét-alkotó jele	Vegyi összetétel %			
	Sn	Zn	Pb	Cu
A	8,0	6,0	4,0	82,0
B	2,0	10,0	4,0	84,0
C	3,0	2,0	5,0	90,0

7. táblázat

A betét-alkotó jele a 16. ábrán	Összeállítás %	Sn		Zn		Mn		Cu	
		%	kg	%	kg	%	kg	%	kg
A	43	8,0	3,44	6,0	2,58	4,0	1,72	82	35,3
B	16	2,0	0,32	10,0	1,60	4,0	0,64	84	13,4
C	41	3,0	1,23	2,0	0,82	5,0	2,05	90	37,0
	100		4,99		5,00		4,41		85,7
Leégés (—)	3	3	0,15	6	0,30	3	0,13		2,57
	97		4,84		4,70		4,28		83,13
Vegyi összetétel			5,0		4,9		4,4		86,0

mint a vasöntődében a háromalkotós adag összeállításánál. A betétösszeállítás ellenőrzése és az olvadt fém vegyi összetétele a 7. táblázatban van feltüntetve.

Ugyanúgy mint a 11. ábrán, itt is meg lehet szerkeszteni az árhálót és ennek segítségével bármely vegyi összetételnek megfelelő fémbetét költségét egyszerűen leolvashatjuk.

A grafikus eljárás üzemi alkalmazásához nincs szükség semmiféle műszer beszerzésére. Egyszerűségénél fogva hozzáférhető mindazok részére, akik a legelemibb műszaki képzettséggel rendelkeznek. Az eljárás gyors és pontos alkalmazásához természetesen bizonyos gyakorlatra van szükség. Az eljárás rendszeres alkalmazása minden öntődében a betétköltségek csökkentéséhez vezet.

- [1] Gartner G. I.: Modern Casting 35. (1959) 5. sz. 112—118. old.
- [2] Nebel, R.: Eine neue Methode der Gattierungsberechnung. Giessereitechnik 8. (1962) 5. sz. 137—142. old.
- [3] Dr. Farkas I. Z.: A kupoló adagszámításának megoldása lineáris programozással. Öntőde 19. (1968) 10. sz. 207—210. old.
- [4] Barna L.—Deák A.—Felner S.: Optimális adagok vasöntődei kupolókemencékben. Öntőde 21. (1970) 9. sz. 189—195. old.
- [5] Giesserei Praxis (1963) 5. sz. 79—83. old.
- [6] Praxis des Schmelzens in Kupolofen. Giesserei Verlag G.m.b.H. Düsseldorf, 1969.
- [7] Chapo E.—Lamm R.—Gerédy J.: Temperöntvények. Műszaki Könyvkiadó Bp., 1961.
- [8] Giesserei Kalender 1968.

Könyvismertetés

Roll, F.: Handbuch der Giessereitechnik, Band II., 1. Teil: Konstruktion, Anschnitt-Technik, Allgemeine Formverfahren, Spezielle Formsande. (Az öntészet kézikönyve, II. kötet 1. rész: Konstruktív, beömlőtechnika, általános formázóeljárások, speciális formázóhomokok.) Az 1006 oldal terjedelmű művet 1258 ábra és számos táblázat illusztrálja. Megjelent 1970-ben a Springer-Verlag kiadásában. Ára 298,— (NSZK) DM.

A vas-, acél- és temperöntészet legkorszerűbb ismereteit tudományos alapossággal, rendszerezetten és a gyakorlat számára jól használható formában közreadó „Roll”-sorozatot nem kell méltatni. Egy, a gazdasági életben döntő fontosságú, nagy tradíciójú és óriási ütemű műszaki-tudományos fejlődésben levő iparágon belül is, mint amilyen az öntészet, az ilyen összefoglaló sorozat kiadása rendkívüli esemény, melyre emberöltőnként legfeljebb egyszer kerül sor.

A most ismertetésre kerülő II/1. kötet a szerkesztést, öntés- és formázástechnológiát és a különleges formázóhomokokat tárgyalja.

A kötet első része 324 oldalon a vasalapú ötvözetekből készíthető öntvények szerkesztésének alapjait ismerteti. A statikai és dinamikai tulajdonságokon kívül tárgyalja a korróziós, kis és nagy hőmérsékleten való viselkedésüket, továbbá jellemző technológiai tulajdonságaikat (felületminőség, megmunkálhatóság, kopás stb.). Ennek a résznek a függeléké az acélminőségek kiválasztásával, valamint az acélöntvények méretezésével és szilárdsági számításával foglalkozó fejezetek.

A második rész, amely 230 oldal terjedelmű, az öntési és táplálási technikát tárgyalja. Ebben az öntési idő meghatározása, a beömlőrendszerek méretezése és az öntéssel kapcsolatos elméleti és gyakorlati ismeretek összefoglalása található. Külön terjedelmes fejezetek foglalkoznak az acélöntvények dermedési és táplálási kérdéseivel, az irányított dermedés feltételeivel és a tápfejek méretezésével, továbbá a temperöntvények beömlőrendszereinek kialakításával.

A harmadik rész 355 oldalon a formázás hagyományos eljárásainak korszerű módszereivel foglalkozik. A nagyméretű vas- és acélöntvények formázási módozatainak ismertetése után betekintést nyújt a kéregöntvények és hengeremű hengerek formázásának speciális területére és kitér a formák összeszerelésének és terhelésének kérdéseire.

Az öntvények gépi formázása az utóbbi években sokat fejlődött. Különösen a nagy nyomású formázás kilátásai nagyon biztatóak, mert nagy termelékenységén kívül, különösen az öntvényfelület és méretpontosság tekintetében többet nyújt, mint a hagyományos módszerek.

Egyedi öntvények gyártásában a műanyaghab minták használata terjed. Végül a formázószekrényeket és a szekrény nélküli formák készítésének módszereit ismerteti.

A negyedik rész 97 oldalon ad összefoglalást a különleges formázóhomokokról, ezek felhasználásáról és vizsgálatáról. Az acélöntvényekhez használt különleges formázóhomokokat, a használt homok hűtési és portalanízási eljárásait, a formatömörítést és vizsgálatát, továbbá a nedvességtartalom meghatározását, a formázási segédanyagokat (kerámikus öntőcsövek, választómagok, szűrőmagok stb.), végül a folyékony formázókeveréket tárgyalja.

Az egyes fejezeteket a tárgykör elismert szakemberei írták, és a bő irodalomból azt válogatták ki, ami a gyakorlati felhasználás szempontjából a leglényegesebb. Számos ábra és táblázat, valamint bő irodalomjegyzék egészíti ki az egyes fejezeteket.

A további fejezetek a különleges formázóeljárásokat és a magkészítést, illetve a mintakészítést és jellegzetes öntvények gyártását tárgyalják.

A könyv az öntődei technológusok, fejlesztők, tervezők és öntvényeszerkesztők munkájának értékes segédeszköze.

G. M.

B. Beyer: Werkstoffkunde. NE-Metalle. (Anyagismeret. Nem-vas fémek.) Megjelent a VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie kiadásában Lipcsében 1971-ben 224 oldalon 130 ábrával és 77 táblázattal. Ára füzve 14,— keletnémet márka.

A mű nyolc fő fejezetre tagozódik:

1. Bevezetés (5 oldal)
2. Fémtani alapok (34 oldal)
3. Anyagvizsgálat (6 oldal)
4. A továbbfeldolgozás technológiája (10 oldal)
5. A leginkább használatos nem-vas fémek és ötvözetek (105 old.)
6. Nemesfémek (7 oldal)
7. Nagy olvadáspontú és reaktív fémek (9 oldal)
8. Csapágyanyagok (14 oldal)

A könyv végén a nem-vas fémekre és ötvözetekre vonatkozó TGL szabványok jegyzékét találjuk.

A tárgyaló könyv az 5. fő fejezetben az Al, Cu, Pb, Zn, Sn, Ni és Mg-vel, valamint ötvözetekkel foglalkozik.

Ezt a tömör, de mégis közérthetően fogalmazott munkát haszonnal forgathatják nemcsak üzemmérnökök és technikusok, valamint metallurgusok, hanem szerkesztők, főiskolai hallgatók, sőt közgazdászok is.

Py

Kristályközi korróziós hajlam meghatározása csiszolatófőzéssel

Dr. HAJTÓ NÁNDOR — JUHÁSZ MÁRTA — VRABÉLY ERVIN okl. kohómérnökök

Öntödei Vállalat, KÖVAC
Kutatólaboratórium

DK 620.196.2 : 620.183.256

A szerzők olyan módszert mutatnak be, amellyel az austenites korrózióálló acélöntvény kristályközi korróziós hajlama az MSZ 2670 sz. szabvány A-módszerénél egyszerűbben határozható meg, de azzal teljesen azonos értékelést tesz lehetővé. A csiszolatófőzés eljárás az öntvény anyagából készült metallográfiai csiszolatot polírozás után a szabványban előírt oldatban 15–16 óra hosszat főzi, és ezután mikroszkópon vizsgálja. A hajlamos acél austenit-kristályainak határai megmaródnak, a nem hajlamos acél csiszolatán kristályhatárok nem látszanak.

A korrózióálló acélöntvény kristályközi korróziós hajlamának a vizsgálatával, annak módoszataival a múlt évben megjelent MSZ 2670 sz. szabvány foglalkozik. Ha a rendeléskor a vizsgálati módszerre külön utalás nem történt, akkor a szabvány 1.31. pontja szerint az A-módszert (rézforgácsot tartalmazó kénsavas rézszulfát oldatban való főzést, és ezt követő megfelelő kiértékelést) kell alkalmazni. Ez a közismert, eredetileg Strauss által bevezetett és Rocha által módosított leggyakoribb módszer [1], amelyet minden korróziós laboratóriumban rendszeresen használnak. Legfeljebb az elektrolit koncentrációjában van némi eltérés [2].

A szabvány rögzíti az öntvény vizsgálatához szükséges próbatetek méreteit és kivételük módját is. A 2.11 pont szerint 4 db 80–100 mm hosszú próbatetet kell a felöntésből, vagy a mértékadó falvastagságú próbatetből, esetleg az öntvényből ki-munkálni úgy, hogy a próbateteknek az egyik felülete nyers, öntési felület maradjon. A korróziós vizsgálatot két próbatesten kell elvégezni; másik két darabot pedig összehasonlítás céljából eredeti állapotában kell (satuba fogva) 90°-ra meghajlítani. Aligha kell bizonygatni, hogy ez nem éppen egyszerű, gyors és olcsón megvalósítható feladat, mert legtöbbször tekintélyes forgácsoló munkával jár a meghajlításra alkalmas vastagság biztosítása, tehát az öntvénydarabok „lemezserűvé” alakítása (a próbatetek szélessége általában 20 mm).

A két összehasonlító próbatet célja, hogy azokat hőkezelés és főzés nélkül meghajlítsuk, mert a szabvány szövege szerint „az öntvények és hegesztett varratok esetében csak a korróziós vizsgálat előtt meghajlított ellenőrző próbatetekeken észrevett repedések mértékét meghaladó repedések mérvadók”. Ez az összehasonlítás a hajlító vizsgálatot nagyon szubjektívvá teszi. Célszerűbb ilyenkor esetleg a főzött próbatet meg nem hajlított részén keresztirányú csiszolatot készíteni, és azon mikroszkópi vizsgálatot végezni, mint a 24 órás főzés után még bizonytalanabb méretű repedések nagyságával összehasonlítani. A 80–100 mm hosszú, de aránylag vékony élen csiszolatot csinálni ugyan-csak nem könnyű feladat, ezért a kutatókat már régóta foglalkoztatja olyan alkalmas eljárás kikísérletezése, amely a korrózióálló öntvények anyagának, állapotának a kiértékelését biztonságosabbá teszi.

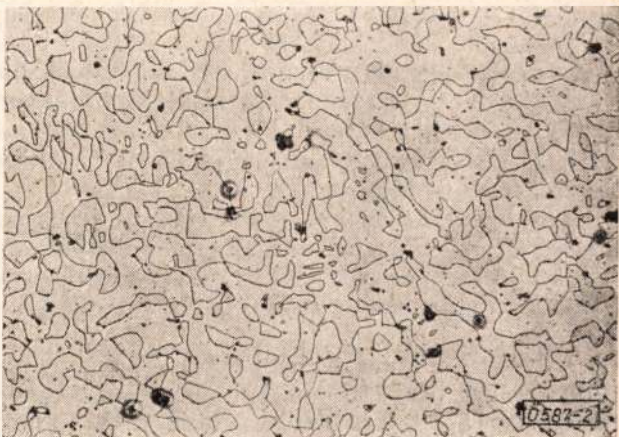
Az első konkrét eredményekről néhány éve Skuin számolt be [3], aki Stickler és Vinckier [4]

elégé kezdetleges csiszolatófőző módszerével kísérletezett úgy, hogy a vizsgálandó anyagból először csiszolatot készített, és ezt főzte a keletnémet szabványnak [5] a magyartól eléggé eltérő összetételű kénsavas rézszulfát oldatában. A kristályközi korrózióra hajlamos acél kristályhatárai főzés közben megmaródnak (1. ábra), a nem hajlamos acélé viszont nem. Ez mikroszkópon közvetlenül megfigyelhető. A csiszolatot azonban feltétlenül gyémántpasztás korongon, vagy még inkább elektrolitisan kell polírozni, hogy a karbidok kiesését elkerüljük és kifogástalan felületet kapjunk. Ennek a feltételnek a teljesítése azonban egy valamennyire is korszerű metallográfiai laboratóriumban ma már nem okozhat problémát.

A tetszés szerinti alakú és méretű csiszolatnak a kivétele az öntvény bármely részéből lényegesen egyszerűbb, mint a hajlításához szükséges hosszú csiké, és éppen ezért szabadabb lehetőséget biztosít a kivétel helyének megválasztásában is. Ugyancsak egyszerű feladat a kivett próbadarab bármelyik oldalán csiszolatot csinálni, amelynek csupán a maratása különbözik a megszokott metallográfiai csiszolatótól, mert hosszabb főzést kíván a Strauss-próba visszacepegtető hűtővel ellátott, minden korróziós laboratóriumban megszokott lombikjában. Ezután már csak meg kell szárítani a próbatetet, és a hajlam optikai mikroszkópon közvetlenül értékelhető. Nincs tehát szükség összehasonlító próbatetekre, sem a főzött és nem főzött próbatetek 90°-os meghajlítására, de még esetleg a keresztirányú csiszolat nem éppen kényelmes elkészítésére sem.

Hasonlóan jól használható a hosszú csiké helyett az egyszerű csiszolatkészítés az alakított acélok vizsgálatára is, sőt nem is nélkülözhető, ha a korróziós vizsgálatot megelőző hőkezelést pl. olyan csőke-mencében kell végezni, amelybe a hajlításra alkalmas hosszú csiké be sem fér.

Mindössze az szükséges, hogy ezt a vizsgálati módszert az MSZ 2670 sz. szabvány A-módszeré-



1. ábra. Csiszolatófőzés szerint kristályközi korrózióra hajlamos austenites acél. Az eredeti 250 × nagyítás

Adag	C%	Mn%	Si%	Cr%	Ni%	Mo%	N%	Nb%
K-308	0,11	1,54	0,68	17,68	10,42	—	—	—
K-312	0,09	1,43	0,63	18,20	11,88	2,98	—	—
2482	0,10	0,78	0,31	17,35	10,41	—	—	—
3372	0,04	8,39	0,19	18,29	5,01	—	—	—
3919	0,05	9,60	0,27	16,80	4,10	—	0,19	—
4896	0,06	9,49	0,17	16,81	5,22	—	0,19	0,63
6356	0,03	0,49	0,29	17,18	9,76	2,73	2,18*	—
6346	0,09	0,84	0,39	17,08	9,38	2,66	3,22*	—

*Cu-tartalom, **Ti-tartalom

2. táblázat

Adag-szám	Hőkezelés	Csiszolatfőzés	Strauss-próba	Streicher-próba (5 × 24 óra) mm/év				
		15—16 óra	24 óra	I.	II.	III.	IV.	V.
K-308	öntött	összefüggő háló	török	2,65	12,50	11,30	8,05	9,35
	1000°/2 ó	nem maródott	megfelelő	1,49	3,57	1,65	1,15	11,9
	1000°/2 ó 650°/1 ó	összefüggő háló	török	4,70	13,60	7,20	12,00	9,15
K-312	öntött	ferrit és austenit határa	török	14,90	26,80	15,00	19,80	20,90
	1000°/4 h	maródott	gyengén re-	1,45	4,40	3,60	4,10	4,18
	1000°/4 h 650°/1	ferrit és austenit határa	török	23,50	21,50	23,70	27,10	34,00
		maródott						

vel összhangba hozzuk és így ahelyett minden megkööttség nélkül használható legyen. E célból három korrózióálló acélt részletesen megvizsgáltunk (1. táblázat). A K-308 és a 2482 sz. adag nagy C- és Ni-tartalma miatt csak igen kevés ferritet tartalmaz, a molibdén K-312 sz. adagban lényegesen több (5—7%) ferrit van.

Elsősorban az elektrolit összetételét módosítottuk [6] a keletnémet szabványéhoz [5] képest. Természetesen a magyar szabványos oldatot választottuk (100 ml konc. kénsav + 160 g kristályos réz-szulfát egy literre hígított vizes oldatát). Az A-módszer szerint 1 liter oldatba tett 50 g rézforgácsról már egy korábbi vizsgálatunkkal [2] kapcsolatban megállapítottuk, hogy az oldat és a próbatest redox-potenciálját — a próbatest állapotától függetlenül — legkésőbb egy órán belül (gyakorlatilag a forráspont elérésekor) 350 mV-ra állította be és ezt a főzés ideje alatt ezen az értéken stabilizálta.

A különböző vizsgálati tényezőket egy előkísérlet keretében tág határok között változtattuk annak érdekében, hogy a módosulásuk hatásáról tiszta képet kapjunk.

A provokálást 650 °C-on 1—4 óráig végeztük. A 4 óráig hőkezelt próbatestek erőteljesebben maródtak. A szabványban előírt 1 órás hőntartás pontos betartása tehát itt is figyelembe veendő követelmény.

Az elektrolit koncentrációjának kisebb a szerepe. A koncentráltabb elektrolitban a maró hatás gyorsabban érvényesül és határozottabb, de a maródás jellegén (vagy elmaradásán) nem változtat. Márpedig a hajlamos acélt ez különbözteti meg a nem hajlamostól. Ettől függetlenül — márcsak az egy-

öntetőség kedvéért is — célszerű a szabványos összetételt választani.

A főzés időtartama 4—48 óra között változott. A 16 órás főzés mindig elegendőnek bizonyult, de a 8 órás az esetleges hajlamot még elég bizonytalanul mutatta. Az összehasonlító vizsgálatokat a továbbiakban ezért 15—16 órás főzéssel végeztük úgy, hogy a csiszolatokat a műszak végén tettük lombikba és így másnap reggelre már mikroszkópon kiértékelhetőkké váltak.

Összehasonlításként két acélt ugyanabban az állapotban vizsgáltunk meg a magyar szabvány A-módszerével (2. táblázat) és a Streicher által kidolgozott kvantitatív módszerrel [6] is. A K-308 és a molibdén K-312 adagszámú acél öntött és provokált állapotában mindhárom módszerrel kristályközi korrózióra hajlamosnak bizonyult, a K-308 adag 1100 °C-on 2 órás izzítás után nem hajlamos, a K-312 adag 1000 °C-on még 4 órás izzítás után is gyengén hajlamos (ezt mutatják a Streicher-próba nagyobb súlyvesztései is). Hasonlóképpen viselkedett a harmadik (2482. adag) acél is függetlenül attól, hogy erősen alakított volt és mindössze néhány százalék ferritet tartalmazott. De hasonlóan viselkedtek azok az acélok is, amelyeknek a hajlamát ugyancsak mind a három módszerrel vizsgáltuk (3. táblázat).

Akad ezek között (1. táblázat) Nb-mal stabilizált CrNi-acélöntvény (4896. adag), alakított nitrogénes (3919. és 4896. adag), sőt rezes CrNi-acél (6356. és 6346. adag) is. A három módszer csaknem minden acélon azonos hajlamot mutatott. Természetesen figyelembe kell venni azt is, hogy a csiszolatfőző módszer csupán a hajlamot jelzi, de annak a mérté-

Adag-szám	Hőkezelés	Csiszolatfőzés	Strauss-próba	Streicher-próba (5 × 24 óra) mm/év				
		15—16 óra	24 óra	I.	II.	III.	IV.	V.
3372	1100°/1 ó	nem maródott	megfelelő	4,65 3,22	7,30 3,16	2,90 3,93	5,30 —	3,70 —
	650°/1 ó	nem maródott	megfelelő	2,10 3,00	2,50 2,80	1,85 2,30	3,00 —	1,90 —
3919	1100°/2 ó	nem maródott	megfelelő	5,20 5,28	4,60 4,85	3,80 3,74	4,17 4,13	2,58 2,52
	650°/1 ó	nem maródott	megfelelő	2,78 4,82	4,67 3,90	4,16 3,86	4,98 3,82	—
4896	1100°/2 ó	nem maródott	megfelelő	5,10 5,20	3,70 3,64	4,55 4,55	4,85 4,65	2,30 2,35
	650°/1 ó	gyengén mart	megfelelő	3,33 3,04	3,38 3,09	4,45 4,05	6,70 6,30	7,45 7,60
6356	1050°/1 ó	nem maródott	megfelelő	0,79 0,76	1,60 0,81	1,21 0,97	2,40 1,65	0,52 0,44
	650°/1 ó	nem maródott	megfelelő	0,75 0,81	0,74 1,53	1,88 2,48	2,09 2,72	3,34 4,14
6346	1050°/1 ó	nem maródott	megfelelő	2,42 2,70	1,78 1,85	1,42 1,30	1,43 1,41	2,02 1,96
	650°/1 ó	erősen hálós	erősen repedt	65,00 64,30	nem folytattuk			

4. táblázat

Adagszám	Hőkezelés	Csiszolatfőzés	Streicher-próba (5 × 24 óra) mm/év				
		15—16 óra	I.	II.	III.	IV.	V.
K-308	öntött	összefüggő háló szakadozott háló	11,30	8,7	—	—	—
	1000°/8 ó		2,14	1,55	1,28	1,20	1,48
	1000°/1 ó	austenithatár erősen mart	21,30	8,85	—	—	—
	650°/1 ó		2,40	1,61	1,78	1,00	2,45
	1050°/3,5 ó	nem maródott	3,26	2,27	1,33	1,29	1,25
	1100°/45 sec	nem maródott					

két nem. Pl. a 0,1% C-tartalmú acélban 700 °C-on 152 órás izzítás után is a karbonnak alig 1/3 részéből lett $Cr_{23}C_6$ [7], de saját mérésünk szerint is a K-208 adagszámú KO 38 minőségű acél csiszolata 650 °C-on 1 órás izzítás után 350 mV-on potenciosztatikusan sem maródott, de 750 °C-on 120 órás hőkezelés és 15 órás főzés után erős hálót, 5 perces maratás után vékony gyöngyös hálót mutatott. Nem különböz az sem, hogy a csiszolatfőzés és a Strauss-próba elektrolitjának redox-potenciálja 350 mV, a Streicher-próbáé viszont kerekén 700 mV. Ezért mutat a 6356. adag provokált állapotban az 5. főzés után a többihez képest elég nagy súlyvesztést. A 3919. adag provokált próbatestje olyan aránytalanul nagy súlyvesztést mutatott, amely csak valamilyen kísérleti hiba következménye lehet, ezért ezt az adatot a táblázatból ki kellett hagyni.

Végül a K-308 adagszámú, nem stabilizált acél-öntvényen azt vizsgáltuk, hogyan viselkedik öntött állapotban, illetve meghatározott hőkezelés után. Itt a Strauss-próbát a nehézkessége miatt elhagytuk, és a csiszolatfőzés eredményét csak a könnyebben megvalósítható Streicher-próbával ellenőriztük (4. táblázat). Az acél öntött állapotban és

1000 °C-on 8 órás izzítás után provokálva erősen maródott, ill. összefüggő hálót mutatott, ami — a Streicher-próba jelentős súlycsökkenéseivel összhangban — kristályközi korróziós hajlamra utal. 1000 °C-on 8 óra, 1050 °C-on 3,5 óra, 1100 °C-on pedig 45 perc elegendő volt arra, hogy ezt a hajlamot megszüntesse.



2. ábra. Csiszolatfőzés szerint kristályközi korrózióra hajlamos ferrit-austenites acél. Az eredeti 250 × nagyítás

A ferritet nagyobb mennyiségben (8—10%) tartalmazó, kristályközi korrózióra hajlamos acél viselkedése némi eltérést mutat, mert a bemaródás a ferritszigetek határára koncentrálódik és az austenitben 15—16 órás, de még ennél sokkal hosszabb főzés után sem látszik (2. ábra). Az ilyen acél állapotának meghatározása ezzel a módszerrel elég bizonytalan, illetve csak a nem hajlamos állapot képével összehasonlítva ad megbízható tájékoztatást.

- [1] *Hajtó*: Korróziós Figyelő 7 (1967) 6. 175—180. old.
 [2] *Hajtó—Vrabély*: Kohászati Lapok 103 (1970) 9. 385—388.
 [3] *Skuin*: Neue Hütte 10 (1965) 1. 40—43. old.
 [4] *Stickler—Vinckier*: Trans. Am. Soc. Met. 54 (1961) 362—380.
 [5] TGL 12780
 [6] *Hajtó*: Korróziós Figyelő 8 (1968) 4. 114—117. old.
 [7] *Wilson*: British Corrosion Journal 6 (1971) 3. 100—107.

Japán acélöntvénytermelés alakulása

Japánban az acélöntvénygyártás évről évre növekszik, jól tükrözve a gépgyártás fejlődését. Az acélöntvények száma kb. 180.

Az öntvények fejlődésére a sorozatgyártás fokozása, a szakosítás, a termelési költségek csökkentése jellemző.

Az 1. táblázat az acélöntvénytermelés minőségi megoszlásának adatait tartalmazza.

A gyártott öntvények max. súlya 300 tonna.

Az acélöntvények jól felkészültek a rendelők igényeinek kielégítésére.

A 2. táblázatban az 1969-ben gyártott acélöntvények minőség és felhasználási terület szerinti megoszlására vonatkozó adatok láthatók.

Az öntőipar komoly erőfeszítéseket tett a nemzetközi versenyképesség fokozására, a termékek minőségének javítására, a termelési költségek csökkentése, a termelékenység növelése révén. E cél elérése érdekében fokozódott a termelés koncentrációja. Az öntvények egyesültek a sorozatnagyság növelése, a gépesítés, automatizálás fokozása érdekében. Ez a környezetszennyezés csökkentése érdekében is szükséges, mivel ennek költségeit a kis üzemek nem bírják el.

A legelterjedtebb olvasztóberendezések a 3—10 t átlagos és max. 120 t kapacitású bázikus ívfényes kemencék. A tervezés alatt álló, főleg nagyobb acélöntvényeket gyártó üzemeket bázikus, oxigén konverterekkel alakítják ki.

A formázást rázó-sajtoló, álló vagy mozgó homokröptítő gépek végzik. Terjednek az önkötő keverékek.

A tisztítást szakaszos vagy folyamatos működésű szemcseszórá berendezésekkel, gyakran 750 atm. nyomású vízszugárral végzik.

Nagy figyelmet szentelnek a minőség ellenőrzésének függetlenül a gyártás jellegétől. A roncsolásmentes ellenőrzési módszerek közül a röntgen- és gammaszugár alkalmazása terjed.

V. Á.

2. táblázat

Felhasználó ágazatok	Karbon acél	Ötvözött acél	Összesen
Bányászat	9 877	9 074	18 951
Építőipar	108 824	66 132	174 956
Textilipar	302	897	1 199
Papíripar	1 970	1 601	3 571
Vegyipar	11 408	6 557	17 965
Kőolajipar	9 559	3 540	13 099
Kerámiaipar	8 121	15 658	23 779
Vas- és fémipar	80 189	19 734	99 923
Gépipar	89 420	34 325	123 745
Fémfeldolgozó ipar	2 175	1 887	4 062
Hengerlés	5 181	52 657	57 838
Hírközlés	52	9 078	9 130
Járműipar	32 993	9 125	42 118
Vasút	28 897	8 627	37 524
Tartályok	61 897	7 854	69 751
Repülőipar	1	3	4
Hadiipar	208	543	751
Energiaipar	7 843	8 908	16 751
Egyéb	53 279	14 785	68 064
Összesen ...	521 196	270 985	783 181

1. táblázat

Év	Karbon acél öntv.	Ötvözött acélöntvény							Összesen
		gyengén ötvözött	nagy mangántartalmú	korrózióálló	hőálló	mágneses	egyéb	összesen	
1960	255,154	49,453	21,620	10,843		3,949	8,079	93,944	349,098
1961	317,498	70,717	20,938	13,588		4,361	9,795	119,399	436,897
1962	260,077	64,636	24,384	6,477	4,863	4,292	12,354	117,006	377,083
1963	262,207	72,414	29,699	8,507	4,302	4,369	12,114	131,999	394,206
1964	311,297	77,722	31,687	11,245	6,828	5,649	10,758	143,889	455,186
1965	286,614	75,467	32,566	8,684	6,781	5,377	9,181	138,056	424,670
1966	315,077	94,237	35,783	9,289	8,044	6,668	12,342	166,363	481,440
1967	434,701	144,717	41,524	13,068	13,068	7,336	19,937	239,721	674,491
1968	465,731	168,146	46,084	13,016	17,596	8,296	16,362	269,500	735,231
1969	512,196	164,265	41,631	18,074	18,325	11,917	16,773	270,985	783,181



0550

XXV. Össz-szövetségi Öntő Konferencia

Moszkva, 1971. szeptember 20—22.

A Szovjetunió Gépipari Tudományos Egyesülete 1971. szeptember 20—22. között tartotta XXV. Össz-szövetségi Öntő Konferenciáját külföldi szakemberek részvételével.

A külföldi résztvevők országokénti megoszlása:

Lengyelország	1 fő
NDK	2 fő
Csehszlovákia	2 fő
Magyarország	4 fő

- Tokár István (GTI),
- Dr. Pálfalvi István (BME)
- Karácsonyi Sándor (Csepeli Vas- és Acélöntödék)
- Dr. Vörös Árpád (Csepeli Vas- és Acélöntödék)

A konferencián, amelyet a Népgazdasági eredmények kiállításának konferencia csarnokában tartottak, több mint 500 szakember vett részt.

A konferencia programja:

- szeptember 20. előadások plenáris ülésen
- szeptember 21. előadások három szekcióban
- szeptember 22. előadások plenáris ülésen
- szeptember 23. üzemlátogatások.

A konferencián 65 hazai és 2 külföldi előadás hangzott el.

A magyar előadást dr. Vörös Árpád tartotta „Az öntvénygyártás korszerűsítése a Csepeli Vas- és Acélöntödékben” címmel.

Az elhangzott előadások a következő témák köré csoportosultak:

1. Az öntészet műszaki tudományos fejlődésének irányai a IX. ötéves tervben.
2. Az öntvénygyártás központosítása.
3. Az öntőipar műszaki fejlesztése a járműiparban.
4. A formázástechnológia fejlesztésének fő feladatai.
5. Öntődei berendezések gyártása 1971—1975 között.
6. Az öntőipar automatizálásának problémái.
7. Az öntészet műszaki fejlesztésének közgazdasági problémái.
8. Az öntvények minőségjavításának fő feladatai.

Az első nap plenáris ülésén elhangzott előadások a szovjet öntészet egészét, fejlődését, jelenlegi helyzetét és fejlesztési tendenciáit ismertették. Ezen előadások fontosabb megállapításai:

A szovjet öntvénygyártás helyzete

Az elmúlt években világosan kifejeződött az öntvénygyártás és az általános ipari fejlődés közötti közvetlen kapcsolat. Megerősödött az öntészet jelentősége a népgazdaságon belül, szétszórta szerkezete ellenére. Az öntészet a népgazdaság főmellátásában csaknem 30%-os arányban vesz részt. Az öntvénytermelés öntvényfajta szerinti megoszlása évek óta kialakult állandó értékeket mutat: öntöttvas — 74%; acél — 22%. Az 1970. évi öntvénytermelés 20 millió tonna.

A termelés növekedését elsősorban a termelékenység növelésével érték el. A termelékenység növelését gépesítéssel, automatizálással biztosították. A gépállomány növekedésének üteme nagyobb volt, mint az öntvénytermelésé.

Az utóbbi években, a kétségtelen fejlődés ellenére néhány kedvezőtlen tendencia is tapasztalható. Ezek közül a legnyilvánosabb, hogy az öntvénytermelés évi átlagos növekedése csaknem kétszer kevesebb volt. Ez

annál inkább kedvezőtlen, mivel a gépgyártás növekedési üteme ugyanezen időszak alatt változatlan volt.

Nem nevezhető megfelelőnek a termelés öntvényfajta szerinti megoszlása, különösen a gömbrágitós öntöttvasgyártás részesedésének alacsony értéke.

A kialakult helyzet fő okai az új kapacitások termelésének lassú felfutása, a meglévő öntödék nem megfelelő szakosítása, a fejlett, komplex öntődei gépgyártás hiánya, valamint az a körülmény is, hogy a szovjet öntészetnek nincs egységes központi műszaki tudományos politikája.

A szovjet öntészet 9. ötéves terve

Az ötéves terv során az öntvénytermelést több, mint 20%-kal kell növelni. Ez a terv évente több, mint 1 millió tonna öntvénytermelés növekedést jelent. Ilyen feladatot csak az öntvénygyártás műszaki-tudományos fejlesztési üteme növelése alapján végrehajtott termelékenységfokozással lehet teljesíteni.

A termelékenység növelésének feltétele a gépesítés és automatizálás komplex jellegének fokozása, az új technika hatékonyabb alkalmazása, a korszerűbb technológiai folyamatok széles körű alkalmazása.

A 9. ötéves terv során az öntődei gépgyártás jelentős fejlesztését tervezik. Megszüntetik az elavult berendezések gyártását. Új típusú, különböző teljesítményű berendezéseket dolgoznak ki és kezdik el gyártásukat. 248-féle automata és félautomata berendezés gyártását szervezik meg. Ezek közül 152-féle alkalmas arra, hogy komplexen automatizált sorokba építsék be.

Ezen géptípusok között található homokregeneráló berendezések, folyamatos kettős homokkeverő kollerok, képlékeny, önkötő keverékeket gyártó berendezések, kombinált tömörítést alkalmazó formázógépek, osztott sajtolófejes formázógépek, a magsekretyben kötő homokkeverékekkel dolgozó magkészítő gépek, elektrohidraulikus magkiverő berendezések, folyamatos és szakaszos működésű fémszemcsés tisztítógépek, vibrációs tisztítógépek, zárt típusú kúpok, indukciós kemencék stb.

Az újonnan létrehozott berendezésekkel látják el az épülő „centrolit” típusú öntödét és hajtják végre a meglévő öntödék rekonstrukcióját.

Az öntödék öt év alatt 32 ezer darab öntődei gépegységet kapnak, melyek közül 451 darab automata sor; 61 olvasztóművet építenek, melyekhez 600 db indukciós olvasztókemence legyártása szükséges. 32 egység 160—300 m³/óra teljesítményű homokelőkészítő művet helyeznek üzembe.

A termelés növeléséhez szükséges öntődei berendezések és öntödék építése mellett fontos feladat az öntvények minőségének javítása, az egyes ötvözetfajták helyes részesedési hányadának kialakítása.

Az egyik legfontosabb feladata a fejlesztésnek, hogy biztosítsa az öntvények gyártására használt ötvözetek fokozott tulajdonságainak szűk határok közötti nagyfokú állandóságát. Ez szükségessé teszi az ötvözetek szennyezőinek és gáztartalmának csökkentését, ötvözők, módosító anyagok alkalmazását. Igen fontosak e tekintetben a ritkaföldfémek. Ezen irányzatok megkövetelik az áttérést a lángkemencés olvasztásról a villamos olvasztásra, vagy a kettős kombinációjára.

A külföldi és hazai tapasztalatok szerint gyökeres fejlődés várható az öntöttvas konstrukciós, technológiai és használati tulajdonságainak változásában.

Az öntöttvas tulajdonságainak változásai megváltoztatják a vas- és acélöntvények gyártási hányadát is.

Különös gondot fordítanak az automata sorok támasztotta nagyobb követelményeket kielégítő öntődei homokok, segédanyagok előállításának megszervezésére. Ezzel átlagban 25%-kal, esetenként 40%-kal csökkenthető az öntvények tisztítási igénye.

A komplexen gépesített és automatizált öntődék folyamatos irányítása elképzelhetetlen számítógépek alkalmazása nélkül.

Gyökeres változásokat terveznek az öntődék munkafeltételeinek megjavítására.

Üzemlátogatások

A konferencia szervezői a külföldi résztvevők számára három moszkvai üzem megtekintését biztosították.

Vodopribornij zavod. A város lakott területén belül elhelyezkedő régi üzem igen hasznos termelést folytat. Ez az üzem elégíti ki a rohamosan terjeszkedő város csatornázási öntvényigényét. A régi műhelycsarnokban elhelyezkedő öntőde szakadatlan korszzerűsítéssel állja a versenyt, és alkalmaszkodik az egyre nagyobb követelményekhez. Érdemes néhány korszerű megoldásra felhívni a figyelmet.

Olvasztás. A környezetet szennyező és magas önköltséggel dolgozó, kúpólókból álló olvasztómű helyett három hálózati frekvenciás, téglés indukciós kemencéből álló új olvasztóművet építettek. Az indukciós kemencék hazai gyártásúak, 6 tonna befogadóképességgel. Egy-egy kemence 1,5 t/óra folyékony fémot ad.

Az indukciós kemencékből álló olvasztóműnek két igen lényeges előnye van: nem szennyezi a környezet lakott területet (és az öntődét sem); a folyékony öntöttvas önköltsége kb. 30%-kal csökkent. A betét fő alkotórésze transzformátor acélhulladék.

Az üzem légtérének tisztántartása érdekében a kemencéket, főleg a hidegbetét beolvasztása közben, megszívják. Az elszívó berendezés két részből áll: rögzített elszívóvezeték; önjáró kemenceelzáró kocsis (1. ábra).

Az adagösszetételt folyamatosan ellenőrzik és az elemzési eredményeket az olvasztóművel szemben levő falon elhelyezett fényszámokkal közli a laboratórium.

Jelenleg szerelik az olvasztómű negyedik indukciós kemencéjét.

Formázás. A csatornázási öntvények túlnyomó többségét a hatmunkahelyes, automata kokillaöntőgépen és kokillaöntő konveijoron gyártják. Az egyszerű szerkezetű, megbízhatóan működő gépeken jól bevált kokillában történő öntés folyik. Ez a módszer leegyszerűsíti az itt gyártott öntvények tisztítását is.

A két kokillasoron kívül kézi formázó részleg is van, ahol a nagyméretű tolózarak öntvényeit gyártják.

Magkészítés. A nagyobb magok készítése folyékony, önkötő vízüveges keverékekből történik. A keveréket sínen mozgó, szakaszos működésű, csuklós kiadó karral

ellátott keverő berendezéssel állítják elő. A csarnokban elhelyezett magszekrényekbe a keverőgépet kezelője a csuklós kar segítségével adagolja a folyékony keveréket (2. ábra).

Tisztítás. Az öntvénytisztítás hagyományos módszerei mellett működik az üzemben egy darab ún. elektrohidraulikus öntvénytisztító berendezés is. A gép működésének elve a következő:

A tisztítandó öntvényeket a víz alatt elhelyezett tartókra helyezik. Az öntvények és a fölöttük mozgó elektróda között (optimális távolság 100–150 mm) villamos kisülést hoznak létre.

Az ismétlődő, elég jelentős zajjal járó kisülések az öntvény felületén kavitációs jelenséget váltanak ki. A felületen levő homok ennek hatására lepattan. E módszer legnagyobb előnye a pormentesség és egyszerű kiszolgálás.

Megállapítható, hogy ez az öntőde példamutatóan oldja meg a lakott területeken működő vállalatok két legfenyegetőbb követelményének, a környezetvédelem és a munkaerőhiány kielégítését.

Lihacsov Autógyár precíziós öntődeje. A város sűrűn lakott negyede egyik régi gyártelepének épületében létrehozott korszerű öntőde joggal váltja ki a látogatók meglepedettségét. A kb. 4000 t/év termelésre kialakított gyár a precíziós öntvénygyártás egyes fázisaiban a legkorszerűbb és leghatékonyabb módszereket alkalmazza. A korszerűséget jól jellemzi az, hogy az alkalmazott kétféle technológiával 6, ill. 12 óra alatt lehet öntvényt előállítani a viasz minta elkészítésétől számítva. Az igen magas fokú gépesített gyártástechnológiát szovjet tervezők alakították ki.

A gyártás részletes leírása a szakirodalomban megjelent (Litejnoe proizvodstvo...)

Sztankolit. A magyar öntők előtt jól ismert állandóan átalakuló gyár néhány újabb eredményével ismerkedtünk meg.

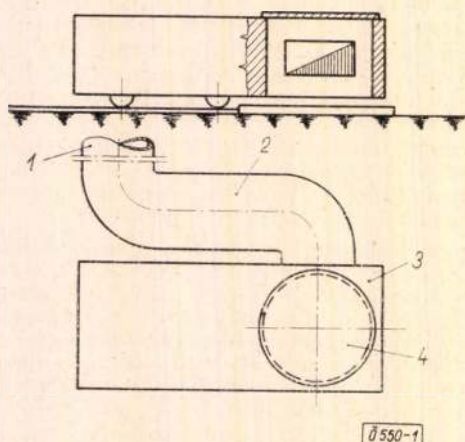
Formázás. A kisméretű öntvények gyártására, néhány évvel ezelőtt kísérleti jelleggel üzembehelyezett formázó automata ma már megbízhatóan működő berendezéssé vált.

Az automata formázó egységét négy munkahelyes karusszal rendszerű, rázó-sajtoló berendezésre cserélték ki. Az automata teljesítménye 160–180 forma/óra.

Olvasztás. A Sztankolit gyár közismerten korszerű olvasztóművének legújabb újdonsága az egy héten át leállás nélkül működő, forrószeles, földgáz pottüzelésű, vízhűtéses, belés nélküli kúpólókemence. A naponta kb. 24 órán át működő kúpóló medencéjét samott-dara tűzálló anyaggal döngölik ki. A gázegők és fűvókák víz-hűtésesek.

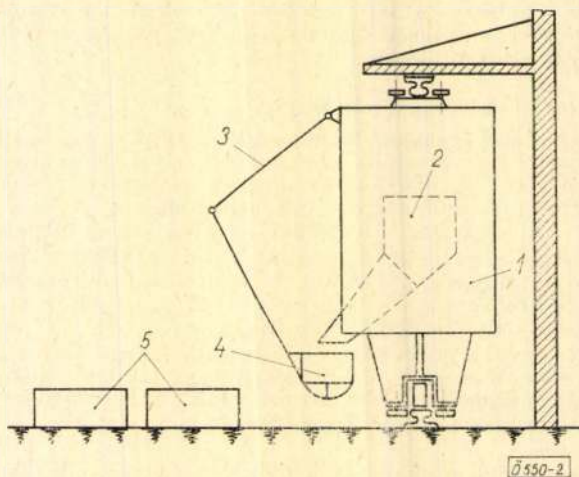
A forró levegőt különálló, földgáztüzelésű rekuperátorban állítják elő.

A gyár olvasztóművében a folyékony vas minőségét a karbonkvivalens mérésével ellenőrzik. Az egyes dobokból vett folyékony vasat olyan előregyártott csé-



1. ábra. Önjáró kemence elszívó berendezés

1 — az elszívó vezeték álló szakasza; 2 — az elszívó vezeték mozgó szakasza; 3 — kemence elszívó kocsis; 4 — fedél



2. ábra. Folyékony keveréket előállító önjáró berendezés

1 — kocsis; 2 — keverő; 3 — csuklós kar; 4 — fenékürítős töltőedény; 5 — magszekrények

székbe öntik, amelybe előzőleg Pt—PtRh hőelem kvare védőcsövét süllyesztették. Az ily módon rögzített lehűlési görbéről CE skálán olvassák le a kapott értéket és hasonlítják azt össze az adott vastípusra előírt CE értékkel. E módszer eredményeként az expressz vegyi laboratórium létszáma jelentősen csökkent és ma már egy műszakban csupán ellenőrző és kísérleti munkához szükséges elemzéseket végeznek.

Formázás. A gyárban egyre jobban terjed az önkötő keverékeket alkalmazó formázási eljárás. Újdonságnak számít a következő formázási mód, amelyet nagyméretű formák homokröpítőre alapuló készítése helyett a jövőben egyre nagyobb mértékben alkalmaznak:

A központi homokelőkészítő részlegről a 2,5—3,0% vízüveget tartalmazó alaphomokot szállító szalagon juttatják a formázó területre. Az alaphomokot mintahomokként felhasználva, ahhoz vízüveget és ferrokrom salakot kevernek. Így nagy szilárdságú, önkötő mintahomokot kapnak. Az alaphomokot vízüveg adagolása nélkül, ferrokrom adagolásával használják töltőhomokként.

A helyszíni keverést esuklós, csigás keverőben végzik, amely folyamatosan tölti meg a formát. Ez az egyfajta alaphomokot kombinált módszerrel felhasználó formázási mód a legkorszerűbbek közé tartozik. Segítségével mérettartó, ugyanakkor könnyen üríthető forma állítható elő csökkentett kötőanyag-felhasználással.

A XXV. Összszövetségi Öntő Konferencián a következő előadások hangzottak el:

1. *Ivanov D. P.*: Az öntészet műszaki tudományos fejlődése a 9. ötéves tervben.
2. *Falitinov A. I.*: Járműipari öntvénygyártás.
3. *Dolbenko E. T.*: Az öntészet fejlődése a szállító, energetikai és nehéz gépiparban.
4. *Szviridenko P. I.*: A vállalatok öntvényellátásának koordinálása.
5. *Anpilogov R. I.*: Formázó anyagok gyártása.
6. *Krescsanovszkij N. Sz.*: Az acélöntvények minőségének javítása.
7. *Sul'te Ju. A.*: Az acélöntvény-gyártás műszaki fejlődése.
8. *Beljajev E. R. stb.*: Az acél minőségének javítása vanádium ötvözéssel.
9. *Rüszikov A. A., stb.*: Az acél szuszpendálása öntés közben.
10. *Tavazde F. N., stb.*: Korrozíóálló acélok a vegyi gépgyártásban.
11. *Kac R. Z., stb.*: A nagy mangántartalmú acél kemencén kívüli kezelése.
12. *Fedorov V. Sz.*: Az olvasztás hatása az acélöntvények repedésének természetére.
13. *Marienbach L. M.*: Az öntöttvas-olvasztás fejlődése.
14. *Girsovics N. G. stb.*: Az öntöttvas indukciós olvasztása.
15. *Kogan L. B. stb.*: A szintetikus öntöttvas olvasztása.
16. *Krjanin I. R. stb.*: A nagyszilárdságú öntöttvas gyártásának bővítése.
17. *Vaszil'ev E. A.*: Járműipari temperöntvények.
18. *Vlaszov V. A. stb.*: Olvasztás zárt kúpolóban.
19. *Csernűj A. A. stb.*: Olvasztás gáztüzelésű kúpolóban.
20. *Platonov B. II.*: Az öntöttvas olvasztása duplex eljárással.
21. *Komiszarov V. A. stb.*: A kúpolóban olvasztott öntöttvas módosítása indukciós kemencében olvasztott szintetikus vassal.
22. *Gerockij V. A. stb.*: Szintetikus salakokkal kezelt öntöttvas.
23. *Szadof'jev V. N. stb.*: A nagyszilárdságú öntöttvas alkalmazása a dieselmotor gyártásban.
24. *Orlov N. D. stb.*: Színesfém öntvények.
25. *Kolobnev I. F. stb.*: Al-Cu-Mn-Ti ötvözetből készült öntvények.

26. *Joffe A. Ja. stb.*: Az Al 9 ötvözet javítása berillium, titán, cirkon mikroötvözéssel.
27. *Kimsztacs G. M., stb.*: Al-ötvözetek nemesítése és módosítása kombinált módszerrel.
28. *Posztnikov N. Sz.*: Al-ötvözetek.
29. *Korolkov V. G. stb.*: Al ötvözetek nemesítése és módosítása brikettált sókkal.
30. *Magnickij O. N.*: Titán ötvözetből készült öntvények.
31. *Tímofejev G. I.*: Rézötvözetekből készített öntvények nyomásállósága.
32. *Čukerman Sz. I. stb.*: Tiszta rézből és króm-bronzból készült öntvények.
33. *Kumanin I. B.*: Az elhasználandó formában történő öntvénygyártás javítása.
34. *Oszipova N. A. stb.*: Maghomok keverékek minőségének javítása.
35. *Bobrjakov G. I. stb.*: A homokkeverékek hideg és meleg kötése.
36. *Szokolova V. A. stb.*: A hidegen szilárduló keverékekől történő maggyártási módszerek fejlődése.
37. *Kivillov L. I.*: Melegmagszekrényes magkészítés.
38. *Valiszovszkij I. V.*: Az öntvények felületi minőségének javítása.
39. *Matvejev N. A. stb.*: Nyersforma-készítés sajtolással.
40. *Koval'ov V. I. stb.*: A formázókeverék hatása az öntvények méretpontosságára.
41. *Petrovicsenko A. M. stb.*: A ráégek keletkezésének mechanizmusa.
42. *Voronocov V. N. stb.*: Előmelegítendő felöntések fokozott gáznyomással.
43. *Barabasın V. Sz. stb.*: Az azbeszt őrléményt tartalmazó vízüveges keverékek kezelése mágneses mezőben.
44. *Onufrijev I. A.*: Az öntődei berendezéstípusok és az automatizálás fejlődési irányai.
45. *Balandin G. F.*: Az öntvénygyártás automatizálásának problémái.
46. *Zil'berberg V. I. stb.*: Komplexen automatizált öntvénygyártó sorok.
47. *Loszinszkij A. P. stb.*: Hidtípusú homokröpítők.
48. *Rabinovics B. V.*: Fokozatos sajtolás.
49. *Matvejev E. stb.*: Univerzális szerelhető magszekrények.
50. *Csen L. G. stb.*: Formatömörítő berendezés.
51. *Sesztopal V. M. stb.*: Az öntvénygyártás fejlesztésének gazdasági kérdései.
52. *Jaszkovszkij J. G. stb.*: A különböző sorozatú öntvények gyártásának fejlesztése.
53. *Knorre B. V. stb.*: A „centrolitok” tervei.
54. *Vügodszkij I. A. stb.*: A nagyszorozatú és tömeggyártás szakosítása.
55. *Plakhin A. Sz.*: Az öntődei munkaviszonyok javítása.
56. *Dalzsanszkij E. N.*: Öntődék rekonstrukciójának hatékonysága.
57. *Klebaner V. ja.*: Öntődei gazdasági matematikai modellek.
58. *Sadurszkaja G. I.*: A termelésnyereség fokozása és a dolgozók ösztönzésének kérdései.
59. *Berg P. P.*: Az öntvények méretpontossága.
60. *Zaszlovskij M. L. stb.*: Nyomásos öntés.
61. *Krül'ov V. I. stb.*: Vékonyfalú alumíniumötvözetből készült nyomásos öntvények tömeggyártása, automatizálásának kidolgozása.
62. *Sklennik ja. I. stb.*: Precíziós öntés.
63. *Dubin'in N. I.*: Öntöttvas öntése kokillában.
64. *Nikolaenko E. G. stb.*: A bélelt kokillákban öntvényt gyártó berendezés.
65. *Csecsul'in V. A. stb.*: Öntött kő csövek.

Dr. Vörös Árpád

Helyreigazítás

Lapunk folyó évi 4. számában megjelent „Adatok a magyarországi öntészet történetéhez. A gömbgrafitos szürkevas magyar vonatkozásai a XX. század elején” című anyagban idézett *R. Moldenke* munkáját nem 1971-ben, hanem 1917-ben adták ki Londonban. A hibáért szíves elnézésüket kéri a szerkesztő.

Az NSZK öntészete

Az NSZK második világháború utáni ipari fejlődését az 1. táblázat adatai jellemzik.

1. táblázat

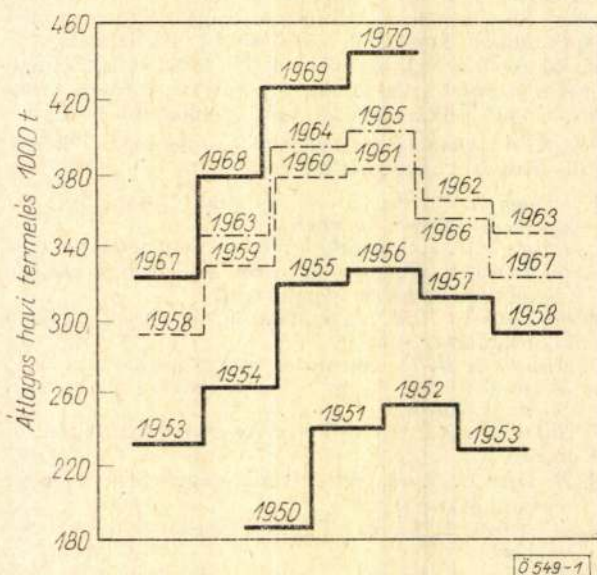
Az ipari nettó termelés, 1962=100

	1950	1970	Index %
Ipar	36,4	157,2	+ 332
Bányászat	74,4	99,1	+ 33
Alapanyag és termelőeszközgyártó ipar	35,9	178,6	+ 397
ezen belül:			
vasipar	43,0	144,7	+ 237
vas-, acél- és temperöntészet	55,5	117,8	+ 112
fémöntészet	28,8	104,5	+ 436
Beruházási eszközöket gyártó ipar			
ezen belül:			
gépgyártás	32,5	135,6	+ 317
járműipar	18,0	181,8	+ 910
Közszükségleti cikkek gyártó ipar	38,3	147,7	+ 286
ezen belül:			
műanyag feldolgozó ipar	5,6	293,9	+ 5148
élelmiszeripar	40,5	138,6	+ 242
energiagazdaság	35,9	193,4	+ 439
építőipar	32,8	138,6	+ 323

A fejlődés igen gyors volt és az ipari termelés kb. megnégyszereződött. Ezzel egyidejűleg lényeges szerkezeti változások is végbementek. A vas-, acél- és temperöntvénygyártás kb. megkétszereződött, a fémöntészet pedig csaknem megötszörözte termelését. Különösen gyorsan fejlődött a műanyagfeldolgozó- és járműipar. A fejlődés nem volt mindig egyenletes és az ingadozások az öntvénygyártást különösen érzékenyen érintették; a 2. táblázat és az 1. ábra adatai alapján ez világosan megállapítható.

Az 1970. évi öntvénytermelés az 1950. évinek kb. kétszerese. Az 1. ábra világosan jelzi a konjunktúra ciklust, ami egyébként az egész iparra is érvényes. Az 1970. év az öntödék számára az utolsó konjunktúra ciklus harmadik éve és ebben az évben az ipari termelés az eddigi legmagasabb szintet érte el.

Az öntvénygyártás általános fejlődésén belül az egyes öntvényfélések eltérő fejlődése ment végbe. 1950-ben a vas-, acél- és temperöntvénygyártás az összes öntvénytermelés 96%-át tette ki, 1970-ben részesedése 91%-ra csökkent. A temperöntvénygyártás állandóan nőtt, akárcsak a gömbgra-



1. ábra. Az NSZK öntvénytermelésének növekedése 1950—1970 között

Az NSZK öntvénygyártása 1950—1970 között (et)

2. táblázat

Év	Vas** acél — temper*			Összesen	Könnyű, nehéz fémöntvény		Összesen	Öntészet összesen
1950	1885	176	95	2156	30	52	82	2238
1951	2403	234	128	2765	42	63	105	2870
1952	2512	274	136	2922	48	59	107	3029
1953	2237	264	104	2605	53	62	115	2720
1954	2619	260	133	3012	69	80	149	3161
1955	3159	315	165	3639	89	98	187	3826
1956	3194	349	177	3720	88	101	189	3909
1957	3057	333	173	3563	91	101	191	3754
1958	2840	288	178	3306	99	99	198	3504
1959	3240	300	188	3728	118	103	221	3949
1960	3679	360	214	4253	151	127	278	4531
1961	3664	394	224	4282	152	134	286	4568
1962	3507	356	224	4087	156	126	282	4369
1963	3320	300	239	3859	167	123	290	4149
1964	3807	341	264	4412	204	148	352	4764
1965	3847	347	270	4464	224	155	379	4843
1966	3359	298	258	3915	212	135	347	4262
1967	3102	272	205	3579	179	123	302	3881
1968	3585	325	247	4157	227	151	378	4535
1969	4000	378	281	4659	270	170	440	5099
1970	4191	391	295	4877	282	172	454	5331

* 1958-tól a Saar-vidékkel, 1964-től Ny-Berlinnel együtt

** gömbgrafitos öntöttvasal együtt.

fitos öntvények gyártása, melynek részesedése 1970-ben 8% (428 100 t).

A könnyűfém öntvények részesedése 1,3%-ról 5,3%-ra nőtt. Az öntvénygyártáson belüli, minőség szerinti megoszlás alakulását a 3. táblázat adatai jellemzik.

3. táblázat

Az öntvénygyártás minőség szerinti megoszlása (%)

	1950	1960	1970
Öntöttvas (gömbgrafitos is) ..	84,3	81,2	78,7
Acélöntvény	7,9	8,0	7,3
Temperöntvény	4,2	4,7	5,5
Vasalapú ötvözetek	96,4	93,9	91,5
Könnyűfém öntvény	1,3	3,3	5,3
Nehézfémm öntvény	2,3	2,8	3,2
Összesen ...	100,0	100,0	100,0

Az öntőipar szerkezeti fejlődése. Az öntészet az NSZK netto ipari termelésének 1,55%-át adja. Jelentősége azonban nem ebben rejlik, hanem elsősorban abban, hogy a négy legnagyobb öntvényfelhasználó iparág a netto termelés kb. egyötödét adja (gépgyártás 10,43%, járműipar 5,77%, fémfeldolgozó ipar 4,54%, építőipar 4,46%).

A 4. táblázat az öntődék, a dolgozók számára és a termelésre vonatkozó adatokat tartalmazza az utóbbi 20 évben.

A vasalapú öntvényeket gyártó öntődék száma általában, de különösen erősen az utóbbi 10 évben, csökkent (20 év alatt 23,4%-kal). Ennek több oka van, de a legfontosabb az aránytalanul megnövekedett bér- és szociális költségek. Ezenkívül az

öntvényekkel szemben támasztott egyre fokozódó követelmények korszerűsítési beruházásokat követeltek, ami kis üzemek esetében egyszerűen nem fizetődött ki. Az öntődék számának csökkenésével párhuzamosan nőtt az egyes öntődék átlagos havi termelése (162 tonnáról 476 tonnára, azaz csaknem háromszorosára).

Az 5. táblázat adataiból világosan kitűnik, hogy a középüzemek jellemzik az NSZK vas-, acél- és temperöntészetét.

Az 50-től 1000 főig foglalkoztató öntődékben (ez az összes öntődék 57%-a) az összes munkások 65%-a dolgozik és ezek kb. az összes termelés 66%-át állítják elő. A nagyüzemek hányada kevesebb, mint 3%, az itt dolgozóké 30%, és ezek a termelés 29%-át adják. Az öntődék kétötöd részében a dolgozók száma 1–49 között van, azaz az összes dolgozók 5%-a, ezek részesedése az összes termelésben 5,4%. Az adatok alapján az öntődei átlagos létszám a kis öntődékben 23 fő, a közepes öntődékben 220 fő és a nagy öntődékben több, mint 2000 fő.

A dolgozók létszáma az évek során, a konjunktúra helyzetétől függően, erősen ingadozott.

A vas-, acél- és temperöntődék termelési értéke (4. táblázat) csaknem megötszöröződött. Ebben természetesen az árváltozások is szerepet játszottak.

A fémöntődék esetében más jellegű a 20 év alatti fejlődés. Az utóbbi 10 évben azonban hasonló tendenciák érvényesültek. Egyre inkább csökken a kis öntődék száma. A havi átlagos egy öntödére jutó termelés az 1950. évi 11 tonnáról 1960-ban 22 tonnára, 1970-ben 42 tonnára nőtt.

A legfontosabb öntvényfelhasználó iparágak részesedését az öntvény felhasználásban a 6. táblázat adatai érzékeltetik.

4. táblázat

Az öntődék, dolgozók és a termelési érték 1950–1970 között

Év	Vas-, acél- és temperöntődék			Fémöntődék		
	az üzemek száma	a dolgozók létszáma, ezer fő	termelési érték*	az üzemek száma	a dolgozók létszáma, ezer fő	termelési érték* Mrd. DM
1950	1111	136	1120	632	16	0,177
1951	1167	154	1753	888	20	0,364
1952	1180	155	2169	1103	20	0,327
1953	1165	148	1976	1123	21	0,309
1954	1124	161	2243	1101	24	0,385
1955	1127	178	2816	1163	28	0,547
1956	1121	180	3149	1141	30	0,568
1957	1116	179	2993	1134	30	0,530
1958	1109	168	2889	1094	31	0,542
1959	1132	180	2952	1051	32	0,603
1960	1115	190	3624	1080	36	0,855
1961	1107	188	3951	1044	37	0,829
1962	1087	181	3895	1063	36	0,750
1963	1064	173	3677	1042	36	0,757
1964	1040	182	4117	1074	39	0,981
1965	1019	176	4390	1046	41	1,151
1966	964	157	4066	1069	38	1,078
1967	919	145	3543	1043	34	0,938
1968	898	155	3891	1029	36	1,141
1969	886**	162	4767	924**	41	1,491
1970	851	163	5300***	909	42	1,764

* = 1968-től értéktöbblettel nélkül

** = csak az előző évvel hasonlítható össze

*** = becsült

A dolgozók száma	1—49	50—199	200—499	500—999	1000-nél több	Összesen
Az üzemek száma	344	294	131	54	24	847
%	40,6	34,7	15,5	6,4	2,8	100
A dolgozók száma	7 762	29 426	39 980	37 423	48 861	163 452
%	4,7	18,0	24,5	22,9	29,9	100
Termelés, t (1970 dec.)	19 987	66 620	96 071	81 066	107 069	370 813
%	5,4	18,0	25,9	21,8	28,9	100

6. táblázat

Az öntvényfelhasználás alakulása, (%)

Iparág	1950	1960	1965	1970
Beruházási eszközöket gyártó ipar	36,5	42,0	51,0	54,4
ebből:				
gépgyártás			29,0	31,0
járműgyártás			17,3	22,1
Építőipar	31,3	23,7	21,8	15,7
Termelőeszközöket gyártó ipar	13,3	17,6	16,9	17,5
Egyéb	18,9	16,7	10,3	12,4
	100,0	100,0	100,0	100,0

7. táblázat

Az öntvényfelhasználás alakulása, (1000 t)

Ipar	1950	1970	Változás, %
Beruházási eszközöket gyártó ipar	763	2575	+ 237
Ebből gépipar		1468	
Járműipar		1048	
Építőipar	654	744	+ 14
Termelőeszközöket gyártó ipar	278	826	+ 197
Egyéb	394	589	+ 50
Összesen	2089	4734	+ 127

Az öntvények iparágankénti felhasználását a 7. táblázat tonnában kifejezett adatai még jobban érzékeltetik.

Az öntészet jövőbeni kilátásai

Az öntvénygyártás fejlődése elsősorban a gépgyártó- és járműipar további fejlődésétől függ. Mindkét iparág erősen export-orientált, azaz a világpiactól függő, másrészt ezek fejlődése erősen függ a jövedelmektől.

Különös jelentősége van ezért annak, hogy az öntödékek minél jobban igazodjanak az állandóan változó piaci viszonyokhoz.

Az öntészet legfontosabb feladata, hogy pontosan szállítson a szükséges mennyiségben és minőségben, és még intenzívebb munkát végezzen a kutatás, oktatás terén, a gyártási eljárások további javítása érdekében.

Az öntészet fő problémája a munkaerő-hiány.

Az öntészet fő gondja a költségek, különösen a bérköltségek tartós növekedése. A múltban jelentős termelékenységnövelést értek el; a jövőben egyre nehezebb a növekvő költségekkel ezzel történő kompenzálása — így az árak emelkedése nincs kizárva.

Dr. Vörös Árpád

Könyvismertetés

Giesserei-Kalender 1972. (A „Giesserei” 1972. évi zsebnaptára.) Megjelent a Giesserei-Verlag (Düsseldorf) kiadónál, Ph. Schneider és L. Kuharcik szerkesztésében, 298 oldal terjedelemben.

A zsebnaptárban a szűkre szabott naptárrész után a szokásos, változatos szakmai részt, majd az öntészetrel kapcsolatos statisztikai adatokat, végül az alap- és segédanyagok és öntődei berendezések szállítóinak katalógusszerű név- és címjegyzékét találjuk.

A szakmai részben többek között a következő témák kaptak helyet: átszámításos táblázatok; nyersvasak összetétele; kemencék hőszükséglete; lemezes és gömbszemes ö. v., acél- és temperöntvények mechanikai, fizikai és korróziós tulajdonságai; keramikus, precíziós öntés módszerei; fémöntvények mérettűrései; formázóanyagok; a ridegtörés vizsgálata; hőfejlesztő masszák;

villamos olvasztás; mintakészítés; a kupoló torokgázai nak portalanítása; zaj elhárítás.

Ennek a résznek a tartalmát néhány, évek óta ismétlődő táblázattól eltekintve az elmúlt évek legjelentősebb cikkeiből merítették, melyeknek legfontosabb ábrái illusztrálják a lényegre szorítókozó szöveget, mely így a mindennapi üzemi használatra is alkalmassá válik.

GM

Henry Leidheiser: The corrosion of copper, tin, and their alloys. (A réz, ón és ötvözeik korróziója). Kiadta a John Wiley and Sons, Inc. New Yorkban — Londonban — Sydneyben — Torontóban 1971-ben 411 oldalon számos ábrával és táblázattal. A kötet a Corrosion Monograph, a Korrózió monográfiája, sorozatban jelent meg a The Electrochemical Society, Inc. (az Elektrokémiai

Egyesület) közreműködésével. A mű ára 14,25 angol font.

A könyv tartalma a következő:

I. rész. Réz és ötvözetek korróziója

1. Atmoszferikus korrózió
2. Osicáció
3. Egyéb gázok korrodáló hatása
4. Vizes oldatok okozta korrózió
5. Nem vizes oldatok okozta korrózió
6. Rézötvözetek feszültségkorróziója
7. Erózió — korrózió
8. A sugárzás hatása
9. A talaj okozta korrózió
10. A mikroorganizmusok okozta korrózió
11. Teljes korrózió

II. rész. Ón és ötvözetek korróziója

12. Atmoszferikus korrózió
13. Gázok okozta korrózió
14. Vizes oldatok okozta korrózió
15. Korrózió nem vizes oldatokban
16. Az ónozott lemez vas-ón kötésének elektrokémiája
17. Az ónpestis
18. Ón whisker-ek

A függelékben táblázatokat találunk, a könyv végén pedig ötvözet-, szerző- és tárgymutatót, amelyek a kitérő munkában való gyors tájékozódást elősegítik.

Mivel az I. rész sok öntészeti ötvözet korróziós jelenségével is foglalkozik, ezért a könyvet a korróziós szakembereken kívül az öntészeknek is figyelmébe ajánljuk.

Py

E. Brunhuber: Moderne Druckgussfertigung. (Korszerű nyomásos öntvénygyártás.) A 2., újonnan átdolgozott és bővített kiadás a Schiele und Schön kiadó gondozásában jelent meg Berlinben 1971-ben 362 oldalon 342 ábrával és számos táblázattal. A magas színvonalú nyomdai munkát a Ljubljana-i ČGP Delo nyomda végezte, ami már egymagában is érdekes tény. A könyv ára 48,— nyugatnémet márka.

A jeles szerző e munkájának első kiadása 1963-ban látott napvilágot, ami már akkor is jelentős eseménye volt a nyomásos öntészetnek, és hűen tükrözte ennek az iparágaknak akkori színvonalát. Az azóta eltelt 8 év alatt nemcsak elfogyott az első kiadás, hanem ugyanakkor jelentősen fejlődött a szóban forgó öntészeti iparág. Mindez megkövetelte a szerzőtől, hogy munkáját teljes egészében átdolgozza. Aki ismerte a régi kiadást és most kezébe veszi az újat, az nem sok hasonlóságot tud felfedezni a két kötet között.

A könyv tartalma rövidítve a következő:

Bevezetés

1. Az eljárás elméleti alapjai
 - 1.1 Formátöltés és öntési nyomás
 - 1.2 Formazárás
2. Nyomásos öntőgépek
 - 2.1 Öntőberendezések (meleg- és hidegkamrás, vákuumos, Acurad)
 - 2.2 Záróberendezések
 - 2.3 A gép meghajtása és szabályozása
3. A nyomásos öntőforma
 - 3.1 A forma felépítése (formaosztás, vezetés, megválasztás, betétezés, magok, kilökök, levegőzés)

- 3.2 A forma-előállítás
- 3.3 A nyomásos öntőformák anyaga
- 3.4 Az öntésre kész forma.

4. Nyomásos öntészeti anyagok

- 4.1 Nyomásos öntészeti ötvözetek
- 4.2 Olvasztó- és hőtartó berendezések
- 4.3 Adagoló- és töltőberendezések

5. Nyomásos öntvények

- 5.1 Minőségi kérdések
- 5.2 Tisztítás
- 5.3 Impregnálás

Európa rohamosan fejlődő nyomásos öntészetének nagy szüksége volt egy ilyen korszerű könyvre. Mivel azonban a nyomásos öntészet hazánkban is a legdinamikusabb fejlődő ágazat az öntészetben belül, ezért a magyar szakembereknek is nélkülözhetetlen segítőeszköze lesz, üzemvezetőknek, technológusoknak, fejlesztőknek és tervezőknek egyaránt.

Py

W. Hülgenfeldt—R. Wolf: Leichtmetallgussstücke. Technisch-ökonomische Kennziffern zur Verfahrenswahl. (Könnyűfém öntvények gyártási eljárásainak technikai-gazdasági jellemzői.)

Kiadta a VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig, 1971. 80 oldal, 25 ábra, 3 táblázat. A mű ára fűzve 6,— keletnémet márka.

A mű szerzői összehasonlítást végeznek a könnyűfém öntvények kokilla- és nyomásos öntő eljárásai között. Értékelik mindkét öntési mód azonos költségeinek — pl. szerszám, anyag, bér stb. — nagyságát és változásait és az összehasonlítások alapján meghatározzák a kokilla- vagy nyomásos öntéssel gyártandó öntvények optimális darabszámát, gazdaságosságát. A szerzők munkájukban igen helyesen arra a közgazdasági alapelvre támaszkodnak, hogy a termék, jelen esetben az öntvény, önköltségének nagysága a költségtényezők változásaitól függ és ezért elemző munkával kell megválasztani a leggazdaságosabb gyártó eljárást.

A könyv nagy segítséget nyújthat az öntvényfelhasználónak és az öntvényt gyártónak egyaránt a gyártási költségek csökkentésében, oly módon, hogy az előkalkulációk készítésekor kettő vagy több különböző lehetőség közül tud a szakember a leggazdaságosabb öntési mód megvalósításáról dönteni.

A szerzők az optimális darabnagyság és a gazdaságos gyártás közötti ismereteket a következő felosztásban tárgyalják:

1. Tudományos és népgazdasági feladatok	9 oldal
2. A megoldási eljárások ismertetése	10 oldal
3. A gyártási eljárás megválasztásának műszaki jellemzői	11—12 oldal
4. A gyártási eljárás megválasztásának gazdasági jellemzői	13—44 oldal
5. Példák az optimális öntési eljárások megválasztásához	45—50 oldal
6. Eredmények és következtetések	50 oldal
7. Irodalom	51—53 oldal
Táblázatok	53—59 oldal
Ábrák	60—80 oldal

A könyvet elsősorban kokilla- és nyomásos öntő szakembereinknek ajánljuk figyelmébe.

Imre János

Nemzetközi hírek

A CIATF tájékoztatása szerint folyó év hátralévő részében a következő tagegyesületek rendeznek Nemzetközi Öntő Kongresszust:

- Nyugat-Németország: Düsseldorf, 1972. június 15—16.
- Belgium: Gent, 1972. október 5.
- Nagy-Britannia: Eastbourne, 1972. június 28—30.
- Olaszország: Bologna, 1972. június 5—7.
- Japán: Hiroshima, 1972. október 7—9.
- Norvégia: Gjøvik, 1972. június 9—10.
- Svájc: 1972. június végén,

**ÚJ ELJÁRÁS
PÁRHUZAMOS TALPÚ
I-TARTÓK HENGERELÉSÉHEZ**

AZ ELJÁRÁS LEHETŐVÉ TESZI AZ I-TARTÓK HENGERELÉSÉT

- az „Euronorm 19—57” követelményeinek megfelelően, párhuzamos talppal
- azokban a hengerművekben, amelyek hagyományos lejtős talpú I-tartókat gyártanak
- azokon a hengersorokon, amelyeknek hengerátmérői megfelelnek a gyártandó mindenkori I-tartók méreteinek
- 3,5 m/s hengerelési fordulatszám mellett

AZ I-TARTÓK A KÖVETKEZŐ ELŐNYÖKET BIZTOSÍTJÁK:

- lényegesen jobb keresztmetszeti tényező
- könnyű összekapcsolási lehetőség

Keresse fel
kiállításunkat
a Budapesti
Nemzetközi Vásáron,
a Lengyel Pavilonban
(25. sz.)
május 19—29 között.

Kérjen
szabadalmunkra
vonatkozó
felvilágosítást
a helyszínen.

IIII


SERVICE
POLSERVICE

Lengyel Külkereskedelmi Vállalat, Warszawa — Szpitalna 5 — Lengyelország



Kizárólagos exportőr

centrozap

Külkereskedelmi Vállalat

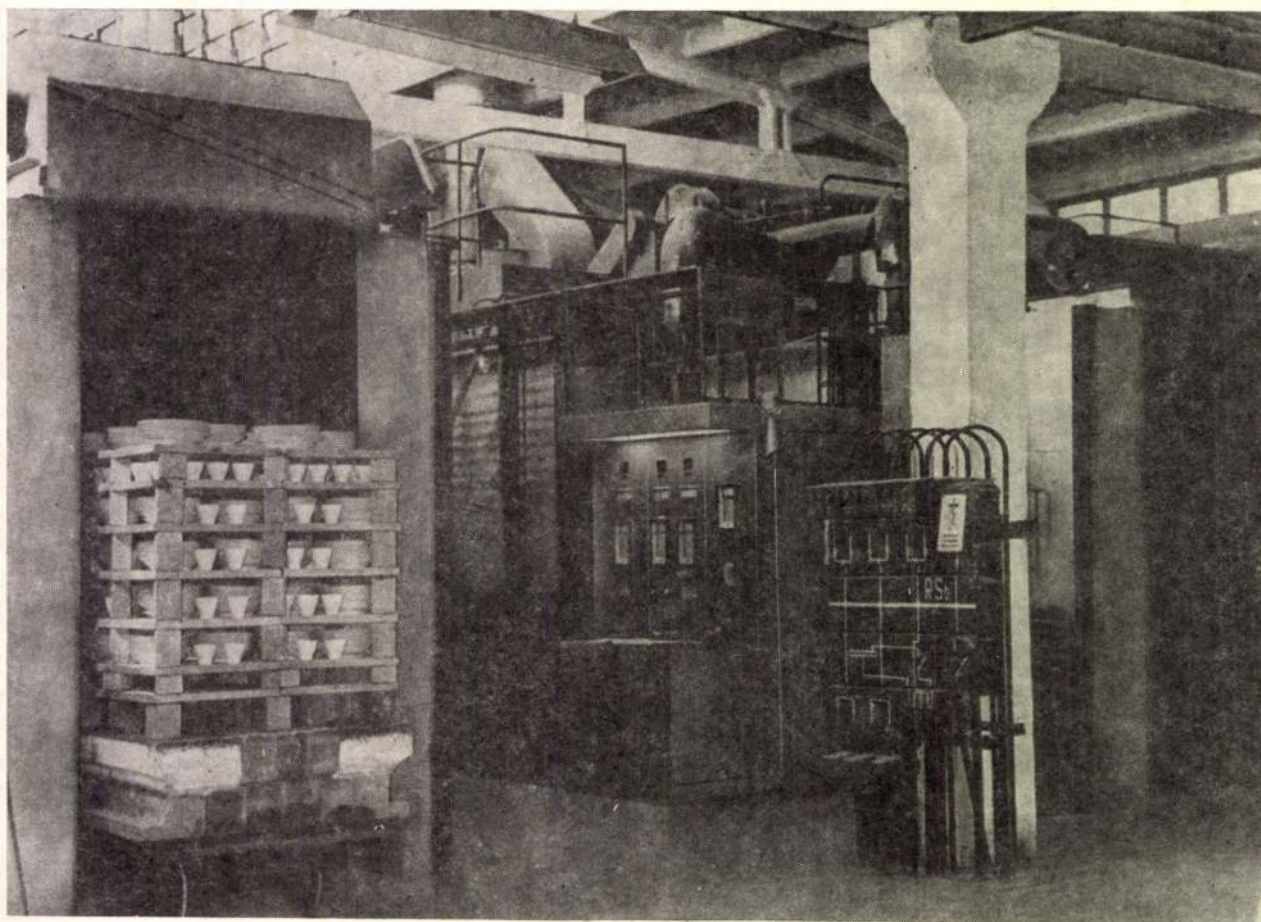
Katowice — Ligonja 7 — Lengyelország

Posta fiók: 825

Telefon: 513-401

Telex: 0312-416/418

Távírat: CENTROZAP — Katowice



Export

KERÁMIKUS KEMENCÉK

- koksztűtésű, gáztűzelésű U-kemencék, zománczott áru égetéséhez
- alagútkemencék, zománczott áru égetéséhez
- elektromos alagútkemencék, porcelán étkezési edények díszítésének beégetéséhez
- alagútkemencék, épület-kerámia beégetéséhez
- alagútkemencék, tetőcserép beégetéséhez
- kiemelhető fenekű kamráskemencék, nagyfeszültségű szigetelők égetéséhez
- alagútkemencék rádió-technikai porcelán-, kis és nagyfeszültségű szigetelők égetéséhez
- alagút- és kamrásszáritók

СОДЕРЖАНИЕ

- Г. Фараго:** Стойкость моделей и стержневых ящиков, изготовленных из АРАЛДИТ-а с точки зрения новых формовочных методов С 124

Автором излагаются преимущества применения моделей и стержневых ящиков, изготовленных из искусственной смолы АРАЛДИТ-а с точки зрения точности размера и гладкости поверхности, показано снижение себестоимости при серийном производстве.

- А. Рос,—Э. Фукс:** Образование концентрационного профиля в начале растворения эвтектических фаз С 129

В недавнем прошлом удалось описать растворения эвтектических фаз с помощью нового кинетического метода объяснения. В настоящей работе показана возможность расчёта времени установления, необходимого для образования концентрационного профиля, и изложена величина ошибки, образующейся при пренебрежении вышеуказанных.

- Б.Форзатц,—Ф. Варга,—А. Вереш:** Новый метод для определения содержания углерода в чугуне для отливок — метод выгорания с магнитно-управлённой дугой С 131

Авторами изложен новый метод для определения содержания углерода в чугуне для отливок. Сущность метода состоит в том, что образец, поставленный в держатель в специальной камере горения, горит в закрытом пространстве в присутствии кислорода под влиянием дуги, направленной с помощью магнитного простран-

ства на образец, а образующийся газ промывается в измерительной системе и определяется в нём содержание CO_2 . Определение последнего производится с помощью любого известного метода, напр. измерения теплопроводности.

- Й. Баньяи,—М. Окрутац:** Положение и роль экономики производственных оборудований С 134

Авторами описана работа Отделения экономики производственных оборудований на заводе БВГ. Вначале отделением было обеспечено производственное оборудование для холодных цехов, в настоящее время производятся оборудования и для горячих цехов. В работе изложена деятельность отделения.

- Л. Йухас:** Опыты изготовления и применения пластмассовых моделей С 136

Автором излагаются производственные опыты пластмассовых моделей и стержневых ящиков, проводится анализ их преимуществ с точки зрения производства отливок точного размера с гладкой поверхностью.

- И. Гоода:** Гидравлически управляемые кокильные оснастки в литейном цехе для отливок из цветного металла на заводе Ганз-Маваг С 139

Автором показана работа кокильной оснастки, выработанной в цехе для отливок из лёгких металлов на заводе Ганз-Маваг, с помощью которой удалось повысить производительность и облегчить производство точных отливок и физического труда.

INHALT

- G. Faragó:** Lebensdauer von Kernkästen und Modellen aus Araldit mit Inbetrachtung der neuen Formverfahren S 124

Der Verfasser behandelt die Vorteile der aus Araldit hergestellten Modelle und Kernkästen hinsichtlich der Massgenauigkeit und gleichmäßigen Oberfläche der Gussstücke und untersucht die möglichen Senkungen der Selbstkosten bei Serienfertigung.

- A. Roósz—Dr. E. Fuchs:** Die Ausbildung des Konzentrationsprofils zu Beginn der Auflösung der eutektischen Phasen S 129

Unlängst ist es gelungen, die Auflösung der eutektischen Phasen mit einer neuen kinetischen Behandlungsart zu beschreiben. Die vorliegende Arbeit zeigt die Berechenbarkeit der zur Ausbildung

des anfänglichen Konzentrationsprofils nötigen Einstellzeit und den Wert des bei ihrer Vernachlässigung begangenen Fehlers.

- Dr. B. Vorsatz—Dr. F. Varga—Frau Dr. Á. Vörös:** Ein neues Verbrennungsverfahren mit magnetisch gelenktem Lichtbogen zur Bestimmung des Kohlenstoffes im Gusseisen S 131

Die Verfasser beschreiben ein neues Verfahren zur Bestimmung des Kohlenstoffgehaltes im Gusseisen. In einer zu diesem Zweck ausgebildeten Verbrennungskammer wird das in den Musterträger eingesetzte stückige Muster mittels eines auf das Muster gerichteten Lichtbogens in Gegenwart von Sauerstoffgas im geschlossenen Raum verbrannt, das entwickelte Gasgemisch wird durch ein Messgerät hindurchgeführt und sein CO_2 -Gehalt wird

bestimmt. Die Bestimmung kann auf bekannte Weise, z. B. durch Messung der Wärmeleitfähigkeit erfolgen.

- J. Bányay—Frau M. Okrutay: Die Lage und Rolle der Produktionsmittelbewirtschaftung in den Gießereien* S 134

Die Verfasser beschreiben die Arbeit der in der Fabrik für Chemischen Apparatebau, Budapest, geschaffenen Abteilung für Produktionsmittelbewirtschaftung. Anfänglich befasste sich die Abteilung mit der Sicherung der Produktionsmittel in den Kaltbetrieben und übernahm später auch die Erzeugung der Produktionsmittel für die Warmbetriebe. Die Arbeit beschreibt die jetzige Tätigkeit der Abteilung.

- L. Juhász: Erfahrungen mit Kunststoff-Giessmodellen* S 136

Der Verfasser beschreibt seine Erfahrungen mit Modellen und Kernkästen aus Kunststoff und behandelt die Vorteile der Kunststoffe zur Erzeugung von massgerechten Gussstücken mit glatter Oberfläche.

- I. Goda: Hydraulisch betriebene Kokillenwerkzeuge in der Leichtmetallgiesserei Ganz-Mávag* S 139

Der Verfasser beschreibt die Betätigung der in der Leichtmetallgiesserei Ganz-Mávag entwickelten Kokillenwerkzeuge, die eine Steigerung der Produktivität, die Erzeugung von massgerechteren Güssen und eine Erleichterung der Handarbeit ermöglichten.

CONTENTS

- G. Faragó: The life of Araldit core boxes and patterns in novel moulding processes* P 124

The author discusses the advantages of Araldit patterns and core boxes in the production of precisely dimensioned castings with uniform surfaces and studies the reduction of production costs in the case of series production.

- A. Roósz—Dr. E. Fuchs: Development of the concentration profile of the beginning of the solution of eutectic phases* P 129

Recently it has proved possible to describe the dissolution of eutectic phases by a novel kinetic treatment. The present work discusses the mode of calculating the time necessary for the development of the initial concentration profile and shows the extent of the error due to neglecting this factor.

- Dr. B. Vorsatz—Dr. F. Varga—Mrs. Á. Vörös: A new combustion method for carbon determination in cast iron, using a magnetically guided electric arc* P 131

The authors describe a novel method for determining the carbon content of cast iron. The specimen in the form of small lumps is placed in a sample holder in the combustion chamber and combustion is carried out in the enclosed space in the presence of gaseous oxygen with an arc directed onto the sample by a magnetic field. The ob-

tained gas mixture is transferred to a measuring system for CO₂ determination. This latter can be carried out by a known method, e. g. measurement of heat conductivity.

- J. Bányay—Mrs. M. Okrutay: The position and role of production tool management in foundries* ... P 134

The authors describe the work of the Department for Production Tool Management created at the Budapest Factory for Chemical Equipment. Initially the department provided production tools for the cold shops and later also produced tools for the hot shops. The study summarizes the present activities.

- L. Juhász: Experience with plastic moulding patterns* P 136

The author describes his production experiences with plastic patterns and core boxes and their advantages in the production of precisely dimensioned castings with smooth surfaces.

- I. Goda: Hydraulically operated ingot mould tools in the Ganz-Mávag Light Metal Foundry* P 139

The author describes the operation of the ingot mould tools developed in the Ganz-Mávag Light Metals Foundry which permit an increased productivity, the production of more precise castings and a lightening of the manual work.

Főszerkesztő:
ÓVÁRI ANTAL

Szerkesztő:
FELNER SÁNDOR

Másodszerkesztő:
DR. MOCSY ÁRPÁD

Szerkesztő bizottság:
CSEH MIKLÓS, HAJAS SÁNDOR, DR. HAJTÓ NÁNDOR,
DR. NÁNDORI GYULA, PETŐ MÁRTON, DR. PILISSY LAJOS,
PINTÉR ANDRÁS, SZY GEZA, TRAJKOVICS JÓZSEF,
TURCSÁN JÓZSEF, V.-NÉ DR. FARAGÓ ELZA

A rajzokat készítette: LOOSZ JÓZSEFNÉ

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

ÖNTÖDE

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI
ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET
ÖNTÖDEI SZAKOSZTÁLYÁNAK
FOLYÓIRATA

23. évfolyam

6. szám

1972. június

IV. Soproni Temperöntési és Mintakészítési Napok

Sopron, 1971. október 21—22.

Az immár hagyományos rendezvény 1971. október 21—22 között volt. A mintegy 250 résztvevő, köztük szíriai, svájci, osztrák, keletnémet, és nagyszámú jugoszláv szakember zsúfolásig megtöltötte a MTESZ Sopron Városi Szervezetének nagy előadó termét, amikor *Nagyzsadányi Endre*, az OMBKE Soproni Helyi Csoportjának elnöke, az ÖV. Soproni Vasöntöde igazgatója emelkedett szólásra, hogy megnyissa a IV. Soproni Temperöntési és Mintakészítési napokat (1. ábra).



598-1

1. ábra

Az elnökségben helyet foglalt *Zárai Károly*, az MSZMP Sopron Városi Bizottságának első titkára, *dr. Erdélyi Sándor* Sopron Városi Tanács V. B. elnöke, *dr. Varga Ferenc*, az OMBKE Öntödei Szakosztály elnökhelyettese, VASKUT osztályvezetője, *kandidátus*, *Trajkovics József*, a Mintakészítési Szakcsoport elnöke, az ÖV KÖVAC igazgatója, *Haróth József*, az ÖV Pártbizottságának titkára, *dr. Gunda Mihály*, a MTESZ Sopron Városi Szervezetének elnöke, tszv. egyetemi tanár, *kandidátus* (2. ábra).



2. ábra. Az elnökség tagjai: *Trajkovics József*, a Mintakészítő Szakcsoport elnöke, a KÖVAC igazgatója; *Haróth József*, az ÖV. Pártbizottságának titkára; *Zárai Károly*, a MSZMP Soproni Városi Bizottságának első titkára; *Nagyzsadányi Endre*, az OMBKE Soproni Helyi Csoportjának elnöke, az ÖV. Soproni Vasöntöde igazgatója; *dr. Erdélyi Sándor*, a Soproni Városi Tanács VB elnöke; *dr. Varga Ferenc*, az OMBKE Öntödei Szakosztályának elnökhelyettese, *kandidátus*, *osztályvezető*; *dr. Gunda Mihály*, a MTESZ Sopron Városi Szervezetének elnöke, tszv. egyetemi tanár, *kandidátus*

Nagyzsadányi Endre a következő szavakkal köszöntötte a jelenlevőket:

Tisztelt Konferencia!

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület Öntödei Szakosztályának Soproni Csoportja nevében szeretettel köszöntöm, mint házigazda, a konferenciánkon megjelent külföldi és hazai vendégeinket.

Külön tisztelettel és szeretettel üdvözlöm az elnökség tagjait. Egy esztendő telt el ismét azóta, hogy a III. Temperöntési és Mintakészítési Napok résztvevőitől a viszontlátás reményében búcsúztam. Akkor az volt a rendezőbizottság álláspontja,

hogya a jövőben két évente rendezzük meg konferenciánkat, azonban a szakemberek általános véleménye az volt, hogy e rendezvényt évente kell megtartani.

Örömmel állapíthatom meg, hogy ebben az évben ha lehet, még nagyobb érdeklődés nyilvánult meg rendezvényünk iránt és a külföldi szakemberek érdeklődése is változatlan.

Nagy öröm számomra, hogy először üdvözölhetek konferenciánkon svájci, szíriai vendégeket, a már rendszeresen megjelenő csehszlovák, jugoszláv, NDK és osztrák kollegák mellett.

Idei programunkban a formázástechnológia és a műanyagminta-készítés kérdései képezik az előadások vezérfonalát.

Abban a reményben nyitom meg ismét a IV. Temperöntési és Mintakészítési Napok kétnapos konferenciáját, hogy az elhangzó szakmai előadások, az azt követő viták, a külföldi és hazai szakemberek között lefolyó kötetlen tanácskozások és megbeszélések, a temperöntvénygyártás és mintakészítés szakmai fejlődését ismét további lépésekkel viszik előre.

Jó szerencsét!

Ezután németül üdvözölte a megjelenteket.

Dr. Varga Ferenc az OMBKE elnökségének és a szakosztály elnökségének üdvözlését tolmácsolta a beteg *Horváth Ferenc* szakosztályi elnök, Ö. V. vezérigazgató nevében. Üdvözlésében hangsúlyozta, hogy helyesnek bizonyult a szakosztály vezetőségének az a döntése, hogy a Soproni Helyi Csoportot jelölje a temperöntvénygyártás problémáinak gazdájául. A Soproni Csoport munkáját az egyenletesség jellemzi. A Helyi Csoport titkára tagja szakosztályunk képviselőjeként a Nemzetközi Temperöntési Szakbizottságnak. E szakbizottság 1972-ben tartja Sopronban legközelebbi ülését, amikor számos nemzetközileg is elismert szaktekintély keresi majd fel az ősi várost, az Ö. V. Soproni Vasöntődjét. Befejezésül eredményes munkát kívánt mind a Soproni Helyi Csoportnak, mind a résztvevőknek.

Dr. Erdélyi Sándor Sopron város társadalmi szervei nevében köszöntötte a konferenciát. Örömet fejezte ki, hogy az idén is ilyen szép számban érkeztek külföldi és hazai szakemberek. Sopron ősi városa vendégszeretetéről ismert, reméli, hogy ezt a vendégszeretetet a most megjelentek is igazolni fogják. Röviden foglalkozott a város nehézségeivel és kérte a megjelent kedves vendégek ilyen irányú megértését. A jövő évi viszontlátás reményében kívánt eredményes munkát.

Dr. Gunda Mihály a MTESZ Sopron Városi Szervezetének üdvözlését tolmácsolta. Röviden vázolta a MTESZ soproni szervezetéhez tartozó egyesületek munkáját és kiemelte az OMBKE Helyi Csoport értékes tevékenységét. Befejezésül ő is a viszontlátás reményében kívánt eredményes munkát a konferenciának. Szünet után plenáris előadásokkal kezdődött a szakmai rész. Az első előadás *J. Haas* (Basel, Svájc):

„A rázó-préselő formázás és a maglövés koptató hatásának ellenálló Ciba-Araldit gyantából készített mintákkal és magszekrényekkel elérhető eredmények.” címmel (3. ábra).



3. ábra. Haas J. úr előadását tartja



4. ábra. A hallgatóság egy része

A műanyagmintákkal és magszekrényekkel nagyon jó eredményeket értek el egyes üzemek, mégis a kopásállóság nem mindig volt megfelelő. A Ciba gyár ezért olyan műgyanták előállítására törekedett, amelyek ellenállóképessége lényegesen jobb, mint az eddig ismerteké. Ezekről a kísérletekről számolt be az előadó és üzemi eredményeket ismertetett. Az ilyen gyantákból készült magszekrényekkel kivételes esetekben 100 000 lövésszámot is elértek számottevő kopás nélkül.

J. Haas úr előadását szünet követte, majd *dr. Vorsatz Bruno* (KFKI) ismertette *dr. Varga Ferenc* (Bp. VASKUT) és *dr. Vörös Árpádné* (Bp. VASKUT) közösen készített előadását:

Új módszer az öntészeti vasötvözetek karbontartalmának meghatározására, különös tekintettel a temperöntvényekre.

Az előadó bevezetésében ismertette az eddig ismeretes karbonmeghatározó módszereket. Értékelte azokat, rámutatott előnyeikre, hátrányaikra. Foglalkozott a próbavétellel is. Példákon mutatta be a próbavétel hatását az elemzések pontosságára. A továbbiakban ismertette a KFKI-ban általa kidolgozott új, karbonmeghatározó készüléket (4. ábra).

A Pannónia Szálló éttermében elfogyasztott ebéd után két szekcióban folytatódott az előadások.

A temperöntési szekció elnöke *Nagyzsadányi Endre* volt. Itt a következő előadások hangzottak el:

dr. Fuchs Erik (Bp. VASKUT):

Fekete temperöntvények gyártástechnológiája a fémtani kutatás szemszögéből.

Az előadáshoz *Gergely Márton* (Bp. VASKUT) részletes kiegészítést adott.

Borossay Gy. (Bp. VASKUT) — *Sasgáti J.* (Ö. V. Soproni Vasöntődéje):

A temperálhatóság adagonkénti minősítésével szerzett tapasztalatok.

Buza B. (Ö. V. Kisvárdai Vasöntődéje):

Temperöntvények beömlőrendszerei.

Kopácsi J. (Ö. V. Soproni Vasöntődéje):

Fojtós beömlőrendszerek.

Trajkovic József volt a Mintakészítési szekció elnöke.

E szekcióban a következő előadások hangzottak el:

Bányai J. (Bp. Vegyipari Gépgyár):

A gyártóeszkögzagydálkodás szerepe és helye az öntődében.

Erdői Gy. (Bp. Ö. V. Mintakészítő Üzeme):

Műanyag öntőminták alkalmazásával nyert tapasztalatok.

Gonda I. (Bp. GANZ-MÁVAG):

Hidraulikus mozgatószűkítőszerszámok készítésével kapcsolatos tapasztalatok a GANZ-MÁVAG-ban.

Mindkét szekcióban vita követte az előadásokat, majd az elnökök zárszavaival értek véget az előadások.

Este a Fenyves Szálló éttermében volt az ünnepi közös vacsora (5. ábra).

Nagyzsadányi Endre, helyi csoportunk elnöke a következő szavakkal köszöntötte a megjelenteket:

Igen tisztelt Hölgyeim és Uraim!

Az OMBKE Soproni Csoportja, valamint a saját nevemben meleg szeretettel és tisztelettel köszöntöm a mai társasvacsoránkon megjelent minden kedves résztvevőt. Nagy örömmel állapítom meg, hogy meghívásunkra az immár hagyományossá vált Temperöntési és Mintakészítési Napokra ilyen szép számmal adtak egymásnak találkozókat a külföldi és hazai szakemberek.

Az a meggyőződésem, hogy a ma esti, fehérasztal melletti együttlétünk ismét tovább bővíti a megjelent kül- és belföldi kollegák hivatalon kívüli baráti kapcsolatát is. Kívánom, hogy a ma esti baráti



5. ábra. Társas vacsora a Fenyves Szállóban

összejövetelünkön mindenki nagyon jól érezte magát.

Üritem poharamat, kívánva mindenkinek további nagyon kellemes szórakozást!

Jó szerencsét!

Ezután németül köszöntötte a megjelenteket.

A jól sikerült baráti találkozó a késő éjszakai órákig tartott. Másnap a konferencia résztvevői megtekintették az Ö. V. Soproni Vasöntődéjét és annak kis kultúrtermében rendezett mintakészítési kiállítást. A látogatók egyhangúan elismeréssel nyilatkoztak a kiállított mintalapok, magszekrények technológiai színvonaláról, az új konstrukciós megoldásokról.

Délelőtt a Fenyves Szálló „Vadász” termében tartotta vezetőségi ülését az Öntődei Szakosztály. Ezen az ülésen megjelent *dr. Gunda Mihály*, a MTESZ Sopron Városi Bizottságának elnöke, *Garád Róbert*, a MTESZ Sopron Városi Bizottságának titkára, valamint *Wappel Jánosné* szervezőtitkár.

A Pannónia Szálló éttermében elfogyasztott közös ebéddel zárultak a IV. Soproni Temperöntési és Mintakészítő Napok.

Dr. Macher Frigyes

Szakosztályunk 1972. évi programjából

Szakosztályunk folyó évben a következő rendezvényeket tervezi:

Információs ankét, Budapest, 1972. szept.

Külföldi vállalatok, intézmények előadásai,

filmvetítései.

Járműipari öntvények konferencia, Győr,

1972. szeptember.

Földgáz pöttüzelésű kupoló üzem ankét,

Szeged, 1972. szeptember.

Fémöntészeti ankét, Apc,

1972. október.

V. Temperöntési és Mintakészítési Napok,

Sopron, 1972. október.

Technológiai tevékenység a Csepeli Vas- és Acélöntő-

dékben, ankét, Budapest, 1972. november.

ARALDIT-ból készült magsekreányek és minták élettartama az új formázó eljárások tükrében

FARAGÓ GÁBOR okl. villamosmérnök*

DK: 621.744.072.2 : 678.5; 621.743.073 : 678.5

A szerző az ARALDIT műgyantából készült minták és magsekreányek előnyeit ismerteti az öntvények méretpontossága és felületi egyenletessége szempontjából, továbbá kimutatja a sorozatgyártás esetén biztosítható önköltségsökkenést.

Új utak és eszközök a mintakészítésben és formázásban

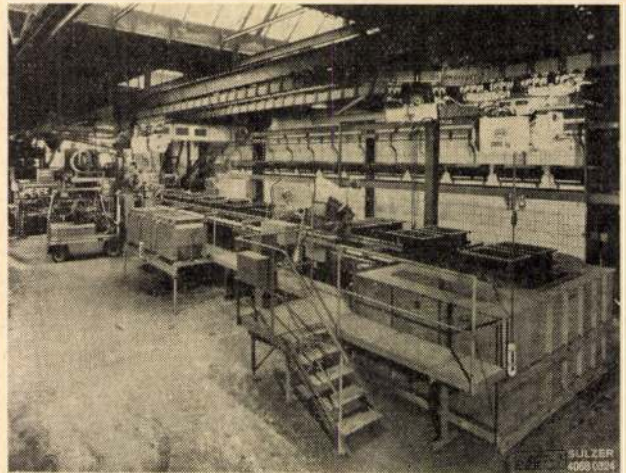
A modern öntödékben a forma- és magkészítésben elért magas színvonal elképzelhetetlen lenne a mintakészítés területén végbement fejlődés nélkül. Ez a fejlődés szorosan összefügg a mintakészítéshez felhasznált anyagok minőségi változásával és egyre bővülő körével. Egy öntvény minősége — nevezetesen pontossága — nagy mértékben függ a formaelemek jóságától. A megrendelőknek az öntödétől kért szállítási határideje csak abban az esetben tartható be, ha a minták is a megfelelő időpontra elkészülnek. Ha az öntödei mintakészítésben hagyományos eljárásokhoz ragaszkodunk, az öntvények pontossága csak drágább mintanyagok alkalmazásával növelhető, amely együtt jár az elkészítéshez szükséges idő növekedésével is. Ilyen körülmények között a maximális gazdaságosság elérése még nagyobb szerepet játszik.

Még néhány évvel ezelőtt is túlnyomórészt a kézi formázási technológia volt az öntödékre jellemző, és ez rányomta bélyegét a mintakészítésre is, hiszen a mintával szemben támasztott igényeket elsősorban az öntő határozta meg. Erre vezethető vissza az, hogy a mintakészítésre még ma is azok a szempontok jellemzőek, amelyeket a kézi formázás alakított ki.

Az utóbbi években azonban világszerte nagy léptekkel haladt előre az öntödékben az egyes munkafolyamatok gépesítése és automatizálása (1. ábra), valamint az öntvények minőségével és annak egyenletességével szemben támasztott igények is lényegesen megnöttek. Ez a fejlődés szükségyszerűen magával hozta a minták és a minták anyagának változását is. A mintakészítés területén egyre szélesebb mértékben kibontakozó új irányzatról hamarosan bebizonyosodott, hogy ez a fejlődés az öntvénygyártás számára gazdasági és minőségi előnyökkel jár, és megkönnyíti az egyre nehezebben teljesíthető szállítási határidők betartását. A fentiek értelmében a korszerű mintakészítésben feltétlenül célszerű egy minta elkészítése előtt az öntöde szakembereivel konzultálni, mert csak így biztosítható a gazdaságos öntvénygyártás.

Az alábbiakban a svájci Sulzer A. G. bülachi öntödejében kifejlesztett formalap, minta és magsekreánykészítési új eljárást ismertetjük, mely a CIBA-GEIGY által gyártott ARALDIT epoxigyanták felhasználásán alapul.

(* ZENIT k.f.t. CIBA—GEIGY képviselő. Bp. V. Belgrád rkp. 25.)



1. ábra. Legmodernebb automatikus formázóberendezés a Sulzer A. G.-nál. A gép óránkénti teljesítménye 200 formaszekrény felett van

A mintakészítés anyagai

Kezdetben az egyszerű és a komplikált öntvények mintáit is fából készítették és az öntödékben kézzel formáztak. Az idők folyamán a minták konstrukcióját, formáját, a fa megmunkálását egyre jobban a modern követelményekhez kellett igazítani. A formázógépek alkalmazása egyre szélesebb körben terjedt el.

A fából készült minták vagy formalapok méretpontossága már nem volt megfelelő és a költségvizsgálatok azt mutatták, hogy fémminták készítése magas áruk miatt legtöbb esetben nem kifizetődő.

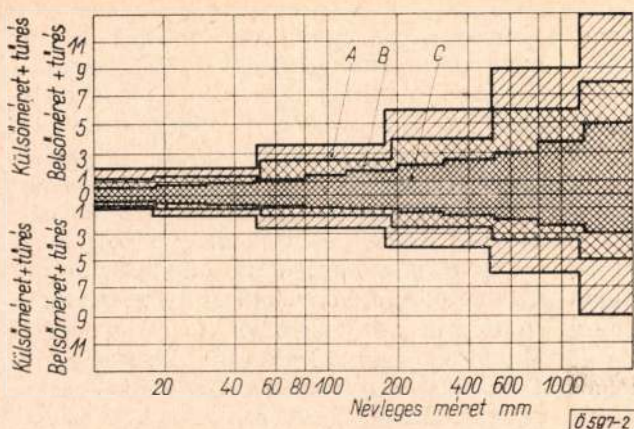
A gépi formázási eljárások fejlődésének következtében a minták kézi lazítása feleslegessé vált. A különböző rázó-, valamint nagynyomású formázógépeken méretben messzemenően pontos formák készíthetők. Ezek a modern eljárások azonban mindenképp előtérbe kerültek a nagynyomású formázás, a minták mechanikai tulajdonságával szemben olyan követelményeket támaszt, melynek a faminták alig-alig, illetve egyáltalán nem tudnak eleget tenni. Minél igényesebbek vagyunk az öntvényvel szemben, annál több hátránnyal jár a fából készült formaelemek alkalmazása. A kedvezőtlen tulajdonságok közül az alábbiakat említjük:

— a fa egyenetlen szerkezete miatt vetemedés lép fel,

— méretváltozás lép fel a fa nedvszívó tulajdonsága következtében,

— későbbi utánrendelés esetén a csereszavatoság nehezen tartható,

— a formázhatóság, amelyet tulajdonképpen már a mintaműhelyben ellenőrizni kellene, csak a formázásnál ellenőrizhető, tehát csak akkor, amikor már gyártanunk kellene.



2. ábra. Nyersöntvény mérettűrések grafikus ábrázolása mm-ben, az ábra a minta anyagának és előállítás módjának a hatását mutatja a tűrésre. Az A és B szabványcsoportok, amelyek fából készült kézi vagy gépi formázómintákra érvényesek, a modern sorozatgyártás igényeit aligha elégítik ki. Az öntődéknek ma már sok esetben még a C csoportnál is — amely a fém és műanyag modellekre vonatkozik — szigorúbb követelményeket kell teljesíteniük

Noha igaz, hogy a hagyományos mintakészítési eljárással előállított minta közvetlenül felhasználható, de közismert, hogy a mintának a formában, vagy a magnak a magsekreányon való gondatlan lazítása következtében az öntvény méretei öntésről öntésre változhatnak. Az az első pillantra előnyösnek látszó eljárás tehát, ahol a famintákat fa formalapokra szerelik, tulajdonképpen még egy járulékos munkaráfordítást is igényel, ezáltal megnöveli az összköltséget. Kétrészes mintáknál pedig fennáll az elcsúszás lehetősége is, melynek következtében a pontatlan illesztések eltávolítása az öntvénytisztítás költségeinek emelkedésével jár. A mintakészítésre ható tényezők vizsgálata azt mutatja, hogy a fából készült sorozatminták az öntvényekkel szemben támasztott növekvő igényeknek csak igen kis mértékben tudnak eleget tenni. Ezek a tények, továbbá az, hogy a fémlapoknak az alkalmazása gazdasági szempontból nem előnyös, okozták azt, hogy a műanyagok, mindenek előtt az epoxid-gyanták a mintakészítés területén viszonylag rövid idő alatt széles körben tért hódítottak. A korszerű öntődék mintakészítői a következő célok elérésére törekednek:

— szűkebb tűréshatárok megállapításával az öntvényekben nagyobb precizitás érhető el, valamint biztosítva van nagyobb szériák esetén is az állandó mérettartás (2. ábra),

— rövid elkészítési idő,

— a legjobb minőség mellett is biztosítva van a gazdaságosság,

— saját eszközökkel megoldható az ellenőrzés.

Ezen célok elérése mellett természetesen nagy súlyt kell fektetni arra, hogy az öntődékben megrendelésre kerülő darabok, lehetőleg az öntés szempontjából kedvezően legyenek kialakítva.

Műanyagok a mintakészítésben ARALDIT-ből készült formaelemek élettartamát befolyásoló tényezők

A tapasztalat azt mutatja, hogy teljesen azonos minták különböző öntődékben esetleg teljesen eltérő eredmények elérését teszik lehetővé. Ezek

alapján sajnos nem adható olyan általános szabály, hogy egy ARALDIT mintát — maximális eredmény elérése céljából — miből és hogyan készítsünk el. A különböző ARALDIT-ok ismeretében minden mintakészítő műhely rövid idő alatt képes arra, hogy az öntődével együttműködve kísérletek alapján állapítsa meg azt, hogy mely gyantatípusok, illetve milyen felépítési mód az, amely a saját üzemi körülmények között a legjobban megfelel. A minták élettartamára elsősorban az alábbi tényezők a meghatározók:

— a formázó eljárás, tehát pl. kézzidöngölés, röptetés, rázó tömörítés, rázópréselés, maglövés, nagynyomású formázás,

— a formázó homok, ugyanis közvetlen összefüggés van a fellépő kopás nagysága és az egyes homokszemcsék geometriája között,

— a homokkötőanyag, mely kémiai hatást fejt ki az ARALDIT felületi gyantára, s idővel megbonthatja a gyantaréteget,

— az elválasztószerek is vegyileg hatnak, így pl. a gyakran alkalmazott nyersolaj vagy petróleum túlzott használat esetén hasonlóképpen megtámadhatja a felületet, ilyen esetekben a kemény, igen vegyszerálló felületi gyantákkal lehet a legjobb eredményeket kapni, noha a kopásállósági vizsgálatok alapján a rugalmas, flexibilis gyanták hosszabb élettartamúak lennének.

A fenti ismert tények alapján látható, hogy az egyes öntődékben a formaelemeket érő hatások mennyire különbözőek lehetnek.

Megfelelő ARALDIT-gyanta kiválasztásának szempontjai

A CIBA-GEIGY által gyártott ARALDIT felületi gyantákat alapvetően három csoportra oszthatjuk:

— kemény felületet adó gyanták, ilyenek pl. az ARALDIT SW 404, SV 410, SW 417,

— kissé rugalmas felületet adó gyanták, pl. ARALDIT SV 412,

— rugalmas felületet adó gyanták, pl. ARALDIT SV 413, és XB 2596.

Az első csoportba tartozó gyanták legfőbb előnye a jó vegyszerállóság és az, hogy keménységük miatt a sarkos, érdes homokszemcsék koptató hatásával szemben jól ellenállnak. A homokröptetővel formázott mintáknál célszerű elsősorban a kissé rugalmas felületet adó gyanták használata. A rugalmas rendszereket elsősorban magsekreányok előállításához alkalmazzuk, mely területen rendkívüli kopásállóságuk következtében minden más gyantatípust megelőznek. Bizonyos előfeltételek mellett ezekkel a gyantákkal olyan mintákat is készíthetünk, melyekkel igen nagy formázási szám elérésére törekszünk. Ebbe a harmadik csoportba tartozik pl. az XB 2596—XB 2597 poliuretán bázisú öntőgyanta, mely a CIBA-GEIGY egyik legújabban kifejlesztett terméke. Főbb felhasználási területe magsekreányok készítése. Nagy jelentősége van a „Cold-Box” eljárásban.

Az ARALDIT-ből készült formaelemek várható élettartama

Mint ahogy már említettük, a várható élettartamra általános szabály nem adható. Minden esetre, ha az alábbiakban ismertetett, a gyakorlatból vett példákat megtekintjük, durva tájékoztatást kapunk a formázási számok, illetve maglövési számok várható nagyságáról.

Fürdőkád minták:

Felületi gyanta:

- SW 404, Kecskemét, 35 000 formázás,
- SV 413, Barcelona, 20 000 formázás után 0,2 mm kopás volt megállapítható,
- SV 411, Badische Maschinenfabrik, 60 000 formázás,
- SW 404, Udine, Olaszország, 45 000 formázás.

Vegyes mintalapok:

Felületi gyanta:

- SV 410, Heiligenhaus, NSZK, 150 000 formázás,
- SW 404, Mobital, Verona, Olaszország 200 000 formázás,
- SW 404, FUSA, Udine, 60 000 formázás,
- SW 417, Bosch, Stuttgart, 35 000 formázás.

Magszekerények:

Felületi gyanta:

- SV 413, Bielefeld, NSZK 18 000 mag,
- SV 413, Bosch, Stuttgart, NSZK, 30 000 mag,
- SV 413, Heiligenhaus, BRD, 40 000 mag,
- XB 2596, Bosch, Stuttgart, NSZK, 65 000 mag,

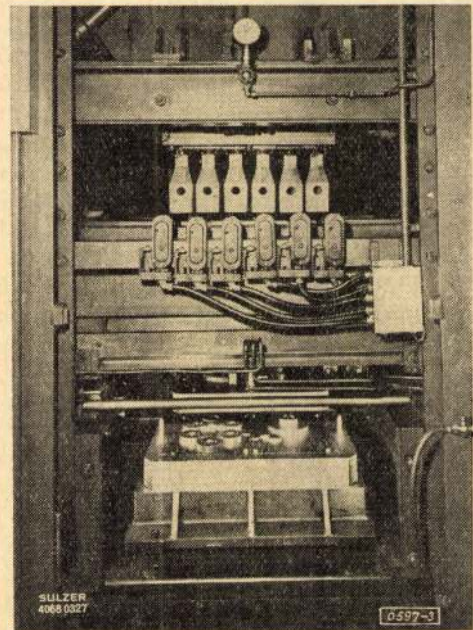
A fentiek és a még számtalan rendelkezésünkre álló gyakorlatból nyert adat alapján *átlagos érték*ként azt mondhatjuk, hogy mintalapokkal 25 000 és 50 000 közötti formázási számot érhetünk el, míg magszekerényekkel 10 000—40 000 magot készíthetünk. Ezek a számok javítás nélküli mintákra és magszekerényekre vonatkoznak, és azt is meg kell jegyezni, hogy az új XB 2596—XB 2597 kombináció alkalmazásával az átlagos magszám 50 000 körül mozog. Nagy nyomással préselő formázógépeken a kopás jelentősen megnő, aminek következtében az elérhető formázási szám lecsökken. A Sulzer cégnek a következő fejezetben leírt nagy nyomással préselő formázógépén az ARALDIT SW 404 felületi réteggel készült mintákkal 10 000—15 000 formázási számot lehetett elérni. A kopás mértéke természetesen lényegesen függ a mintalap kontúrjaitól, mivel a magas bordák és peremek kopnak a legerősebben.

ARALDIT minták és mintalapok készítése és alkalmazása a svájci Sulzer A. G.-nál

A fejlődés oda vezetett, hogy a kézi formázást a világszínvonalon álló öntődékben kiszorították a félautomata, sőt teljesen automatizált formázó berendezések (3. ábra). Ennek szükségszerű következménye az volt, hogy a nem megfelelő fa mintalapok, és a nem gazdaságos fém mintalapok helyett a futószalagszerűen, gazdaságosan gyártható epoxid-gyanta mintalapok kerültek beveze-

tésre. A hagyományos lyukasztott feltűző (koordináta) lapokkal (4. ábra) készült öntvények méretpontossága és minősége már nem felelt meg a megnövekedett igényeknek. A modern automatikus formázó berendezéseken azt a nagy időszükségletet sem lehetett túrni, amit a mintalapcsere — a minta anyagától függetlenül — igényelt. Új mintacsere rendszereket kellett kidolgozni, melyek segítségével a formázó automaták mintalapjainak cseréjét minimális idő alatt meg lehet oldani. Ennek a jó és érdekes példája a svájci Sulzer cég bülaichi öntödéjének a legkisebb részletekig kidolgozott mintalapcsere rendszere. A minta-hordó lap úgy van kialakítva, hogy a mindenkoris szükségletnek megfelelően egész-, fél- és negyed lapokat lehet felszerelni rá (5. ábra). Ezen az ábrán az egyszerű felhelyezés mellett még az alábbi előnyök is megfigyelhetők:

— a választóhornyok szilárdan vannak beformázva, ami kiküszöböli a homok elhordásának veszélyét,



3. ábra. Az automatikus formázóberendezés formázó helye

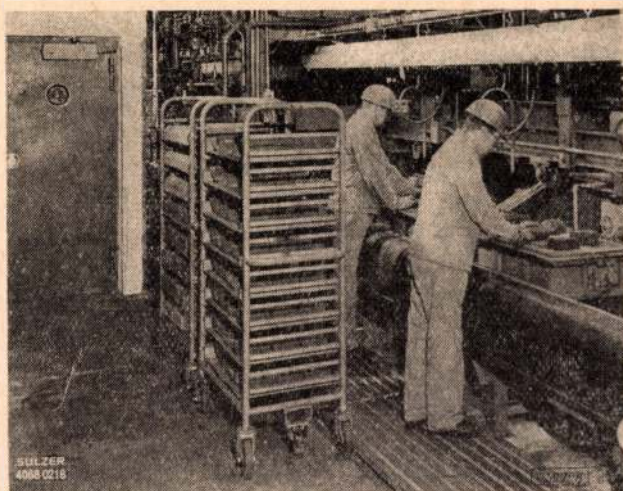


4. ábra. Minták feltűzése hagyományos lyukasztott feltűző (koordináta) lapokra

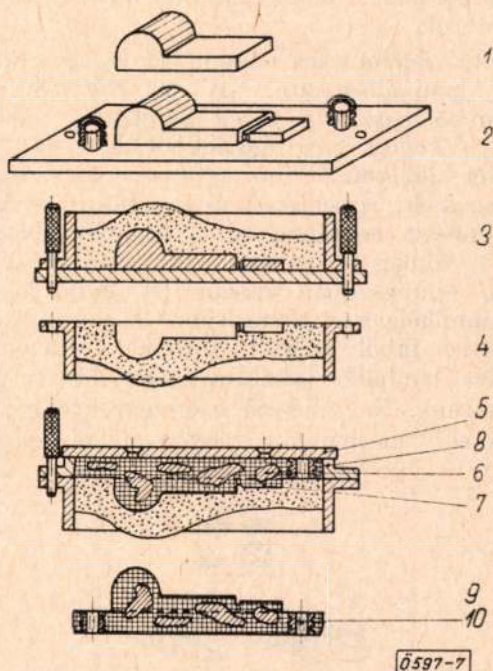
— a minták a mintalapon igen pontosan eloszthatóak, kétrészes mintalapok esetén sem léphet eltolódás. A legnagyobb pontossággal lehet alakos mintalapokat készíteni, melyeket minden öntéstechnikailag szükséges résszel el lehet látni. A mintalapok központosítása acélhüvelyekkel megoldható, így felesleges a vezetőcsapokat készíteni.

A mély formarészeknél szükségesnek bizonyult réselt fűvókák elhelyezése, ahogy ez a lövésre szolgáló magsekre nyeknél is szokásos. A formaszekrénynek a mintalapról való igen gyors leemelésekor ugyanis vákuum képződik, ami egyes formarészek leszakadásához vezethet. További problémát képezhet még a formahomoknak a minta felületére való tapadása. Ennek automata formázóberendezéseknél különös jelentősége van. A tapadást meghatározó tényezők közül többek között a homok kötőanyagot, portartalmat, hőmérsékletet, nedvességet említjük meg. Ha a tapadást nagyra találjuk, kielégítő megoldás, ha a felületet rendszeresen bespricceljük petróleumból és alumíniumpikkelyből álló keverékkel. Ez az alumíniumpikkely olyan rendkívül vékony lemezpigment, amit pl. a lakkiparban alumíniumfestékek előállításához használnak. A 6. ábra a kész, magjelvezetőekkel kombinált félformák ellenőrzési helyét mutatja, a forma felső része meg van világítva és ezt magbehelyező tükörrel ellenőrzik.

A mintalapok készítésének sematikus ábrázolását láthatjuk a 7. ábrán. Kiindulásul a fa anyaminta szolgál. Ezt a kiinduló mintát egy alaplagra ragasztják, amely szabványos. Az alaplapon furatok vannak a szabványkeret elhelyezéséhez, valamint két tüske, melyek a vezető perselyek felfogására szolgálnak. A mintalapok megfelelő felerősítéséhez ezen perselyek pontos elhelyezése elengedhetetlen. A megfelelő előkészületek befejezése után hozzákezdhetünk a forma elkészítéséhez. A felületnek formaleválasztóval való beecsetelése után az ARALDIT SV 410/HY 410 gyantából viszünk fel egy kb. 1 mm vastag réteget. Ennek megszélesedése után — kb. 30 perc múlva — következik az ún. csatolóréteg, mely ARALDIT MU/Härter HY 956 és QT 58 üvegvagdalkák 100:20 súlyarányú keverékéből áll. Ez a réteg 2—3 mm vastag. Közvetlenül fel-

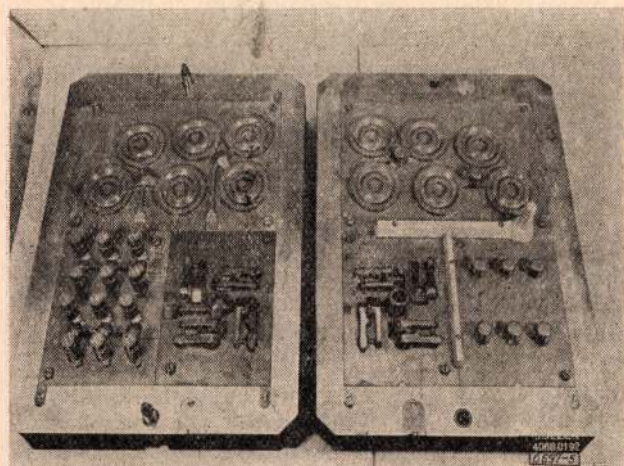


6. ábra. Magjelvezetőekkel kombinált félformák ellenőrzési helye



7. ábra. Öntődei mintalap készítésének sematikus ábrázolása

1. Fából készült kiinduló minta; 2. Minta — szabványos lapra felszerelve; 3. Negatív előállítás; 4. Az elkészített negatív; 5. Fedőlap; 6. Szabványos keret; 7. Hátsó feltöltés; 8. ARALDIT-ből készült mintalap betét; 9. Metszet a kész mintalapról; 10. Fém vezetőpersely



5. ábra. Mintahordó lapok alsó- és felsőrész készítéséhez, melyre két-két 1/4-es és egy-egy 1/2-es méretű ARALDIT-ből készült egység van felszerelve

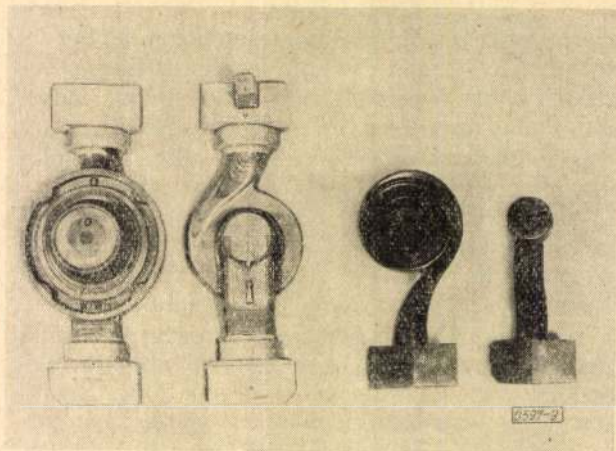
vitele után az ún. hátsó-feltöltő massa segítségével adjuk meg a negatív megfelelő szilárdságát. Ezt a keveréket ARALDIT MU/Härter HY 956-ból és kvarchomokból készítjük. 1 kg gyantához a homok szemcsenagyságától függően 8—12 kg homokot adunk. A hátsó feltöltést 25—40 mm vastagságban készítjük és a negatívot kb. 1 napig keményítjük. Az így rendelkezésre álló negatív és a különböző szabványosított keretek és lapok segítségével a mintalap már könnyűszerrel elkészíthető. A negatívot tetszőleges ideig tárolhatjuk, és erről, ha szükség van, bármikor számtalan új mintalapot készíthetünk.

A mintalap elkészítése történhet pl. a következő módon: a vezetőtüskék segítségével egy másik szabványos keretet erősítünk a negatívra. A nega-

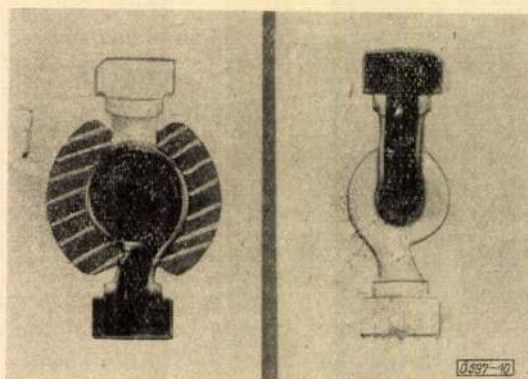
tívet és a keretet beecseteljük a QZ 11 B forma-leválasztóval, majd egy bizonyos időkülönbséggel két réteg ARALDIT SV 404/HY 404 felületi gyantát viszünk fel, és utána az egészet kiöntjük pl. ARALDIT CW 210/HY 210-el. 30 mm-nél nagyobb réteget egyszerre ne öntsünk. A negatív forma és a mag segítségével ellenőrizhetjük a falvastagságot. Ennek a menetét a 8. ábrán láthatjuk.

A magsekrények készítése hasonlít ahhoz, ahogy a negatív mintát készítettük. A továbbiakban a mintakészítő már nem mintát készít a hozzátartozó magsekrényekkel, hanem egy ún. kiinduló magot, egy elsőrangú fából, amely mag méretei a legpontosabban megegyeznek a homok-magok méreteivel. A magsekrényeket erre a kiinduló magra építjük fel. Az eltérés a negatív felépítéséhez képest az, hogy általában más, rugalmas felületű gyantát használunk, és a súlycsökkentés érdekében rendszerint nem a homokkal való hátsó feltöltést alkalmazzuk.

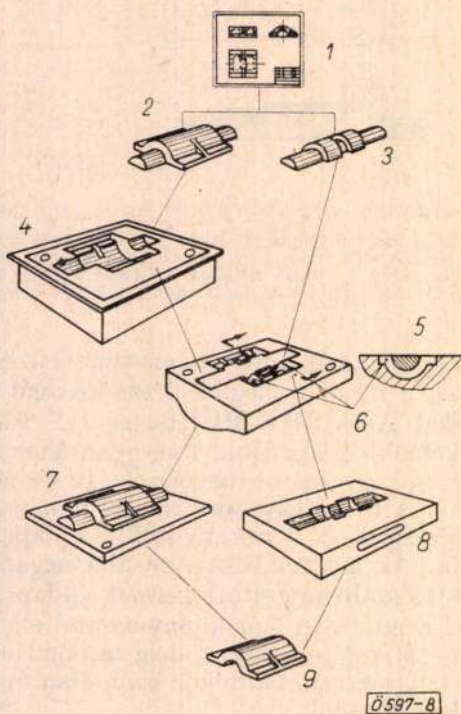
A hátsó felépítéshez nagyon jól felhasználható az ún. lamináló-paszta: LV 569/HY 989. Ez a lamináló paszta a többi alkotórész mellett, gyantával kevert üvegvagdalkából áll, és az üvegszövettel való lamináláshoz képest kb. 50%-os időmegtakarítást, egyenletesebb minőséget és költségcsökkenést eredményez. A lamináló pasztát a már korábban ismertetett csatolóréteg után kb. 15 mm vastagságban visszük fel, majd kézzel, vagy gumihengerrel tömörítjük. A magsekrény merevítése fából készült bordákkal történhet, melyeket lamináló pasztába könnyűszerrel beágyazhatunk. Nagyméretű magsekrényeknél, ha igen komoly mechanikai igénybevétellel kell szá-



9. ábra. Szivattyútest kiinduló mintája és magja

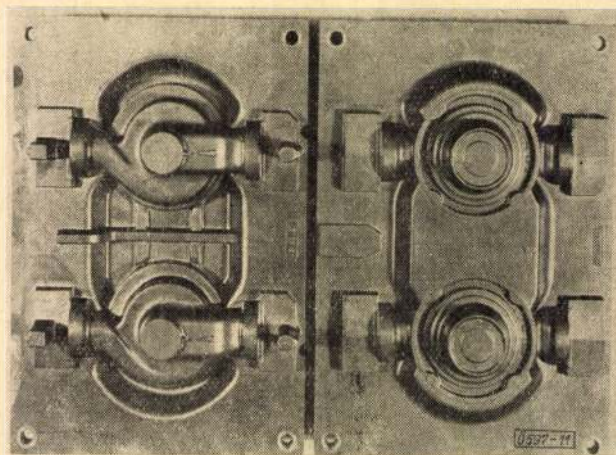


10. ábra. A falvastagság és méret ellenőrzéséhez szolgáló negatív és kiinduló mag



8. ábra. Falvastagság ellenőrzése

1. Műszaki rajz; 2. Minta; 3. Ósmag; 4. Negatív minta; 5. Falvastagság és magjáték ellenőrzése; 6. Plasztilin betét a falvastagság ellenőrzéséhez; 7. Műanyag minta; 8. Műanyag magsekrény; 9. Öntvény



11. ábra. ARALDIT-ből készült mintalapok automata formázógéphez, melyeket a méret szempontjából már megvizsgált negatívról állítottak elő

molni, ajánlatos a lamináló paszta réteget egy üvegszövettel lezárni. A magsekrények előállításának ez a módja lehetővé teszi azt, hogy nagy pontosságot érjünk el, hiszen az ARALDIT epoxid-gyanták — szakszerű feldolgozást feltételezve — a keményedés során, vagy már kikeményedett állapotban semmiféle elhúzódnást vagy zsugorodást nem mutatnak. A 9, 10, 11. ábrákon egy szivattyúház öntéséhez szükséges elemeket, ill. az elkészített formalapokat láthatjuk. Érdekessége

az eljárásnak, hogy nem mintát és magszekrényeket készít, hanem mintákat és a megfelelő magformákat.

A fentiekben csak vázlatosan ismertetett eljárás lehetővé teszi a mintalapok és magszekrények futószalagszerű gyártását.

A fenti rövid áttekintés alapján látható, hogy az új módszereknek és anyagoknak az öntödei minta- és magszekrénykészítésbe való bevezetésével nemcsak az ötvények méretpontosságát, egyenletességét javíthatjuk, hanem a gépesítés és a futószalagszerű gyártás segítségével, valamint az elérhető formázási szám megnövekedésével az önköltséget is csökkenthetjük.

Ebben a rövid ismertetőben *J. Haas* úrnak a CIBA-GEIGY A. G. Basel mérnökének 1971. október 21-én a IV. Soproni Temperöntési és Mintakészítési Napokon elhangzott „ARALDIT műgyantákból készült minták és magszekrények élettartama, illetve kopásállósága” című előadását kíséreltem meg összefoglalni. Felhasználtam még a CIBA „ASPEKTE” 1969/1. számában megjelent „ARALDIT zur Rationalisierung in Giessereibetrieb” cikket. Ezúton szeretnék köszönetet mondani a *Sulzer A. G. Bülach* igazgatóságának a megjelentetett képek rendelkezésre bocsátásáért, és a közlési engedély megadásáért.

A koncentrációs profil kialakulása eutektikus fázisok feloldódásának kezdetén

ROÓSZ ANDRÁS — Dr. FUCHS ERIK okl. kohómérnökök
NME Fémteni Tanszék, Miskolc Vasipari Kutató Intézet, Budapest

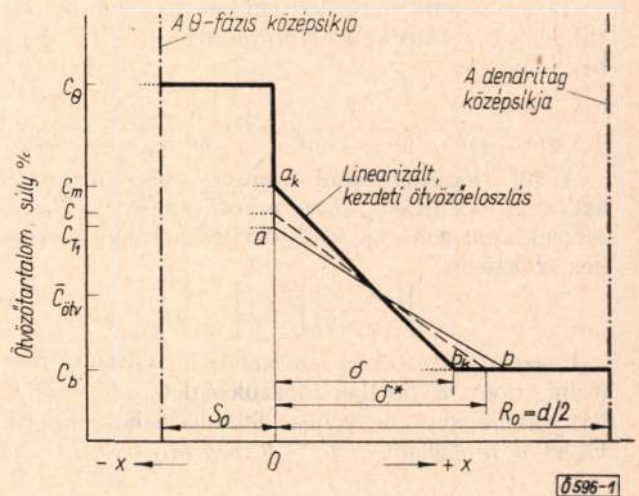
DK: 669.112.224.017.3

Az eutektikus fázisok feloldódását a közelmúltban új kinetikai tárgyalásmóddal sikerült leírni. A jelen munka a kezdeti koncentrációs profil kialakulásához szükséges beállási idő számíthatóságát mutatja be és érzékelteti az elhanyagolásból eredő hiba nagyságát.

Az öntött állapotú ötvözetekben gyakran található olyan, nemegyensúlyi második fázis, amelyet kellően nagy hőmérsékleten végzett iztitással a szilárdoldat-alapanyagban fel lehet oldani. Legutóbb olyan új elméletet ismertettünk [1], amely a régebbieknél helyesebben írja le a feloldódási folyamatok kinetikáját [2]. A munka lényegét nem ismétljük meg. Hivatkozunk azonban arra, hogy a 4.1 pont első bekezdésében kijelentettük: „A felmelegítés hatására . . . a dendritlemez Θ -fázis határfelületén az α -fázis felületi ötvözőtartalmának c_m -ről c_{T_1} -re kell változnia”. Amikor ugyanis az öntött szövet felmelegedett a T_1 hőmérsékletre. Ennek a változásnak az időigényét az [1] dolgozatban elhanyagoltuk.

Az alábbiakban bemutatjuk, hogy a változás t_0 időigényét az (1)-ben is alapul választott modell segítségével hogyan lehet kiszámítani.

Az ötvözőelemnek a kristályosodáskor kialakuló, linearizált eloszlását az 1. ábra vastagon kihúzott vonala jelenti. Az ábrán c_θ a feloldandó fázis ötvözőtartalmát, c_m az α -szilárdoldatnak az eutektikus hőmérsékleten, c_{T_1} a T_1 hőmérsékleten érvényes ötvöző-oldóképességét jelenti. A $\bar{c}_{\text{ötv}}$ az ötvözet átlagos összetételét és c_b a dendritágak belsejének ötvözőtartalmát jelképezi. Az x a helykoordináta, S_0 a feloldandó részecskék fél vastagsága. A σ a profil ferde szakaszának mélysége öntött állapotban, σ^* pedig ugyanez a (növekvő) mélység a tárgyalandó változás folyamán. Az $R_0 = d/2$ az α -szilárdoldat-mátrix dendritlemezeinek fél vastagsága.



1. ábra. Az ötvözőelem eloszlása kezdetben és a c_{T_1} -re való beállítás folyamán

A kezdeti koncentrációeloszlás szerkesztésekor [1]-ben feltételeztük, hogy az oldandó Θ -fázis határára az α -szilárdoldatnak c_m maximális ötvözőtartalma van. Mostani megfontolásainkban tovább feltételezzük, hogy a linearizált profil $a_k b_k$ kezdeti, ferde szakasza továbbra is lineáris marad, és hogy a széli c_{T_1} koncentráció eléréséig sem oldódás, sem szegregáció nincsen. Ez más szóval azt jelenti, hogy az $a_k b_k$ egyenes a diffúzió következtében, a szaggatott vonallal jelölt közbenső helyzeten át az $\bar{a}\bar{b}$ véghelyzetbe mozdul el. (Az [1] szerinti elmélet tulajdonképpen ettől a pillanattól kezdve tárgyalja matematikailag a feloldódás kinetikáját.) Feltételezéseink következtében a változások folyamán mindig fenn kell állnia, hogy a fer-

de egyenes alatti terület állandó; azaz hogy például

$$\frac{(c_m - c_b)\delta}{2} = \frac{(c - c_b)\delta^*}{2} \quad (1)$$

Itt c a mindenkori széli koncentráció.

Amennyiben a déli koncentráció dc -vel csökken, akkor az anyag megmaradásának elve alapján ehhez

$$d_m = \frac{c_m - c_b}{c - c_b} \cdot \frac{\delta}{8} dc \quad (2)$$

mennyiségű ötvözőt kell a dendritág belseje felé a diffúzióknak elszállítania. Fick I. törvénye kimondja, hogy

$$-\frac{dm}{dt} = D_V \frac{\partial c_a}{\partial x}; \quad (3)$$

e képletben D_V a térfogatos diffúzió együtthatója, c_a az ötvözőtartalom a helykoordináta mentén (az α -fázis belsejében) és t az idő. Geometriai megfontolásból következik, hogy

$$\frac{\partial c_a}{\partial x} = \frac{c - c_b}{\delta^*} = \frac{(c - c_b)^2}{c_m - c_b} \cdot \frac{1}{\delta} \quad (4)$$

A (4) egyenletet a (3)-ba helyettesítve, a következő differenciálegyenlethez jutunk:

$$-\frac{dc}{(c - c_b)^3} = D_V \frac{8}{\delta^2} \frac{1}{(c_m - c_b)^2} dt \quad (5)$$

Az egyenletet megoldottuk és figyelembe vettük, hogy a $t=0$ kezdeti időpontban $c=c_m$. Kaptuk, hogy

$$\frac{1}{2(c - c_b)^2} - \frac{1}{2(c_m - c_b)^2} = D_V \frac{8}{\delta^2} \frac{1}{(c_m - c_b)^2} t \quad (6)$$

A (6) összefüggésből könnyen kiszámíthatjuk azt a t_0 beállítási időtartamot, amely a T_1 hőmérsékleten a $c=c_{T_1}$ széli ötvözőtartalom eléréséhez szükséges:

$$t_0 = \left[\left(\frac{c_m - c_b}{c_{T_1} - c_b} \right)^2 - 1 \right] \frac{\delta^2}{16D_V} \quad (7)$$

Pusztán a (7)-ből persze nehéz közvetlenül megítélni, hogy a beállítás időszükséglete valóban elhanyagolható-e a teljes feloldódáshoz képest. Ezért a problémát a 4% Cu-tartalmú, Al-Cu-öt-

vözet példáján számszerűen is megvizsgáltuk. Az (1) szerinti kinetika helyességét ugyanis erre az ötvözetre nézve metallográfiai, mikroszondás és dilatometres vizsgálatokkal, konkrét kísérletekkel is igazolni tudtuk [3, 4]. A számításokban felhasznált adatokat így nem kell ismertetnünk (vö. (3, 4-gyel); az 1. táblázatban csak a végeredményeket közöljük.

1. táblázat

A $d=55 \mu\text{m}$ dendritág-vastagságú, 4% Cu-tartalmú, öntött Al-Cu-ötvözet izzítási időszükségletének számításakor, a beállítási idő elhanyagolásából eredő hiba nagysága

Az izzítás hőmérséklete °C	A teljes feloldódás (1) szerint számított időszükséglete s	A beállítás időszükséglete s	Az elhanyagolásból eredő hiba %
515	17 020	77,5	0,55
525	8 276	42,7	0,51
535	3 725	14,6	0,39
548	2 543	0	0

A táblázatból jól látszik az a magától értetődő körülmény, hogy a beállítási idő annál jelentéktlenebb, minél jobban megközelíti az izzítás hőmérséklete az eutektikálist; azaz minél kisebb a c_{T_1} és a c_m között a különbség. A beállítási idő azonban az ipari izzítási időszükségletek megállapításakor még viszonylag kis hőmérsékletű izzítás esetében is elhanyagolható.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Roosz A., Fuchs E.: Eutektikus fázisok feloldásának kinetikája, öntött ötvözetek szövetében. BKL. Öntöde 22 (1971) 254—258.
- [2] Fuchs E. G., Roosz A.: Comments on „Solution Treatment of Cast Al — 4, 5 pct Cu Alloy”. Met. Trans.; közlése folyamatban.
- [3] Fuchs E., Roosz A.: A 4% Cu-tartalmú, öntött alumínium-réz-ötvözet homogenizálódási diagramja. BKL. Kohászat; közlése folyamatban.
- [4] Ötvözetek izzításakor végbemenő folyamatok. A Vasipari Kutató Intézet 10-4-020/1970. sz. kutatási zárójelentése. Budapest, 1971.

Korlátozott példányszámban az érdeklődők rendelkezésére áll a

„LEVEGŐSZENNYEZETTSÉG, PORELHÁRÍTÁS AZ ÖNTÖDÉKBEN”

című, 1972-ben, a visegrádi konferencián elhangzott tíz előadás anyaga.

Az öntödei munkakörülmények javítása ma már nemcsak humanitás és munkavédelmi szempontok miatt, hanem a vonatkozó rendeletek és előírások kielégítésére is szükséges.

A kidvány anyagának ismerete elősegíti a felsorolt célok elérését.

A kiadvány iránt érdeklődni az Egyesület titkárságán lehet.

Új, mágnesesen vezérelt, íves elégető módszer a karbon meghatározására öntöttvasban

Dr. VORSATZ BRUNÓ — Dr. VARGA FERENC — Dr. VÖRÖS ÁRPÁDNÉ okleveles kohómérnökök
Központi Fizikai Kutatóintézet, Vasipari Kutató Intézet

DK: 546.25.062 : 669.13

A szerzők új eljárást ismertetnek az öntöttvas karbon tartalmának meghatározására. A módszer lényege abban áll, hogy az e célra készült elégetőkamrában a mintatartóba helyezett darabos mintát mágnes térrel a mintára irányított víz segítségével oxigéngáz jelenlétében zárt térben elégetik, majd a képződött gázkeveréket mérőrendszerben átöblítik és CO₂ tartalmát meghatározzák. A meghatározás ismert módon, pl. hővezetőképesség-méréssel történhet.

1. A karbon meghatározásának módszerei

A karbon meghatározására nedves kémiai, elégetéses, emissziós spektroszkópiai, mágneses tulajdonságokon, a megszilárdulási hőmérséklet mérésén alapuló, valamint aktivációs analitikai módszerek alkalmasak [1, 2, 3]. Ezek közül a nedves kémiai módszerek már nem használatosak, az aktivációs analitikai módszerek viszont túl bonyolultak. A mágneses tulajdonságokon alapuló módszer nagyon pontos mintaméretet igényel, a megszilárdulási hőmérséklet mérésén alapuló módszernél pedig a Si-tartalom ismeretére is szükség van.

Leggyakrabban az oxigénáramban való elégetést és az emissziós spektroszkópiai módszert használják. Előbbinél a keletkezett CO₂ mennyiségének megállapítása különbözőképpen történhet: volumetria, elektrokémiai módszerek, hővezetőképesség mérése, gázkromatográfia, utóbbinál a C színképvonal intenzitásának meghatározása segítségével állapítják meg a karbon tartalmat. Ehhez azonban vákuumspektrográf alkalmazása válik szükségessé, mert a meghatározásra szolgáló C vonal a távoli ultraibolya tartományban fekszik. Az emissziós spektroszkópiai módszer igen alkalmas gyors sorozatelemzésekre, amikor közel azonos összetételű mintákban, pl. acélban kell a C-t meghatározni. E módszerhez azonban megfelelő etalonok — ismert C-tartalmú minták — kellenek, ezek nélkül nem lehet ismeretlen minta C-tartalmát megállapítani. Ennek a kitűnő módszernek az érzékenysége azonban sajnos ma már nem mindig kielégítő, mert pl. dinamólemezek, korrózióálló acélok stb. alacsony karbon tartalma nem határozható meg vele.

Az elégetés módszere több, mint félszáz éves és eredeti formájában vasalapú ötvözetek — nyersvas, öntöttvas, acél — karbon tartalmának meghatározására dolgozták ki. Az elégetés atmoszferikus nyomású — CO₂-től gondosan megtisztított — oxigén-gáz segítségével történik 900—1200 °C-on, például szilitrudakkal fűtött csökemencében, nagyfrekvenciás kemencében, a $C + O_2 = CO_2$ reakcióegyenlet értelmében. Az elégetés után az O₂ + CO₂ gázkeverék CO₂-tartalmának meghatározása segítségével állapítják meg az elégetett minta C-tartalmát. Az elégetés áramló oxigénben történik, a mintegy 1 g-os minták elégetése után pedig mintegy 250—750 ml oxigént használnak öblítésre, a

CO₂-meghatározó módszertől függően. A mintákat porcelánhajócskában, a nagyfrekvenciás készülékeknel pedig porózus kerámiatégelyben helyezik a kemencébe. Olyan mintáknál, amelyek a fenti körülmények között nem égnek el, vagy elégetésük tökéletlen, égéskönnyítőket használnak. Ilyenek pl.: lágyvas, réz, rézoxid, ólomszuperoxid, kobalt-oxid stb. Kis C-tartalomnál ezeknek az égéskönnyítőeknek a karbon tartalmát is figyelembe kell venni.

A leggyakrabban használt szilitrudas csökemencével — az ún. Mars-kemencével — két szilit fűtőrúd alkalmazása esetében 950—1250 °C körüli hőmérsékletet szokás beállítani. Ez azonban a szilitrudak öregedése folytán csökken. Hátrány még az is, hogy a szilitrudak, törékenyséjük folytán, a hirtelen való felfűtést nem bírják el, ezért több óráig tart, amíg a szükséges hőfokot elérjük. Üzemi laboratóriumokban emiatt a kemencéket állandóan felfűtve kell tartani, sőt biztonsági okokból rendszerint kettőt, mert a szilitrúd bármikor elpattanhat, illetve az áramhozátvezetőinél gyakran keletkező kontaktushiba miatt a kemence hőfoka leeshet. A szilitrudas kemence áramfogyasztása nagy (2—3 kW-óra), ezért bármennyire egyszerű is a Mars-kemencével kapcsolatban leggyakrabban alkalmazott volumetrikus CO₂-meghatározás módszere, a nem kielégítő pontosság és érzékenység, valamint a fenti okok miatt mégis elavultnak mondható. A gyorsaság szempontjából jelentkező előny is elesik e módszernél akkor, ha egymást követően, egymástól lényegesen eltérő karbon tartalmú mintákat kell elemezni. Ekkor ugyanis a sokkal nagyobb C-tartalmú mintánál negatív, a sokkal kisebbeknél pedig pozitív hiba jelentkezik, melyet csak úgy lehet kiküszöbölni, ha a mintából addig égetünk el újabb beméréseket, amíg jól reprodukálható eredményeket nem kapunk, ami természetesen az idő rovására megy.

A Mars-kemencéhez az említett volumetrikus módszerrel kívül más különböző CO₂-meghatározó módszereket is lehet csatlakoztatni, így a gravimetrikus, az elektrokémiai — konduktometriás, potenciometriás titrálásos, coulometriás, valamint a gázok hővezetőképességének különbségén alapuló, illetve a gázkromatográfiás módszert.

Jobb megoldás a nagyfrekvenciás árammal működő csökemence, melynél a minta hevítése nagyfrekvenciás árammal történik és jól szabályozható. A kemence káros tere azonban gyakorlatilag azonos a Mars-kemencéjével, áramfogyasztás és üzembiztonság szempontjából viszont annál jóval kedvezőbb. Előnye ezenkívül a sokkal könnyebb kezelhetőség (pl. a kemence a minta behelyezésekor hideg).

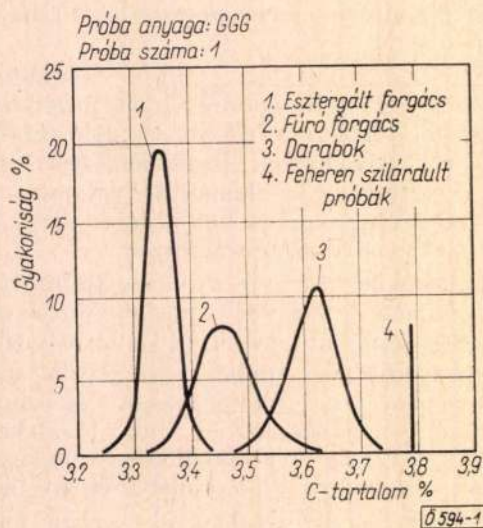
A felsorolt berendezésekkel elsősorban forgács alakban vett mintákat szokás feldolgozni, részben azért, mert akár fúró, akár pedig esztergapad segít-

ségével könnyen lehet a megelőzendő darabból ilyen mintát készíteni, főleg azonban azért, mert a forgács alakú, tehát súlyukhoz képest nagy felületű minták oxigénáramban való elégetése a legkönnyebb. Szilitrudas kemencében más alakú minták, így pl. darabok elégetése nehézkes, és csak akkor sikerül megfelelően, ha a darabok elég aprók.

2. Az öntöttvas elemzésénél jelentkező nehézségek

Különösképpen öntöttvas elemzésénél találkozunk a mintavétellel kapcsolatos nehézségekkel. Ez látható pl. az 1. ábrából, melyet egy 1970-ben megjelent publikációból (4) vettünk át. Összehasonlítva a fűrőforgács alakú, valamint darabos minta, illetve fehéren dermedt minta karbontartalmára kapott adatokat, azt találjuk, hogy egyrészt az elemzések szórása nagy, másrészt a különböző mintafornáknál nyert eredmények átlagértékei — azonos anyagnál — 3,35—3,79% közé esnek. Ennek oka, hogy az adott gömbgrafitos öntöttvas próbánál fűrészkor, illetve esztergáláskor a grafit egy része kihullik. A valószínűségi értéket, amely a fehéren dermedt próbák elemzésénél adódik (itt ugyanis a grafitvesztéssel nem lehet számolni), darabos minták elemzésekor érik el. Az esztergaforgács elemzések kapott, viszonylag jól egyező párhuzamos értékek — amiket a keskeny eloszlási görbe is mutat — nem jelentik azt, hogy az értékek a valószínűségnek megfelelőek, hanem csak azt, hogy közel azonos módon hamisak!

Mind irodalmi, mind tapasztalati adatok alapján megállapítható, hogy öntöttvasok karbontartalmának meghatározásánál el kell térni a szokásos forgács, reszelék, sőt az aprított darabok formájában történő mintamegmunkálástól és fehéren dermedt mintákból kiképzett testeken kell a vizsgálatot elvégezni. A mintaöntecsek nagy keménysége miatt azonban megmunkálásuk nehézséget okoz, ezért a karbon meghatározására a fehéren dermedt mintákat kell megmunkálás nélkül használni, és az e célra megfelelő elégető módszert használni.



1. ábra. A karbonelemzés szórása gömbgrafitos öntöttvasban, különböző mintavételi mód esetén

3. Új mágnesesen vezérelt íves elégető módszer az öntöttvas karbontartalmának a meghatározására

Vasalapú ötvözetek és előötvözetek, nehezen égethető acélok, különleges ötvözetek (pl. permalloy) és darabos öntöttvasminták oxigénáramban való megfelelő elégetésére a szilitrudas kemencénél, illetve nagyfrekvenciás hevítésnél alkalmasabbnak és olcsóbbnak mutatkozik az általunk kidolgozott elégetőmódszer és berendezés, valamint a segítségével történő karbonmeghatározás.

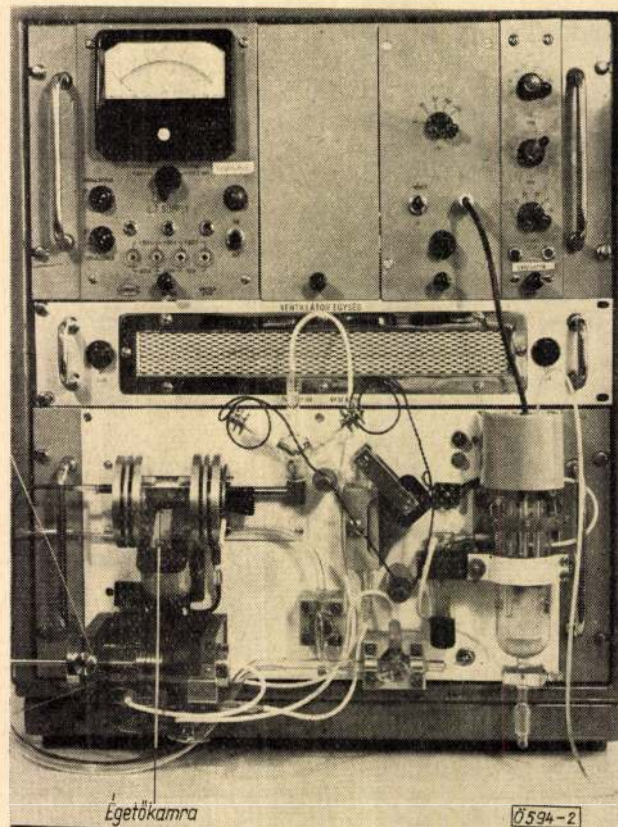
A módszer lényege abban áll, hogy az e célra készült elégetőkamrában (2. ábra) a mintatartóba helyezett darabos mintát mágnes térrel a mintára irányított ív segítségével oxigéngáz jelenlétében zárt térben elégetjük, majd a keletkezett gázelegyet mérőrendszerben öblítjük át, és ott meghatározzuk CO_2 -tartalmát. A meghatározás ismert módon, pl. hővezetőképességméréssel történhet.

A minta hőmérséklete az ív áramerősségének, valamint a mágneserrel előidézhető elektromágnes áramának beállításával jól szabályozható, ezenkívül az oxigén nyomásának változtatásával az oxidáció sebessége is befolyásolható.

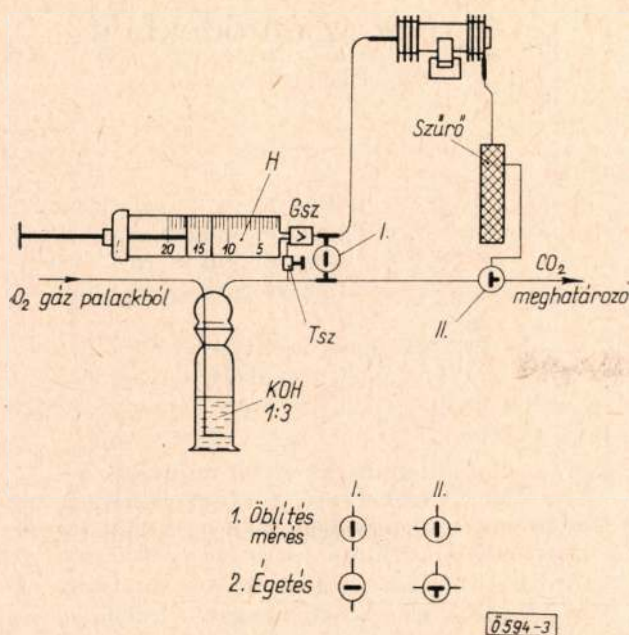
A mágneses vezérlésű íves elégetéses módszernél különböző méretű elégetőkamrák alkalmazhatók attól függően, hogy milyen súlyú, illetve alakú minták elemzését óhajtjuk elvégezni.

A minták beolvasztására szolgáló ív begyűjtésére, illetve fenntartására nagyfrekvenciás gyűjtőszikra szolgál a szinképelemzésnél használt ívgerjesztőkőhöz hasonlóan.

A zárt térben való elégetésnek számos előnye van, mind az elégetés, mind pedig az elégetés utáni



2. ábra. Hagyományos karbonelemző készülék

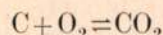


3. ábra. Az íves elégetés karbonvizsgálás gázáramlási rendszere

CO₂-meghatározás szempontjából, keresztülvitele viszont berendezésünkönél nagyon egyszerű. (Lásd a 3. ábrát). Az elégetéshez szükséges oxigéngázt KOH-val való intenzív mosás után vékony csőben vezetjük és az I. és II. speciális csap segítségével irányítjuk. Az I. állásban a gázmosóból kilépő gázt az égetőkamrába és a vele párhuzamosan a rendszerhez kapcsolt dugattyús hengerbe eresztjük. A gáz az égetőkamrán áthaladva a szűrőbe, majd a csapon keresztül a CO₂-meghatározóba kerül. Ez az I. állás felel meg a minta betöltése előtti állapotnak, illetve a keletkezett CO₂ meghatározási időszakának. A minta betöltése és az égetőkamrának oxigéngázzal való átöblítése után a csapot a 2. állásba állítjuk. Ekkor az oxigén a gázmosóból közvetlenül a CO₂-meghatározóba áramlik, ugyanekkor az égetőkamra és a dugattyús henger zárt, közös — csővel összekötött — teret képez. A du-

gattyú mozgatásával a rendszerben az oxigén nyomása megnövelhető. A dugattyús henger oxigénnel való megtöltése a TSZ visszacsapó szelepen át a csap 2. állásában, a dugattyúrúd kihúzásával történik.

Az ív begyűjtése után megindul az elégetés. A karbon tartalom a



reakcióegyenlet értelmében nem okoz térfogatváltozást, csak a fém oxidációja az $xMe + yO_2 = 2 = Me_xO_y$ egyenlet szerint. Az elégetéskor elfogyó oxigéngáz a dugattyús hengerből a Sz₂ visszacsapó szelepen át pótlódik. A zárt rendszerbe csak az elégetéshez szükséges mennyiségű gázt visszük be, és ezáltal az elégetéskor a C-ből keletkezett CO₂-t a minimális O₂ felesleg mellett határozhatjuk meg.

Az elégetés befejeztékor a GSz golyós szelep megakadályozza, hogy az elégetőkamrában levő gáz összekeveredjen a hengerben levő gázzal, mert a szelep csak túlnyomásakor, tehát a dugattyú előrenyomásakor, vagy az elégetőtérben — a minta elégetése folytán előálló nyomáscsökkenéskor nyit.

A minták elhelyezésére porcelánból, kvarcból vagy kerámiából készült tégelyek alkalmasak és általában többször felhasználhatók. Jól beváltak a zsugorított Al₂O₃ tégelyek is.

A gázok hővezetőképességének különbözőségén alapuló mérés olyan módon történik, hogy a mérendő gázkeveréket vékony fémspirál — célszerűen platinaspirál — mellett áramoltatjuk el. A fémspirális egy ellenálláshíd egyik tagja és a környezeténel kissé magasabb hőmérsékletű. Jobb hővezetőképességű gázban a spirál hőmérséklete csökken, ezáltal ellenállása megváltozik, és a híd egyensúly megváltozik.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Prosh, O.: Analyse der Metalle. Springer Verlag, Berlin 1953. Bd. II/1. 314.
- [2] Mika J.: Kohászati Elemzések. Műszaki Könyvkiadó, Budapest 1959.
- [3] Albert, P.: Proc. Int. Conf. on Modern Trends in Activation Analysis, College Station Texas, 1961. 86.
- [4] Prumbaum, R., Siefer, W., Orth, K.: Giesserei 57 (1970) 521.



Vállaljuk technikai horganyöntvények gyártását max. 2 kg súlyhatárig; Polák 600-as és 900-as hidegkamrás gépekre készült szerszámok gépeinkhez alakíthatók.

Ügyintéző: Tompa Miklós, telefon: 490-594

„Ezzett” Fémlemezipari Művek

A gyártóeszközgazdálkodás helye és szerepe az öntödékben

BÁNYAY JÁNOS GYGO oszt. vez. — OKRUTAY MIKLÓS NÉ melegüzemi szerz. szerk.
Budapesti Vegyipari Gépgyár

DK: 658.511.5 : 621.74

A szerzők a Budapesti Vegyipari Gépgyárban létrehozott Gyártóeszközgazdálkodási Osztály munkáját ismertetik. Az Osztály kezdetben a hidegüzemi gyártóeszközök biztosítását végezte, később a melegüzemi gyártóeszközök előállításával is foglalkozott. A tanulmány a jelenlegi tevékenységet foglalja össze.

helyben, mint a fémmintakészítő műhelyben megfelelő szaktudású emberekkel rendelkezünk, akik különösebb technológizálás nélkül, a rajz alapján a szükséges melegüzemi gyártóeszközt el tudják készíteni.

Az ügyintéző csoport a kapacitás és terhelés vizsgálatakor dönt, hogy a szükséges gyártóeszközt vállalaton belüli gyártásra, vagy kooperáló vállalatnál gyártassa-e le.

Meg kell említenünk az olyan mintakészítést is, ahol a melegüzemi gyártóeszköz szerkesztő nem készít rajzot amikor ez nem szükséges vagy felesleges lenne. Az ilyen mintakészítés például az, amikor a melegtechnológia a szabványos mintarendelő rajzon tünteti fel az osztósíkokat, a ráhagyást, a magszekrények darabszámát, vagy egyéb melegüzemi előírást, ami elégséges, hogy egy jól képzett mintakészítő ezen előírások alapján a mintákat, magszekrényeket el tudja készíteni.

A kész mintát műszaki ellenőrzés után a raktárban helyezik el, ami vállalatunk viszonylatában természetesen szintén kétféle, mivel hidegüzemi- és melegüzemi gyártóeszköz raktárral rendelkezünk. Ezek a raktárak függetlenek egymástól, és a melegüzemi gyártóeszköz raktár közvetlen vezetője a famintakészítő műhely művezetője. A raktárba leadott mintát az öntöde ezzel foglalkozó dolgozója igényli és szállítja el az öntödébe, felhasználás után pedig vissza a raktárba. Új minta esetén természetesen előfordulhatnak kisebb hibák, ami vállalatunknál szerencsére elenyésző. Esetleges hibánál azt az első öntés után korrigáljuk.

Esetenként előfordulhat, hogy gyártás közben a kézi formázás helyett gépi formázásra kell átállni, ilyenkor pótigényt kapunk, és a minták darabszámát növelve, a mintákat lapra szereljük, és gépformázásra tesszük alkalmassá. A lapraszerelési igényt a melegtechnológia adja és ha szükséges a szerkesztő elkészíti a rajzokat. Ez természetesen nagy darabszámú öntések, és olyan öntvénykonstrukció esetében fordul elő, ahol a gépformázás egyáltalán lehetséges és pontos öntvény szükséges.

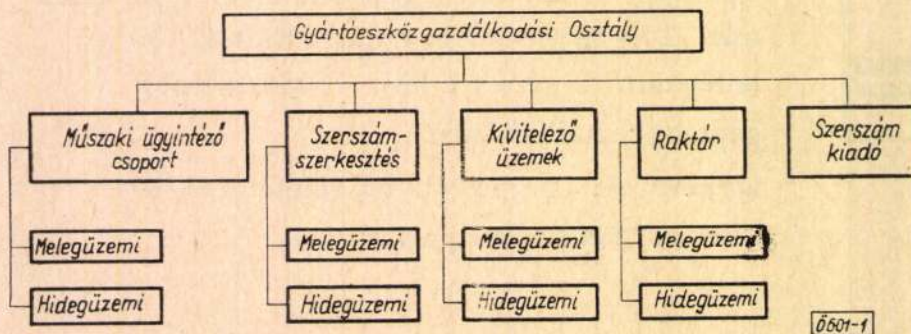
Nem kívánunk külön beszélni a fémmintaműhely speciális feladatáról, a gipszanyag és gipsznegatív-

Az 1. ábra a gyártóeszközgazdálkodás szervezeti felépítését szemlélteti. Az első kockában látható csoport tevékenysége két részre oszlik, úgymint hidegüzemi és melegüzemi műszaki ügyintézésre. A melegüzemi műszaki ügyintéző közvetlen kapcsolatot tart a vállalat melegüzemével, nevezetesen a Budapesti Vegyipari Gépgyár 1. sz. gyáregységével. A gyáregységhez szervezetenleg tartozó melegüzemi technológiai osztály igényli az öntvényekhez szükséges mintákat, magszekrényeket stb. Tehát az igénylést a melegüzemi gyártóeszköz ügyintéző kapja, aki regisztrálja az igénylést és elindítja a munkát. Ez a munka természetesen összetett feladat. Szükség esetén az igénylést átadja az öntvényrajzokkal tervezésre, a logikailag sorban következő szerszámszerkesztésnek, ahol a melegüzemi szerszámszerkesztő a szükséges minta, magszekrény stb. szerkesztési munkáját végzi. Természetes, hogy ezen tevékenységet beprogramozzuk és határidővel látjuk el. A melegüzemi szerszámszerkesztő áttanulmányozza az igénylést, ha szükséges megtárgyalja a feladatot a melegüzemi technológussal és megtervezi a rajzot. A rajz elkészítése közben előfordul, hogy a kivitelező az üzemekkel konzultál.

Mivel a Budapesti Vegyipari Gépgyárban fém- és faminta műhely is van, a melegüzemi gyártóeszköz szerkesztő ezen üzemszekre véleményét kikéri, attól függően, hogy a melegüzemi gyártóeszköz konstrukciója a kivitelezés folyamán fémből, fából vagy műanyagból készül.

Az elkészült rajzot a melegtechnológiával jóváhagyatja, ezt a jóváhagyást a vállalat melegüzemi gyáregységének műszaki vezetője is ellenőrzi.

A pauszrajz ezután átkerül az előbbieken már említett Műszaki Ügyintéző Csoporthoz, ahol a fénymásolást a szükséges példányszámban elvégzik, majd beprogramozás után a kivitelező üzemnek gyártásba adják. Úgy a famintakészítő mű-



1. ábra. A gyártóeszközgazdálkodás szervezeti felépítése

vok felhasználásáról, mivel erről egy évvel ezelőtt Sopronban tartottunk előadást [1].

Az öntödei gyáregységünk ezenkívül a szükséges formaszekrényeket, prés légüzemű döngölőket, mag-szárító lapokat, öntödei kéziszerszámokat stb. is igényli, melyek tervezését, beszerzését a Gyártó-eszközgazdálkodási Osztály biztosítja.

Ezek előrebocsátása után beszélünk kell arról, hogy a sok évi tapasztalat alapján mi a véleményünk a hidegüzemi gyártóeszközök és a melegüzemi gyártóeszközök biztosításának összevonásáról.

A gyári tapasztalat alapján kijelenthetjük, hogy ez egyértelműen jó, mivel a tervező és kivitelező dolgozók szakmai látóköre bővült, és a hidegüzem be tud segíteni a melegüzemnek és viszont. Jellemző példa erre, hogy a melegüzemi gyártóeszköz konstruktor alkalmazni tudja a hidegüzemi gyártóeszköz tervező által készített légpárnás asztalt, a héjmagkészítő asszonyok munkájának könnyítésénél, vagy a hidegüzemi konstruktor megtanulta az öntvényt úgy megtervezni, ahogy az valóban szükséges az öntvénygyártás alapelveinek figyelembevételével.

Azzal, hogy a hidegüzemi és melegüzemi gyártóeszközök biztosítása egy osztályon belül van, elér-tük, hogy olyan újdonságokat vezethettünk be a gyártóeszközök területén, mint pl. az előbb említett légpárnás asztal, vagy a műanyag minták gyártása, amelyet nemcsak melegüzemi eszközöknél, hanem hidegüzemi gyártóeszközöknél is használunk. Vagy fordítva: a porkohászati úton készült munkadarabokat a formaszekrények perselyezéséhez kiváló eredménnyel használjuk, továbbá a faminták felületének bevonásához Resolan mintalakkot, a fémminták bevonásához Metallogal hideghorganyzó szert használunk. Ezeket mind a hidegüzemi tapasztalatokból vettük át. A nagymérvű menetfúró törés csökkentése céljából megvalósítottuk egyes alárendelt igénybevételű meneteknél a héjmaggal öntött menetek készítését. Koordináta mintalapok használatát is bevezettük, ahol a pontos fúráshoz a hidegüzemi gyártási tapasztalatok segítenek.

Az elmúlt évben Sopronban megrendezett mintakészítő napok alkalmával felszólalás hangzott el, hogy a jövőben ismét olyan univerzális mintakészítőkre van szükség, akik nemcsak kiváló mintakészítők, hanem jó melegüzemi technológusok is, akik tisztában vannak a vas- és féöntéssel, mint ahogy ezekkel a régi mintakészítő szakemberek is tökéletesen tisztában vannak és voltak. Ezzel sajnos nem érthetünk egyet, mivel a jelenlegi munkakerő helyzetben törekedni kell arra, hogy a dolgozók minél jobban specializálódjanak. A famintakészítésnél kénytelenek vagyunk asztalosokat foglalkoztatni, sőt rövidesen már betanított gépmunkásokat kell egyes munkafázisnál használni. A fémmintakészítésnél igénybe kell venni a szerszámkészítőket is, hogy a fémmintákat el tudjuk készíteni. A mű-

anyagminták készítésénél már betanított segéd-munkásnő végzi a műgyanta kiöntését. A tavalyi előadásból [1] ismert gipsznegatívokat készítő szakmunkás az egyedüli tanult mintakészítő, bár ez sem mintakészítő szakma, ez is már csak változata a mintakészítésnek.

A famintakészítő műhely jelenleg teljesen független a fémmintakészítő műhelytől, mert a fémmintakészítő műhely szerves egységben dolgozik vállalatunk központi szerszámüzemében. A szerszáműzemben a szükséges esztergályos-, marós-, gyalus szerszámesztergályos és szerszám-marós stb. munkát végzik. Az esetben, amikor nagyméretű minták megmunkálásáról van szó, amelyeket a Gyártóeszközgazdálkodó Osztály saját termelő berendezésével nem tud elkészíteni, szükséges, hogy a melegüzemi gyártóeszköz tervező átszámolja a zslugorméreteket és az így beméretezett rajz alapján tudja csak vállalatunk forgácsoló részlege a munkát elvégezni.

Mintakészítés közben szoros kapcsolatban a melegüzemi szerszám-szerkesztő a műhellyel, és a melegüzemi technológussal, a gyártás közben felmerülő, esetleg tapasztalatlanságból fennálló hibákat menetközben korigáljuk.

Az eddigiekben az elmúlt és a jelen időszak tevékenységét ismertettük, de pár szóval szeretnénk ismertetni a jövőt is. A famintakészítő műhely részére azokat az elektromos üzemű kisgépeket kívánjuk beszerezni, melyeket pl. az ELU-FRANCE cég nemrég mutatott be Magyarországon. Ezek a kisgépek termelékenyebbé teszik a famintakészítők munkáját. Tovább növeljük a műanyagminták darabszámát és a koordináta mintalapokat, a IV. öt-éves terv végéig az összes öntöttvasból készült formaszekrényt megszüntetjük és helyette hegesztett lemezformaszekrényeket készítünk. Az öntödében nagyteljesítményű prés lég döngölőket, az öntvény-tisztítóban prés légköszörű gépeket rendszeresítünk.

Most folytattunk tárgyalásokat egy USA—NSZK konzorciummal az öntvénytisztítókefék széles körű felhasználására. Az erős kopásnak kitett helyeken a méhsejtszerkezet elvén alapuló keményfémlapkákat fogjuk alkalmazni.

A felsorolást a programozás javítására bevezetendő lyukkártya nyilvántartással szeretnénk zárni, mivel célunk a melegüzemi és hidegüzemi gyártóeszközök programozását, nyilvántartását, az üzemek terhelését lyukkártya rendszerű nyilvántartásra áttenni.

Reméljük, hogy tanulmányunkban rávilágítottunk egy olyan gyártóeszközgazdálkodási szervezetre, amely valódi gazdája a meleg- és hidegüzemi gyártóeszközöknek, és ez a szervezet annak érdekében dolgozik, hogy az üzemek megfelelő időben jó minőségű és mennyiségű korszerű gyártóeszközökhöz jussanak.

FELHASZNÁLT IRODALOM

[1] Bányaj J.—Okrutay M.: Öntöde 1971. 4. sz.

Műanyag öntőmintákkal nyert tapasztalatok

JUHÁSZ LÁSZLÓ öntőtechnikus
Öntődei Vállalat

DK: 621.744.072.2 : 678; 621.743.073 : 678

A szerző a műanyagmintákkal, magszekrényekkel szerzett gyártási tapasztalatokat ismerteti, továbbá annak előnyeit foglalja össze a méretpontos, síma felületű öntvények gyártása területén.

Üzemegységünk az elmúlt évtizedben igen sokféle műanyagmintát készített el sokféle rendeltetésre, sokféle anyagból. Ezért meglehetősen sok anyag került kipróbálásra és felhasználásra, mindenkor szem előtt tartva, hogy a különféle igényekhez megfelelő anyag kerüljön felhasználásra; arra igyekeztünk, hogy a műanyagmintával szemben támasztott követelményeknek az általunk ismert és legjobbnak vélt műanyag kerüljön a mintakészletbe.

A tapasztalatunk állandó bővülésével, új anyagok megismerése révén elmondhatjuk, hogy ma már kialakult azoknak a műanyagoknak a felhasználási típusa, amely az öntődei igénybevétel szempontjából megfelel, és amely a legjobban bírja a sorozatgyártás igényeit.

A műanyagmintakészítésben felhasznált műanyagok tulajdonságai röviden a következők:

A mintagyártásban az egyik legismertebb műanyag a minták frontfelületénél alkalmazott kék színű SW 404 frontgyanta.

Ez az epoxibázisú felületi műgyanta gyárilag van olyan töltőanyaggal keverve, ami egy megfelelő kemény, kopásálló felületet biztosít a műanyagmintának.

Keménysege a DIN szabvány szerint 30—35 kg/mm².

Alakállósága Martens hő szerint 55—65 °C.

Szobahőmérsékleten keményedő gyantatípus.

A műanyagminták szilárdságát üvegszövet erősítéssel oldjuk meg. Az üvegszövet epoxigyantával van átitatva, ezt a műveletet a leggyakrabban használt gyantával, az úgynevezett MU, vagy hivatalos nevén CY 212 gyantával végezzük. Alapvető tulajdonsága, hogy töltőanyagot nem tartalmaz, hígfolyós, szobahőmérsékleten keményedő modifikált epoxigyanta. Üvegszövet átitatására, laminálására, vagy kiöntésére használjuk. Töltőanyaggal keverve alábélelő anyagként is használható.

Alakállósága Martens hő szerint 50 °C.

Mind a két gyanta hőállóságát figyelembe véve, megfelel a hagyományos öntődei igénybevételnek a különféle rázógépeken is.

Egyes esetekben olyan hőálló műanyagokból készítettünk mintákat — nem kimondottan öntődei felhasználásra —, melynek hőállósága 100—150 °C-ot is elérte és kellő szilárdsággal, alaktartóssággal bírt.

Üzemegységünk az országban úttörőként 1960-ban kezdte meg a műanyagminták és magszekrények üzemszerű gyártását. Az elmúlt 5 év alatt a műanyagminták termelési értéke elérte a 18 millió forintot. Az eddig gyártott minták mennyisége azt mutatja, hogy sokkal nagyobb mennyiségű mű-

anyagmintát lehetett volna gyártani, ha az öntődék bátrabban alkalmazzák és igényelnék a rendelőtől.

Általában az a tapasztalatunk, hogy az öntődék idegenkednek a műanyagmintáktól.

Ezt az idegenkedést azzal magyarázzák, hogy az elmúlt évtized az öntéstechnológiában nagyfokú változást hozott létre. Nem ritka az olyan öntőde, ahol 3—4 féle formázási eljárással dolgoznak. Pontosan nem tudják előre meghatározni, hogy kb. 6—8 hónap múlva öntésre kerülő minta milyen technológiai eljárással fog készülni, ezért marad a hagyományos és megszokott fémminta igénylése a rendelőtől.

Megállapítható az is, hogy az új technológiák új igényeket támasztanak a mintákkal szemben, ilyen igény ma már a famintákkal használt műanyagminták mellett a vasból készülő minták terjedése. Mindezen minták a sorozatgyártás igényeit elégítik ki, mégis e témán belül hiányoljuk a műanyagminták elterjedését. Mint később ismertetni fogjuk, a műanyagminták is bírják azokat az igénybevételeket, amit adott esetben egy alumínium vagy bronz mintakészlettől elvárunk.

Tapasztalataink azt mutatják, hogy sok esetben nagyon jól helyettesíti a műanyagminta vagy magszekrény a lényegesen drágább és munkaigényesebb fémmintákat, magszekrényeket.

Különösen akkor, ha például azonos mintából 2—3, esetleg 10—40 darabot kell készíteni.

Ilyen esetben könnyű belátni a műanyagminta előnyét, mikor csereszabatos mintát vagy mintákat kell adni az öntődéknek nagy sorozatú öntvényigény kielégítésére.

A műanyagminta gazdasági és használhatósági elemzését minden esetben azonos technológiájú fémmintával kell összevetni. A műanyagminta a sorozatgyártás eszköze, így a követelményeit is a sorozatgyártás eszközehez kell hasonlítani.

Milyen előnyt nyújt a műanyagmintakészlet a rendelőnek, a kivitelezőnek és a felhasználó öntődéknek:

1. Szállítási határidő lerövidítését. Ez minden esetben fontos tényezője az öntvényigénynek. Fémminta esetén a szállítási határidő a rendelés kézhezvételétől számított 150—210 nap, a fémminta munkaigényességétől függően.

Ugyanezt a típusú mintát műanyagból 60—90 napos átfutással szállíthatjuk. Tovább rövidíthető a műanyagminta szállítási határideje, ha a rendelő kész mestermintával, vagy meglévő negatívval rendelkezik. Ilyen esetben a darabszámtól függően 20—60 nap a szállítási határidő.

2. A mintakészítő munkaóra ráfordítása kevesebb a műanyagmintakészítésnél, szakmunkás helyett betanított dolgozót tudunk foglalkoztatni, tehát olcsóbb a minta.

3. Fém-marós és esztergályos kapacitást tudunk pótolni a műanyagminta felhasználásával.

4. A meglevő negatív újbóli felhasználása olcsóbbá teszi az öntőminta költségét, ezáltal jobb lesz a gyártmány önköltsége. Példaként említhetjük meg az Ipari Szerelvény Gyár részére készített 4 db AZP 125-ös műanyag szelepházmintát, a rendelő által készített fémmesterminta után. A minták peremeit az öntőde kérésének megfelelően egy 30 mm széles fémgűrűvel erősítettük meg. A minta befoglaló mérete $610 \times 360 \times 250$ mm volt. A 4 db csereszabatos műanyagmintát a hozzá szükséges negatívval együtt 40 nap alatt készítettük el, 9,5 eFt/db termelői áron.

Ugyanehhez a mintához 2 db csereszabatos fémmagszekerényt is készítettünk 91 napos átfutással, 42 eFt/db értékben.

Amíg a műanyagmintát betanított dolgozók készítették és a MEO méretileg, minőségileg csereszabatosnak ismerte el, addig a fémmagszekerény ellenőrzéséhez 100 kg gipszet használtunk fel a csereszabatoság ellenőrzéséhez és 3-szor lett visszaadva a mintakészítőnek igazítás végett.

Néhány szót a műanyagminta áráról. Fentiek ellenére a műanyagmintát mégsem sorolhatjuk az olcsó öntőminták közé. Az ár alakulását lényegesen befolyásolja, hogy a felhasználásra kerülő epoxigyanta nyugati importból származik.

Így ezek árait a népgazdaság egészére megállapított dollár-szorzó alkalmazásával képezik, ezért az eladási ár magas. 1 kg ára 337 Ft-tól —513 Ft-ig terjed. Ha megnézzünk egy kalkulációs lapot, azt tapasztaljuk, hogy a műanyagminta árának mintegy 50—80%-os hányadát az anyagár teszi ki. Mivel ez az ártényező nem tőlünk függ, ezen változtatni nem tudunk. Kísérletet folytattunk hazai gyártmányú epoxigyantával, sajnos, minőségileg nem éri el az MÜ gyanta minőségét, ugyanakkor kg árban 8,—Ft-tal drágább. Ezt szóvá is tettük a gyártó cégnek és ígéretet kaptunk arra, hogy tovább próbálják a minőséget javítani. Az ár csökkenésére semmi biztatót nem mondtak, ami reményt nyújtana arra, hogy a hazai műanyagból készített minták termelői árát csökkenthetné.

Az öntődéket nagy beruházási költségek felhasználásával korszerűsítik, ezen belül korszerű gépi berendezésekkel látják el. Ezek a gépek csak akkor válnak termelékennyé és gazdaságossá, ha megfelelően el vannak látva minőségileg és mennyiségileg elegendő számú öntőmintával. Ezt az igényt ki tudja elégíteni a műanyagminta és magzekerény.

Műanyagmintát készítünk és készítettünk formalappal egybeöntve, vagy formalapra szerelhető kivitelben. Jelentős mennyiséget készítettünk mindkét változathoz. Az EVIG 1. sz. gyárának főként mintával egybeöntött műanyag formalapot készítettünk. A két vállalat együttes munkájának eredménye a műanyag formalap mai változata, ugyanis kezdetben kifogás merült fel a lap erős kopására, kitöredezésére, ahol a formaszekerény felfekszik a műanyaglapra. Ezért a formalapot kellő számú vas koptató résszel láttuk el, ezzel sikerült egy jelentős problémát megoldani.

A műanyag formalap másfajta változatát készítettük a Soproni Vasöntődének. Ennél a válto-

zatnál a formalap belső részét kimartuk, az így keletkezett most már formalap-keret belsejében készítettük el a mintával egybeöntött formalapot. Az OBV Mélyfűró Gyár részére készítettünk egy fémmintát, hozzá olyan formalapot, amely egyben az osztósík alakját is magába foglalta. Ezzel a formalappal készült acélöntvény bizonyította azokat a tényeket, amelyeket már sokféle bizonyított a műanyag. A gyártás tapasztalatairól a KÖVAC-tól kapott levél alapján tudunk beszámolni.

Néhány mondat a levélből:

„A műanyag süllyeszték alkalmazása gépipformázásnál, fémminta kombinációval merőben újszerű üzemünk életében. A műanyag másirányú felhasználásánál tapasztalt tulajdonságának, jó formakiengedésnek, kopásállóságnak és méretpontosságnak hasznosítását vártuk az eljárástól.

A próbagyártásnál — majd a szériagyártásnál — a várt eredmények, jó munkadarabokkal igazolódtak.

A forma kiengedése nagyfokú biztonsággal történt. Az összezárt szekrények — a süllyeszték megvezetése folytán — elcsúszás, fédermentes öntvények gyártását tették lehetővé. Így a tisztítómunka jóformán a nyomófejek eltávolítására korlátozódott.

A megoldás az eredmények szerint bevált. Jó megoldásnak tartjuk a műanyaglap éleinek megvasalását.

Ezzel elejét tudták venni a műanyag terjedését annyira gátló élek kitöredezéseinek, melyet fémtárggyal való legkisebb koccanás is kiválthat.

Javításra szoruló rész még a lap használaton kívüli mozgását biztosító fémkampók, vagy csapok felszerszámozása.”

E levélnek nagyon megörültünk és ezúton is köszönetet mondunk *Jugrik Barnabás* elvtársnak az igen hasznos véleményért, mert így mi is megismertük a formalap erényeit és a fennálló hiányosságot, amit igyekszünk a következő alkalomra korrigálni.

A műanyagmintakészítésben jelentős területet jelentenek a ZIM Kecskeméti Gyáregysége részére készített fürdőkád minták. A műanyagminták hosszúsága 1400—1700 mm közt változik. Falvastagsága 4,2 mm.

Az egyenletes falvastagság biztosítása igen jelentős, mert csak ezzel biztosítható a zománcozás egyenletes minősége. Ezekkel a műanyagmintákkal 30—35000 db öntvényt tudnak előállítani. Ezután már nem lehet megbízható minőségű öntvényt előállítani, mert 0,3—0,5 mm a kopás és ez jelentkezik a zománcozás minőségében. Általános tapasztalat, hogy a külföldről importált öntöttvas blokkminta sem bír ki többet, de ára 3-szor annyiba kerül, mint a műanyagminta.

A műanyag magzekerények tartósságáról már nem tudunk ilyen kedvező véleményt mondani. Konkrét számokkal nem rendelkezünk, csak hallozásra vagyunk utalva. Maglóvó gépnél alkalmazott műanyag magzekerények 4—5000 db magkészítést bírták ki. Pl. a MÁV-nak készített sínhegesztő forma magzekerényeit, vagy a Csepel Autó részére készített hengerfej szívótér magzekerényeit.

4—5000 db után csak azért vonták ki a termelésből, mert a 0,5—0,8 mm vastag, kék színű frontgyanta lekopott és a mag nem volt méreten.

A kézi magkészítésnél a műanyag magszekrény kellő gondossággal mellett megbízható. Példák erre az Újpesti Vasöntödében és más öntödékben felhasznált, műanyag magszekrényben készített sima felületű magok, különösen akkor, ha nem hagyományos homokmagot gyártanak benne. A hagyományos homokmag kézi döngölést igényel, így bármilyen óvatosan dolgozik vele a magkészítő, hamarosan a döngölési síknál kagylós törést fognak tapasztalni. Ugyanis a döngölő szerszámok végein rendszerint valamilyen vasból készült szerszámvég található kemény gumi helyett. A műanyagról pedig köztudott, hogy nem bírja ki a kalapácsütésszerű verődéseket. De ha például helyesen választjuk meg a műanyag magszekrénynél a magkészítés technológiáját, — gondolok itt furán, vagy vízüveges magkészítésre —, akkor mint Újpesten is tapasztalták, egy nagyon megbízható szerszámhoz jut az öntöde. Az elhasználandó magszekrény gyorsan, csereszabatosan biztosítható.

Az öntészet új területe nyílt meg a keramikusan öntés bevezetésével. A keramikusan öntés alapvető

tulajdonsága hogy az öntvény olyan sima lesz, mint amilyen az öntőminta volt. Fém mintával ez a kivétel csak igen nagy munkaráfördítéssel érhető el. A fém minta helyett ezért műanyagból készült öntőmintákat alkalmaznak. Eredményességét a KÖVAC és az Acélöntő és Csögyárban készített keramikusan öntvények igazolják.

A műanyagminták és magszekrények készítése mellett műanyag termékeink az ipar és a kutatás több területén is bizonyították a műanyag felhasználhatóságát.

Készítettünk geodéziai mérőszondát, melyet 1500—2000 méter mélységig alkalmaztak. Hőálló gyantából prészerszámot és leszívó szerszámot PVC gyártmányok előállításához. Kopír-szerszámot másoló marógéphez.

A korszerű öntődei gépek és a maglövő gépeknél alkalmazott minták és magszekrények anyagául a műanyagot ajánljuk a szakemberek figyelmébe, mert a végtermék előállításának ez a legolcsóbb, leggyorsabb módszere.

Mindnyájunk közös érdeke, hogy meglévő berendezéseinkkel jól, megbízhatóan, pontosan és nem utolsó sorban olcsón, de gazdaságosan termeljünk, mert ezt kívánja tőlünk a korszerű gyártás fokozott üteme és saját érdekünk is.

Az Öntéstechnikai Egyesületek Nemzetközi Szövetségének tájékoztatójából

Az Öntéstechnikai Egyesületek Nemzetközi Szövetsége (C. I. A. T. F.) 3. sz. Műszaki haladás nemzetközi munkabizottsága az öntészetben megfigyelhető fejlődés következő jellemző irányait foglalta össze.

I. Fémfeldolgozás

A) A betételmelegítéssel, az energia és tűzállóanyag felhasználás számítógépet igénylő program szerinti automatikus ellenőrzésével működő ívfényes és indukciós kemencék számának növelése.

B) Új eljárások a Mg vagy Ce adagolására gömbrgrafitos öntöttvas gyártásakor (autoklavok fejlesztése).

C) A formában történő grafitesomóképzés eljárásainak fejlesztése a formatöltés közbeni tartós beoltással kapcsolatban.

D) Fém tisztítási kísérletek a Mg-os kezelés előtt annak érdekében, hogy a szintetikus öntöttvasból ferrites, gömbrgrafitos öntöttvasat nyerjenek.

E) A kupoláztatási költségeinek csökkentése két síkban történő levegőfúvatással, önálló ellenőrzéssel.

F) Az elektromágneses szivattyúk kifejlesztése vas-és alumínium ötvözetek számára. Az így kapott nyomás felhasználása kisnyomású öntéskor.

G) Olyan új ötvözetek alkalmazása, melyek az öntöttvas csíráképződését elősegítik és a karbidképződés valószínűségét csökkentik és megmunkálható, vékony falú öntvények gyárthatók.

H) Hipereutektikus alumíniumötvözetek nyomásos öntésének kidolgozása. A tömörség fokozása helyi túlnyomással.

I) Al alkalmazása öntöttvasban a Si részleges helyettesítésére és a Ca-beoltás érdekében.

II. Formázás, magkészítés.

A) Az elektroforézis alkalmazása precíziós öntvények keramikusan héjformáinak előállítására, ami új távlatokat nyit a járművek kovácsolt alkatrészei tekintetében.

B) A hidegen kötő gyantás keverékek kötési sebessé-

gének fokozása, aminek vagy metallorganikus katalizátorokkal.

C) Számjegyvezérlésű forgácsológépek alkalmazása belsőegésű motoralkatrészek és karosszériaelemek magszekrényei gyártásakor.

D) Könnyűfém kísérleti darabok precíziós formáinak előállítása nyomásos öntés tartós formáinak gyártása előtt.

E) Aktív, gyors hatású elemek (ferroötvözetek) helyi adagolása a tulajdonságok változtatására, vagy a formatartósság javítása érdekében.

F) Ellenőrző diagramok alkalmazása a formázóhomok-keverék hatékonyságának ellenőrzésére, különösen a tömöríthetőségi vizsgálatok értelmezésével.

G) Folyamatos, szekrény nélküli formázás függőleges osztással.

H) A homok gépi előtömörítése döngölés előtt a különböző formarészek keménységének belső kiegyenlítése érdekében.

III. Minőségellenőrzés

A) A gyors megmunkálhatóság üzemszerű ellenőrzésének kialakítása.

B) A gömbrgrafitos öntöttvas szövetségének ellenőrzése a mikroszövet automatikus vizsgálatával (a grafitgömbképződésének megállapításával).

C) Az öntöttvas alkalmazási határainak felhasználása meghatározott alkatrészek méretezésekor.

A felsorolt kutatási területek alapján a bizottság a következő témák megtárgyalását javasolja:

— a formázóanyagok termofizikai tulajdonságai öntés közben és ezek méretpontosságra gyakorolt hatása (próbatetek és üzemi adatok statisztikai összehasonlítása);

— az elektronikus, villamos és közeg vezérlésű automata berendezések megbízhatóságának értékelése;

— a folyékony fém folyamatos ellenőrző műszereinek kialakítása, teljesen automatikus öntés érdekében.

V. Á.

Hidraulikus működtetésű kokillaszerszámok a GANZ-MÁVAG könnyűfémöntödéjében

G O D A I S T V Á N öntőtechnikus, GANZ-MÁVAG

DK: 621.746.393-113-82

A szerző a Ganz-Mávag Könnyűfémöntödéjében kifejlesztett kokillaszerszámok működtetését ismereti, amellyel lehetővé vált a termelékenység növelése, a méretpontosabb öntvénygyártás és a fizikai munka könnyítése.

Köztudomású, hogy a GM Könnyűfémöntödéje a vertikális igények kielégítését biztosítja. A viszonylag kis darabszámmal készülő mozdony- és motorvonatok — mint fő gyártmányok — változatos programot jelentenek mennyiségben, bonyolultságban és minőségben. Ilyen körülmények között nagy termelékenységet biztosító présöntőgépek, alacsony nyomású öntőgépek vagy hidraulikus működtetésű kokillaszerszámok alkalmazásának gyakorlata a korábbi években nem alakult ki.

Az új gazdaságirányítási rendszer bevezetésével, a vertikális igények kielégítése mellett a gazdaságosság is előtérbe került. Ezzel a gyártási profil felülvizsgálatára, a rendelkezésre álló kapacitás ésszerűbb kihasználására került sor. Az elérendő cél kielégítésére a nagysorozatú, közepes méretű kokillaöntvények gyártásának feltételei a rendelés és szerszám biztosítása esetén rendelkezésre álltak.

A korábban homokformában és homokmaggal gyártott AS 398-13 sebességváltóház fedelet a konstrukció módosítása után kokillában, mag nélkül, két részre osztottan készítettük. Az öntvény belső részét kialakító nagy dugót excenteres karok segítségével távolítottuk el.

Az öntvény műszaki adatai:

befoglaló méret 540×310×115 mm
súly 7,5 kg
folyékony fém súly 11,40 kg
egy műszak alatt gyártható 49 db

A kokillaszerszám továbbfejlesztésére a mozgatás hidraulikus megoldása kínálkozott. Egy műszak alatt gyártható öntvény mennyiség ezzel a fejlesztéssel 66 db-ra emelkedett, ami megközelítőleg 35%-os többlettermelést jelentett (1. ábra).

Az ST 8-0-003 rsz. tengelykapcsolóház gyártását félkokilla megoldással kezdtük el. Az öntvény belső részét homokmaggal képeztük ki.

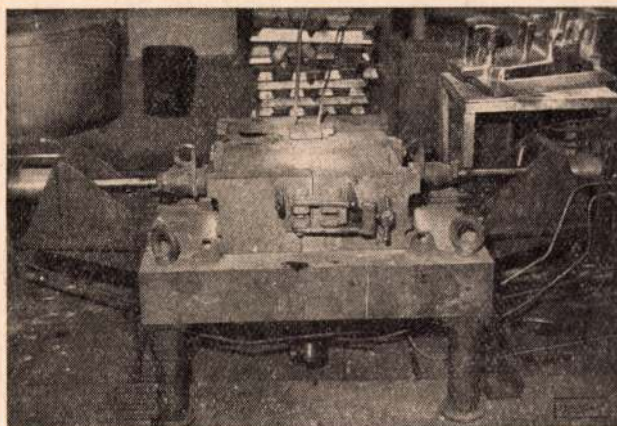
Az öntvény műszaki adatai:

befoglaló méret Ø544×181 mm
súly 13,50 kg
folyékony fém súly 20,40 kg
egy műszak alatt gyártható ..25 db

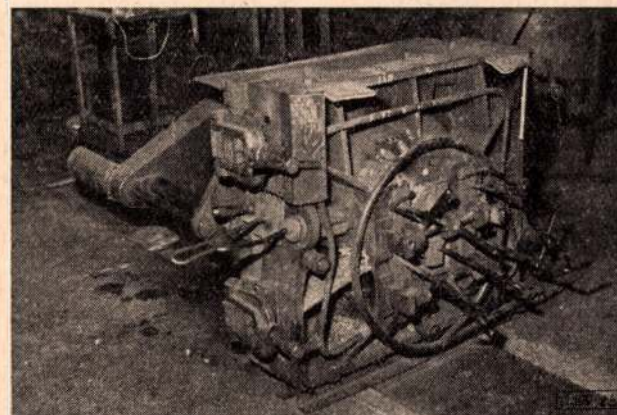
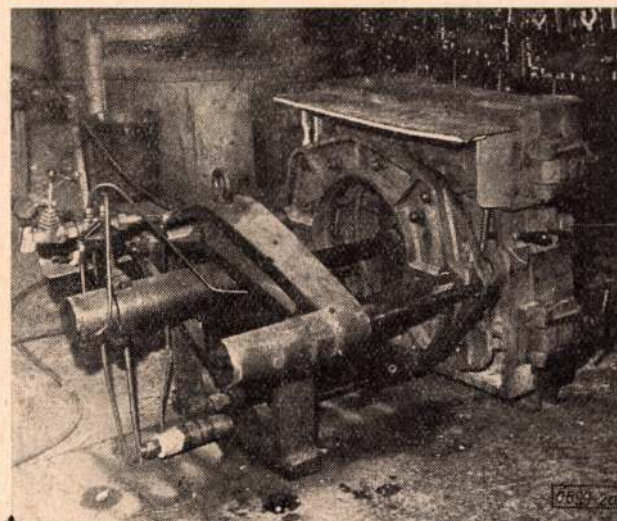
A 78 kg súlyú mag készítése, mozgatása hátráltatta a gyártás folyamatosságát, ezért egy átdolgozott öntéstechnológiával alkalmassá tettük hidraulikus mozgató kokillaszerszámokban való gyártásra. A kokillában gyártott öntvény súlya 2,20 kg-mal, a felhasznált folyékony fém 2,90 kg-mal csökkent; az egy műszak alatt legyártható darabszám

40-re, vagyis 60%-kal emelkedett. (2/a., 2/b., 3. ábra)

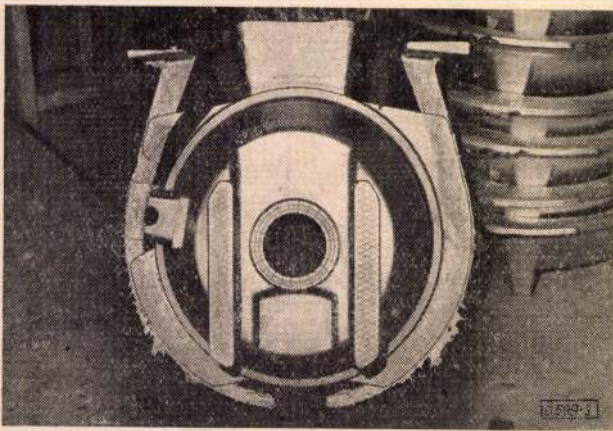
Az előzőekben ismertetett kétféle öntvény hidraulikus berendezése 150 kp/cm² nyomással működik és a belső nagy dugók bontásához megközelítőleg 5000 kp-os erő szükséges.



1. ábra. Hidraulikusan mozgatható kokillaszerszám



2/a. ábra. 2/b. ábra. Tengelykapcsoló ház öntvényének hidraulikusan mozgatható kokillái



3. ábra. Tengelykapcsoló ház öntvény a kokillából történt kiemelés után

Fejlesztésünket más irányban is megindítottuk. A METALIMPEX-en keresztül tárgyalásokat kezdünk exportlehetőségek feltárására. A tárgyalások eredménye alapján szerződéskötés jött létre az NDK-val évi 12 ezer pár hajtóműház öntvény gyártására, a rendelő által biztosított szerszámokkal.

Az öntvények műszaki adatai:

Hajtóműház alsórész:

befoglaló méret 506×371×183 mm
súly 11,68 kg
folyékony fém súly 22,10 kg

Hajtóműház felsőrész:

befoglaló méret 506×393×137 mm
súly 11,40 kg
folyékony fém szükséglet . 23,44 kg

Az öntvények anyaga ö AlSi 10 Mg, nemesítve, hőkezelve.

A kokillaszerszám álló- és mozgó részekből tevődik össze. A négy oldalrész fogaslécen, ívben felállítható, ez nagyban megkönnyíti a szerszám mázsal való kezelését és tisztítását.

A kokillaszerszámhoz 1—1 db GKF 2 típusú hidraulikus nyomáselellőítő berendezés tartozik, maximálisan 40 kp/cm² nyomáshatárig. A mozgó részeket 6—6 db hidraulikus munkahenger működteti, homlokoldalon 1500, hátsó oldalon 2000 kp maximális nyomóerővel.

Az öntvényekhez 3—3 db vízüveges mag készül bevonat nélkül, 24 órát levegőn szikkad, majd ezt követően kerül öntésre.

Az alsó- és felsőrész kokillaszerszámait a csarnok hosszirányában, egymással szemben telepítettük, 1—1 db GKF 2 típusú hidraulikus nyomáselellőítő berendezéssel és 1—1 db 150 kp-os elektromos fűtési pihentető kemencével.

A kokillaszerszám működtetése a következő:

A felmelegített és kokillamázzal bevont szerszámot szétnyitják. A magösszerakó kocsit lesüllyesztik, sínen kihúzzák az asztallap alól, majd a három darab vízüveges homokmagot ráhelyezik, sűrített levegővel kifújják és betolják az emelő szerkezetbe. Az alsó hidraulikus henger felemeli a magokat az asztallap síkjába (4. ábra). A szerszám belső részeit sűrített levegővel kifújják,

a kokillaoldalakat összezárják és a felső dugót a felső hidraulikus hengerrel a szerszámra süllyesztik. Az így előkészített kokillaszerszámra a folyékony fémot kézi öntőkanállal beleöntik (5. ábra).

Az öntés befejezése után 1,5 perccel a magösszerakó kocsit lesüllyesztik, a sínen kihúzzák és a magokat ráhelyezik. A kokillaszerszám négy oldalrészét az öntés befejezése után 3 perc múlva nyitják szét. Az öntvényt a felső dugóval együtt a felső hidraulikus henger kiemeli a homlokoldalon levő három kinyomótüskéig, a kiemelő tálcát alátolva folytatják az öntvény továbbemelését, míg a tüskék az öntvényt a tálcára nyomják (6. ábra). A tálcát az öntvénytől együtt a kokillaszerszámon kívülre húzzák, az öntvényt tüzfogóval leemelik és rakodólappra helyezik. Ezután a műveleteket újra kezdve folytatják az öntést.

A két kokillaszerszámot egy-egy dolgozó kezeli, úgy, hogy az öntésnél és az öntvény rakodólappra helyezésénél egymásnak besegítenek. Ezzel a módszerrel hatpercenként készül el egy öntvény, vagyis egy pár előállításának ciklusideje 12 perc.

A hajtóműház öntvények homokmagjait egy görgősoros, zárt ciklusba telepített H 12 tip. Röper maglövőgépen készítik. A görgősor négy sarkán görgős fordítóasztal van. A magok szilárdításához fűthető gyűjtőtartályú szénsavtelepet használnak. A magszekrények fordításához és a magszekrénykeret felemeléséhez hidraulikus emelőhengert alkalmaznak.



4. ábra. A kokillaasztal síkjába felemelt magok



5. ábra. Öntés



6. ábra. Az öntvény kiemelése a kokillából

A két kokillaszerszám termelékenységére jellemző, hogy a 12 000 pár hajtóműház legyártása kerekben 280 tonna/év jó öntvénytermelést jelent.

Az öntvénygyártás beindításához szükséges felszerszámozást a rendelő fél biztosította. A további gyártáshoz az új kokillaszerszámot a Ganz-Mávag Öntöde Gyáregység készítette el. Az új kokillaszerszámon már olyan kisebb módosításokat alkalmaztunk, amelyeket az öntvénygyártás, illetve a működés szempontjából szükségesnek tartottunk. Ezek közül jelentősebb a magösszerakó kocsi méretének növelése volt olyan mértékben, hogy ez kívül essen az öntvény kontúrjain. Ezzel megakadályoztuk, hogy a kocsi és az asztallap illesztései

közé a folyékony fém betörjön és akadályozza a kocsi lehúzását.

Másik jelentősebb változást a magszekrények készítésénél alkalmaztunk. Az eredeti fémmagszekrények helyett fémkeretes, műanyagbetétes magszekrényeket készítettünk, teljesen méretpontos, műanyag mestermagok alapján.

A műanyagbetétes magszekrények előnye, hogy a mestermag és osztórészek segítségével kb. 10–12 garnitúra műanyagbetét gyártható le, szinte azonos méretekkel.

További előnye az elkészítési idő tetemes csökkenésében van, mert a fémbetétekhez viszonyítva kb. 75%-os a megtakarítás.

Az új szerszámmal történő próbaöntéshez, valamint az 50 db-os „0” széria gyártáshoz már a műanyagbetétes magszekrényeket alkalmaztuk, igen jó eredménnyel.

Az eddigi eredményeket összefoglalva megállapítható, hogy az új gazdaságirányítási rendszer és a gazdaságosságra való törekvés lehetőséget nyújt a vertikális üzemek számára is a műszaki fejlődés, a kapacitás jobb kihasználása érdekében. A kokillaszerszámok hidraulikus mozgatása a termelékenység nagyobb arányú növekedésével, a méretpontosabb öntvények előállításával párosul. A munka legnehezebb fázisát — a szerszámok mozgatását — fizikai erő kifejtése nélkül lehet végezni, valamint megkíméli a vele dolgozókat a hőhatástól. Az eddig elért eredmények alapján a hidraulikus mozgatás továbbfejlesztésére megteremtettük a reális alapokat.

Szakosztályi hírek

Az Öntödei Szakosztály vezetősége 1971. december 21-én tartotta évzáró ülését az Öntödei Vállalat helyi csoportjánál.

Az ülés napirendjén a következő kérdések szerepeltek:

1. Az Öntödei Vállalat helyi csoportja 1971. évi munkájának értékelése (*Csermák Pál*).
2. Az 1971. évi szakosztályi munka értékelése (*dr. Vörös Árpád*).
3. Az 1972. évi munkaterv és költségvetés (*dr. Vörös Árpád*).
4. Egyéb kérdések.
5. Jutalmazások.

1. Az Öntödei Vállalat helyi csoportjának 1971. évi munkája

Az Öntödei Vállalat helyi csoportja 3 évvel ezelőtt alakult, meglehetősen nagy, kb. 160 fős létszámmal, ami magában foglalja a Kisvárdán és Sopronban működő csoportok tagságát is. Az aktív létszám mintegy 100 főre tehető. Az aktív tagok közé soroltuk mindazokat, akik a szervező munkában, a vezetőségi tevékenységben és a rendezvények látogatásában résztvettek. Létszámunk az elmúlt 3 év folyamán lényegesen nem változott.

A vezetőség összetételében volt változás, mivel *Tokár* és *Grosz* tagtársak eltávoztak a vállalattól és helyettük *Bogdán Lajost* és *Külkey Dénest* bíztuk meg a vezetőségben végzendő munkával.

Az elmúlt időszak célja: az öntvénygyártás mennyiségi és minőségi színvonalának emelése volt, mint ahogy azt a megalakulásakor magunk elé tűztük. Hogy ezt a célt elérhessük, úgy csoportosítottuk előadásaink témáit, hogy azok a szakmai továbbképzést, a szakmai ismeretek gyarapítását és az új gyártási módszerek megismerését szolgálják és ezzel az eredeti célkitűzésünk felé haladjunk.

A szakmai ismeretek bővítése mellett igen fontos feladatnak tartottuk és nem hanyagoltuk el a műszaki kollektíva összetartását, ami megítélésünk szerint egyik biztosítéka a vállalati eredmények fokozásának.

Ezeket az utakat járjuk és most az év végén immár hagyományos évzáró összejövetelünkön adunk számot a tagságnak az egész évben végzett munkáról. Úgy érezzük, hogy ezzel eleget tettünk mindazoknak a feladatoknak, amelyeket a munkatervünkben foglaltak szerint magunknak előírtunk.

A korábbi céloknak megfelelően ebben az évben is folyamatosan ismertettünk új berendezéseket és gyártási eljárásokat. Ez a sorozat már megindult 1970-ben, első esetben a folyamatos rúdöntőgép, a továbbiakban pedig a szénhidrogének felhasználásának ismertetésével. Ez utóbbi témát 1971-ben is felszínen tartottuk és *Kiss Antal* előadásában szélesebb körű tájékoztatást kaptunk a gáztüzelés elterjedéséről.

Újszerű technológia a hosszúcső pörgetett gyártása. Erről és a Sheepbridge gépről tartott előadást *Külkey Dénes*.

A megtartott előadások témái újdonságok és időszerűek voltak, amit legjobban bizonyít az a tény, hogy az érdeklődés a tagság körében igen nagy volt, rendezvényeink mindig látogatottak voltak.

Országos rendezvényünk volt, és külön ki kell emelni az április 20–22-én Salgótarjánban rendezett Skandináv Öntőnapokat. A kétnapos anketon kizárólag külföldi, svéd és dán előadóktól hallottunk előadásokat a korszerű homokelőállításról, a gyorskeverők üzeméről, a homokhűtés különféle módjairól, a gyantabevonatos homokgyártásáról, a korszerű indukciós tégelykemencéről és

nem utolsósorban az Öntödei Vállalatot igen közelről érdeklő DISAMATIC automata formázógépről.

Az előadásokat vetített képekkel, ábrákkal tették érthetőbbé az előadók, és filmen mutatták be az egyes berendezések működését. Értékes volt mindannyiunk számára a bemutatás, mivel DISAMATIC automatát még igen kevesen látták működés közben a magyar szakemberek közül.

Az ankét eredményes volt, méltán nevezhetjük nagy rendezvénynek, hiszen a létszámot tekintve 210 fő vett részt. Az előkészítés és szervezés gördülékennyé tette az ankétot, a szakmai színvonal pedig az átlagosnál magasabb volt, mivel csaknem kizárólag újdonságokat tudtunk bemutatni. Nagy és sikeres vállalkozás volt, ezzel sem a helyi csoport, sem a szakosztály nem vallott szégyent.

Ezzel kapcsolatban idézem szaklapunknak, az „Öntöde”-nek egyik mondatát, mely szerint „az év egyik legsikeresebb rendezvénye volt.” A sikert az biztosította, hogy a rendezők már a tervek elkészítésekor felelősséget éreztek és különbet akartak produkálni, mint korábban. A munkát siker koronázta, bár az idő múlásával az egy kicsit feledésbe ment.

Az elmondottak szerint az év folyamán igénybe vettünk külföldi és hazai előadókat, de az előadások megtartásában több esetben a helyi csoport tagjaira is támaszkodtunk. Témáink felkeltették a budapesti és vidéki üzemek érdeklődését, tehát a helyi csoport keretein belül volt élet. Tartottuk a kapcsolatot más helyi csoportokkal és magával a Szakosztállyal is. Helyi csoportunk tagjai szép számmal vettek részt a VI. Öntő Napokon, Győrben és a IV. Soproni Temperöntési és Mintakészítési Napokon. Ezek is alkalmak voltak az együttműködés kiépítésére.

Gazdasági helyzetünkről annyit kívánok elmondani, hogy az elkészített költségvetésünk szerinti összeget a Szakosztály rendelkezésünkre bocsátotta, azonban ezt a keretet teljes egészében nem merítettük ki.

Rendezvényeink költségeinek fedezésére egyéb forrásokból is kaptunk támogatást, ez az oka annak, hogy az évvégi elszámolásnál a költségvetéshez viszonyítva megtakarítás jelentkezik.

A Salgótarjában rendezett Öntő Napok önhordó költségvetésre épültek, és végül is nyereséggel zárultak.

Ezek voltak az 1971. év legfontosabb eseményei és közben elkészült az 1972. évi munkaterv-javaslatunk is.

A munkaterv szerint az év folyamán 8 szakmai előadást tervezünk, amelyeknek előadóit még nem kértük fel, de a múlt tapasztalatai alapján számítunk arra, hogy kollégáink ebben az évben is vállalni fogják a munkát. Néhány előadást megemlítve a következőkre készülünk: Szeretnénk felkérni dr. Nándori Gyula kollégánkat arra, hogy tartson a helyi csoportnál előadást a lemezgrafitos öntöttvas mikroötvöztéséről.

Újszerű technológia a keramikus formázás, amelynek már vannak eredményei a vállalatnál, de még elég szűk körben ismert az eljárás, ezért ennek ismertetését is munkatervbe iktattuk.

Sok szó esett már a szénhidrogének felhasználásáról, ezt most már a gyakorlatban szeretnénk Szegeden, egésznapos ankét keretében bemutatni. 1972-ben legnagyobb rendezvényünket tervezzük Egerben, a korszerű homokelőkészítés bemutatását célzó ankétot. Előadóknak külföldi szakembereket fogunk felkérni, akik a technológia mellett természetesen az NDK gyártmányú gépeket is részletesen ismertetni fogják. Az ankét időtartamát másfél napra tervezzük.

Mindig időszerű a formázó anyagokkal foglalkozni, mivel a technológiai fejlődés mindig újabb anyagok felhasználását követeli meg. A formázóanyagok helyes megválasztásáról az ÖFAG szakembereinek bevonásával, ill. felkérésével kívánunk előadást tartani.

Munkatervünk tehát elkészült, a nehezebbik része, a végrehajtás még előttünk áll. Ez már egy új vezetőség feladata lesz, mivel a mostani vezetőség megbízatása lejár és január végén, vagy február elején az új vezetőséget meg kell választani. A választást minél előbb szeretnénk végrehajtani azért, hogy az új vezetőség az egész évi programot már kézben tarthassa.

A vezetőségnek a végrehajtás során nem lesz könnyű dolga, de ha ugyanazt a támogatást megkapja, amit az

eddig vezetőség is kapott, a munkaterv végrehajtása nem lesz lehetetlen.

Az egész évi munkánk segítségével köszönetet kell mondani a Szakosztály vezetőségének, az Öntödei Vállalat gazdasági vezetőségének és nem utolsósorban az előadóknak, akik igen nagy részt vállaltak a munkából és segítettek rendezvényeink sikerét. Nincs mód arra, hogy névszerint mindenkit megemlítsék, aki jó munkát végzett, de engedjék meg, hogy a helyi csoport valamennyi tagjának megköszönjem az egész éves munkáját, a jövő évre pedig kívánjak mindenkinek „Jó szerencsét.”

2. Az öntödei Szakosztály 1971. évi munkája

CÉLKITŰZÉSEK az 1971. évi munkaterv szerint:

A helyi csoportok számának növelése és önálló munkájuk elősegítése

Szakosztályunk helyi csoportjai a következők:

- Apci
- Csepeli
- Debreceni
- Győri
- Kisvárdai
- Kecskeméti
- Mosonmagyaróvári
- Öntödei Vállalati
- Soproni.

A Vaskohászati Szakosztállyal közös csoportjaink: KGYV, LKM, NME.

Helyi csoport megalakulását készítettük elő: Székesfehérváron, Sátoraljaújhelyen, Törökcsanakon, Egerben, KGMTI-ben.

Az egész évi munka alapján megállapítható, hogy a helyi csoportok munkája megerősödött. Ennek jellemzésére néhány adat:

1. Sikeres országos rendezvényeket bonyolítottak le:
 - 1.1. Skandináv Öntészeti Napok Salgótarjában, 210 fővel (április 20—22)
 - 1.2. IV. Diósgyőri Mintakészítő Napok, 100 fővel (április 25—26)
 - 1.3. VI. Öntő Napok Győrben, kb. 400 fővel (május 11—14)
 - 1.4. IV. Soproni Temperöntési és Mintakészítési Napok, 240 fővel (október 21—22).

E négy rendezvényen kb. 70 külföldi és kb. 950 hazai résztvevő volt.

2. A helyi és szakcsoportok az év folyamán (a nagyrendezvényeken kívül) kb. 60 előadást tartottak, melyeken kb. 1500 fő vett részt. Különösen lényeges vonásai a helyi csoportok munkájának, hogy vállalati célok megoldására irányul, a vállalatokat támogatják. Bővült a munkabizottsági munka, egyre több fiatal kapcsolódott be a helyi csoportok munkájába.

Az öntészet fejlesztésével összefüggő feladatok megvitatásában aktív részvétel. A fejlődést akadályozó sürgetése, javaslatok eljuttatása az irányító szervekhez

E célkitűzésünk megvalósítása érdekében a Közgazdasági Munkabizottság tanulmányokat közölt a lapban, előadást szervezett az öntvényár témakörében.

Szakosztályunk tagjai résztvettek az öntészet IV. öt-éves tervének bírálatában, a KGM Kohászati Bizottsága Öntészeti Szakbizottságának munkájában.

A feladatok továbbra is aktuálisak és még nagyobb mértékben be kell kapcsolódnunk megoldásukba.

Az oktatási munka fellendítése

Ebben az évben az Oktatási Munkabizottság igen alapos előkészítő munkát végzett szakmai továbbképző tanfolyamok megszervezése érdekében. Ennek eredményeként januártól kezdődően három tanfolyam indul kb. 80 fő részvételével.

A bizottság ezenkívül foglalkozott az öntőmérnök képzésre vonatkozó koncepció bírálatával.

A nemzetközi munkabizottságok munkájában való aktív részvétel, több bizottság budapesti ülésének megszervezése, nemzetközi kongresszus szervezésének előkészítése

Szakosztályunk megbízott tagjai igen aktívan részt vesznek a következő nemzetközi bizottságok munkájában:

1. a) Bentonit (Hevenesi György)
1. c) Önkötő keverékek (Szende György)

6. Metallurgia és öntészeti tulajdonságok (dr. Nándori Gyula)

7. a) Lemezgrafitos öntöttvas (dr. Faragó Elza)

7. b) Temperöntvény (dr. Macher Frigyes)

7. d) Gömbgrafitos öntöttvas (dr. Varga Ferenc)

Aktív munkájuk eredményeként az Ia, 7a és 7d bizottság ez évben Magyarországon tartotta ülését, amelyet tagtársaink igen színvonalasan és a külföldi résztvevők elismerését kiváltva szerveztek meg. 1972-ben hazánkban ülésezik az 1. c) (Öntőkeverékek) és 7. b) (Temperöntvény) munkabizottság.

A Szakosztály vezetőségének határozata szerint az OMF Elnöksége és az illetékes MTE SZERVEK jóváhagyásával írásban kértük a C. I. A. T. F. elnökségétől a 45. Nemzetközi Öntő Kongresszus megszervezésének jogát. Az elnökség támogatásával a 38. Nemzetközi Öntő Kongresszuson, a C. I. A. T. F. közgyűlése, a javaslatot egyhangúlag jóváhagyta. Így 1978-ban Magyarországon lesz a 45. Nemzetközi Öntő Kongresszus.

Felkészülés az 1972. évi tisztújításra

Az előkészületeket megkezdtük. Vezetőségünk elnöksége megtárgyalta a szakosztályi ülés napirendjét, meghatározta az előkészületek soronkövetkező lépéseit.

Az elnökség javasolja, hogy a szakosztályi ülésen három év alatt végzett munkáról szóló beszámoló és az öntődék helyzetével foglalkozó iparpolitikai előadás szerepeljen. Ezen előadás anyagát a Közgazdasági Munkabizottság állítja össze.

A jogítóg vállalatok számának növelése, a velük kialakítandó irányelvek meghatározása

Az Öntődei Szakosztály jogítóg vállalatai:

Öntődei Vállalat

Csepeli Vas- és Acélöntödék

Magyar Gördülőcsapágy Művek

Gépipari Technológiai Intézet

„Április 4” Gépgyár

Budai Mintakészítő KTSZ

A többi szakosztállyal közös jogítóg vállalatok:

Salgótarjáni Kohászati Üzemek

KGYY

KGMTI

Vasipari Kutató Intézet

Állami Pénzverő

Ganz MÁVAG

Magyar Vagon- és Gépgyár

Dunai Vasmű

LKM

Ózdi Kohászati Üzemek

Az első csoportba sorolt vállalatok összesen 99 000,— Ft jogi tagdíjat fizetnek.

A velük kialakított kapcsolat főbb jellemzői:

- Rendezvényünkről a vállalatok igazgatói külön értesítést kapnak;
- Külföldi utakat elsősorban számukra biztosítotunk;
- Vezetőségi üléseinkre meghívjuk az igazgatókat;
- Továbbképző tanfolyamokon részvételi díj kedvezményt kapnak.

Tisztelt vezetőség!

Legyen szabad az elmondottakat azzal összefoglalni, hogy a vezetőség által jóváhagyott célkitűzések teljes mértékben megvalósultak és a végzett munka komoly eredménynek tekinthető.

VEZETŐSÉGI ÜLÉSEK

Röviden emlékeztetek a vezetőségi ülések lebonyolítására, a tárgyalt legfontosabb kérdésekre.

Négy ülést terveztünk és mind a négyet megtartottuk. Ebből hármat a tervezett helyen, időpontban és napirenddel, a negyediket Debrecen helyett Sopronban tartottuk.

Az ülések adatai:

Február:

NME, Miskolc.

1. Az oktatási munka helyzete

2. Az 1971. évi költségvetés

3. A VI. Öntő Napok szervezése.

Június:

Csepel.

1. A II. félévi munka értékelése.

2. A VI. Öntő Napok értékelése; a VII. Öntő Napok előkészítése,

3. A C. I. A. T. F. munkabizottsági ülések értékelése.

Október:

Sopron.

1. A C. I. A. T. F.-ban végzett munka.

2. Beszámoló a 38. Nemzetközi Öntő Kongresszusról.

December:

Öntődei Vállalat.

1. Az 1971-ben végzett munka értékelése.

2. Az 1972. évi munkaterv és költségvetés.

Ezenkívül titkári megbeszélést tartottunk februárban és júniusban a vezetőségi ülésekkel párhuzamosan.

Megállapíthatjuk, hogy szakosztályunk vezetősége rendszeres, tervszerű munkát végzett és alapot teremtett az egész Szakosztály jó munkája számára.

NEMZETKÖZI KAPCSOLATOK

Nemzetközi kapcsolataink legfontosabb formái:

— A C. I. A. T. F. tagság; részvétel az évi kongresszusokon, közgyűléseken;

— részvétel a C. I. A. T. F. munkabizottságainak munkájában;

— részvétel a baráti országok konferenciáin;

— vállalati csoportok utazásának szervezése;

— öntészeti kiállítások, vásárok megtekintése;

— külföldi előadók meghívása;

— cikkesere.

Elmondhatjuk, hogy valamennyi kapcsolatformát eredményesen felhasználtuk szakmai tapasztalatok szerzésére.

Szakosztályunk szervezésében 60 fő járt külföldön és 210 fő külföldi szakember járt Magyarországon.

A következő rendezvényeken vettük részt:

38. Nemzetközi Öntő Kongresszus	4 fő
IV. Angol Öntészeti Kiállítás	26 fő
NSZK Öntődék meglátogatása	10 fő
Moszkvai Össz-szövetségi Öntőkonferencia	3 fő
Jugoszláv Öntő Konferencia	5 fő
Nyomásos Öntő Konferencia	2 fő
Szerkesztő bizottsági csere (Lengyelország)	2 fő
Osztói Öntő Napok	2 fő
Osztói Öntő Konferencia	2 fő
C. I. A. T. F. Temperöntési munkabizottság ülése	
Hollandia	1 fő
Poznani Öntő Konferencia	1 fő
NSZK Kohászati Múzeumának látogatása	2 fő

Igen jók a kapcsolataink jugoszláv, lengyel, szovjet egyesületekkel. Szorosabb kapcsolat kialakítását készítjük elő az NDK és Csehszlovákia egyesületeivel és kétoldali szerződés megkötését tervezzük.

EGYÉB MUNKA

Szép munkát végeztek az Öntődei Múzeum lelkes vezetői, amikor a múzeumi hónap keretében öntött plakett és kályha kiállítást szerveztek, amelyet dr. Gyulai Zoltán az OMBKE elnöke nyitott meg.

Megragadom az alkalmat és felkérem a jelenlevőket, rajtuk keresztül Szakosztályunk valamennyi tagját, egészítsék ki a múzeum anyagát. Meggyőződésem, hogy az öntött plakett, vagy kályha kiállítási anyagát, de más, szakmánk történetét megőrkítő gyönyörű emléket tudunk összegyűjteni önzetlen kollégáink és vállalataink segítségével.

SZAKLAP

Lapunk szerkesztőbizottsága komoly erőfeszítéseket tett a lap színvonalának kialakítására. Eredményes a szerzők nívódíjjal történő jutalmazása.

Különösen örvendetes, hogy több iparpolitikai kérdéssel foglalkozó cikk jelent meg. Nem kevésbé fontos,

hogy szakemberképzéssel foglalkozó cikkek is megjelen-
tek.

Lapunk külföldi elismerését jelenti, hogy 10 külföldi
öntő és kohászati szaklapot kapunk érte cserébe és leg-
utóbb a mexikói egyesület fordult hozzánk ilyen ké-
rőssel.

3. Az 1972. évi munka célkitűzései

Az 1972. évi szakosztályi munka alapvető célkitű-
zései megfelelnek az OMBKE 61. Küldöttközgyűlése ha-
tározatainak, a gazdaságirányítási rendszer által elő-
írt követelményeknek és a MSZMP KB műszaki tudó-
mányos egyesületekre vonatkozó határozatainak. En-
nek megfelelően legfontosabb célkitűzéseink a követke-
zők:

A helyi csoportok önálló munkájának erősítése, a
csoportok tapasztalateseréjének elősegítése;

Aktív, kezdeményező részvétel az öntészet jelenével,
jövőbeni feladataival összefüggő problémák megvita-
tásában, megfelelő javaslatok előkészítésében, a fejlő-
dést gátló problémák megoldásában;

Az OMBKE tisztújító küldött-közgyűlésének sikeres
előkészítése;

Az iparpolitikai, közgazdasági, oktatási, munkavédel-
mi munka fellendítése;

Külföldi eredmények fokozott terjesztése előadások,
ankétek stb. szervezésével;

Az 1973. évi VII. Öntő Napok szervezésének meg-
kezdése;

Aktív részvétel a C. I. A. T. F. munkájában, kétold-
alú együttműködési szerződések kötése a baráti orszá-
gokban működő egyesületekkel. A C. I. A. T. F. 1c ön-
kötőkeverékek és 7b temperöntési bizottsága magyaror-
szági ülésének megszervezése;

Az Öntődei Múzeum továbbfejlesztése;

A jogitág vállalatok számának növelése és a velük
kialakított kapcsolat szorosabbá tétele.

A Szakosztály vezetőségének munkája

A Szakosztály vezetősége négy-öt alkalommal tart
ülést. A vezetőségi üléseken megtárgyalandó kérdések:

- a tisztújítás előkészítése;
- a munkabizottságok munkájának értékelése;
- a VII. Öntő Napok előkészítése;
- a helyi csoportok munkájának értékelése.

A vezetőségi ülések tervezett időpontjai:

február	Budapest
május	Debrecen
október	Sopron
december	Budapest

A vezetőségi ülések között a szakosztályi munkát írá-
nyító elnökség hetenként rendszeresen ülést tart.

Tovább kell folytatni azt a kialakulóban levő gyakor-
latot, hogy a negyedévenként titkári értekezlet tárgyalja
meg az aktuális szervezési feladatokat.

NAGYRENDEZVÉNYEK

1. Információs ankét

Külföldi vállalatok, intézmények előadásai, film-
vetítés, stb.

Időpontja: szeptember.

Helye: Budapest.

Előadások: kb. 12 külföldi.

2. V. Temperöntési és Mintakészítési Napok

Időpontja: október.

Helye: Sopron.

Előadások: 3 külföldi, 5 magyar.

3. Nyomásos Öntési Konferencia

Időpontja: január.

Helye: Sátoraljaújhely.

Előadások: 3 külföldi, 5 magyar.

4. Könnyűfém- és nehézfém öntési ankét

Időpontja: június.

Helye: Székesfehérvár.

Előadások: 5 magyar.

5. Fémöntészeti ankét

Időpontja: október.

Helye: Apc.

Előadások: 4 magyar.

6. „A szintetikus-homok technológiai, fejlesztési problé- mái” ankét

Időpontja: június.

Helye: Kecskemét.

Előadások: 4 magyar.

7. „A termelésirányítás szervezete a Csepeli Vas- és Acélöntődéekben” ankét

Időpontja: május.

Helye: Budapest.

Előadások: 3 magyar.

8. „Technológiai tevékenység a Csepeli Vas- és Acél- öntődéekben” ankét

Időpontja: november.

Helye: Budapest.

Előadások: 3 magyar.

9. „Korszerű homokelőkészítés” ankét

Időpontja: június.

Helye: Eger.

Előadás: 2 külföldi, 2 magyar.

10. „Földgáz póttüzelésű kúpoló üzem” ankét

Időpontja: szeptember.

Helye: Szeged.

Előadás: 2 magyar.

11. Járműipari öntvények. Konferencia

Időpontja: szeptember.

Helye: Győr.

Előadások: 8 magyar, 2 külföldi.

SZAKMAI ELŐADÁSOK

A szakosztály központi rendezvényeként havonta
egy-egy hazai előadás és kéthavonta egy-egy külföldi
előadás kerül lebonyolításra.

A helyi csoportok munkaterveiben részletesen szere-
pelnek a szakmai előadások.

BELFÖLDI TANULMÁNYUTAK

A helyi és szakcsoportok munkatervei tartalmazzák.
Ez évtől kezdve központilag is szervezünk üzemlátoga-
tást.

KIADVÁNYOK

1. Az információs ankét előadásainak egy kötetben tör-
ténő kiadása.
2. A külföldi előadások fordításának sokszorosítása.
A kiadványok költségei a részvételi-díjas rendezvé-
nyek költségvetésében kerülnek elszámolásra.

(Folytatása következik)

*

Kivonat az Öntéstechnikai egyesületek Nemzetközi
Szövetsége (C. I. A. T. F.) 1971. október 7-én, Düssel-
dorfban tartott közgyűlésének jegyzőkönyvéből:

„Az Elnök örömmel közli, hogy az Elnökség tavaszi
ülésén megkapta Magyarország előterjesztését az 1978-
ban tartandó Öntőkongresszus Budapesten történő
megrendezéséről.

A hivatalos küldöttek ezt a javaslatot egyhangúan jóvá-
hagyták.

Ams úr hangsúlyozta, ez lesz az első Nemzetközi Öntő-
kongresszus Magyarországon és megköszöni az öntő-
szakembereknek nyújtott azon lehetőséget, hogy új or-
szágot és annak öntőiparát megismerhetik.

Nándori professzor megköszönte a küldötteknek a ma-
gyar öntők egyesületének előlegezett bizalmat és meg-
ígérte, hogy a világ minden részéből érkező öntőszak-
embernek lehetősége nyílik hasznos üzemlátogatásokra
és kirándulásokra.”

V. Á.

Kizárólagos exportőr

centrozap

Külkereskedelmi Vállalat

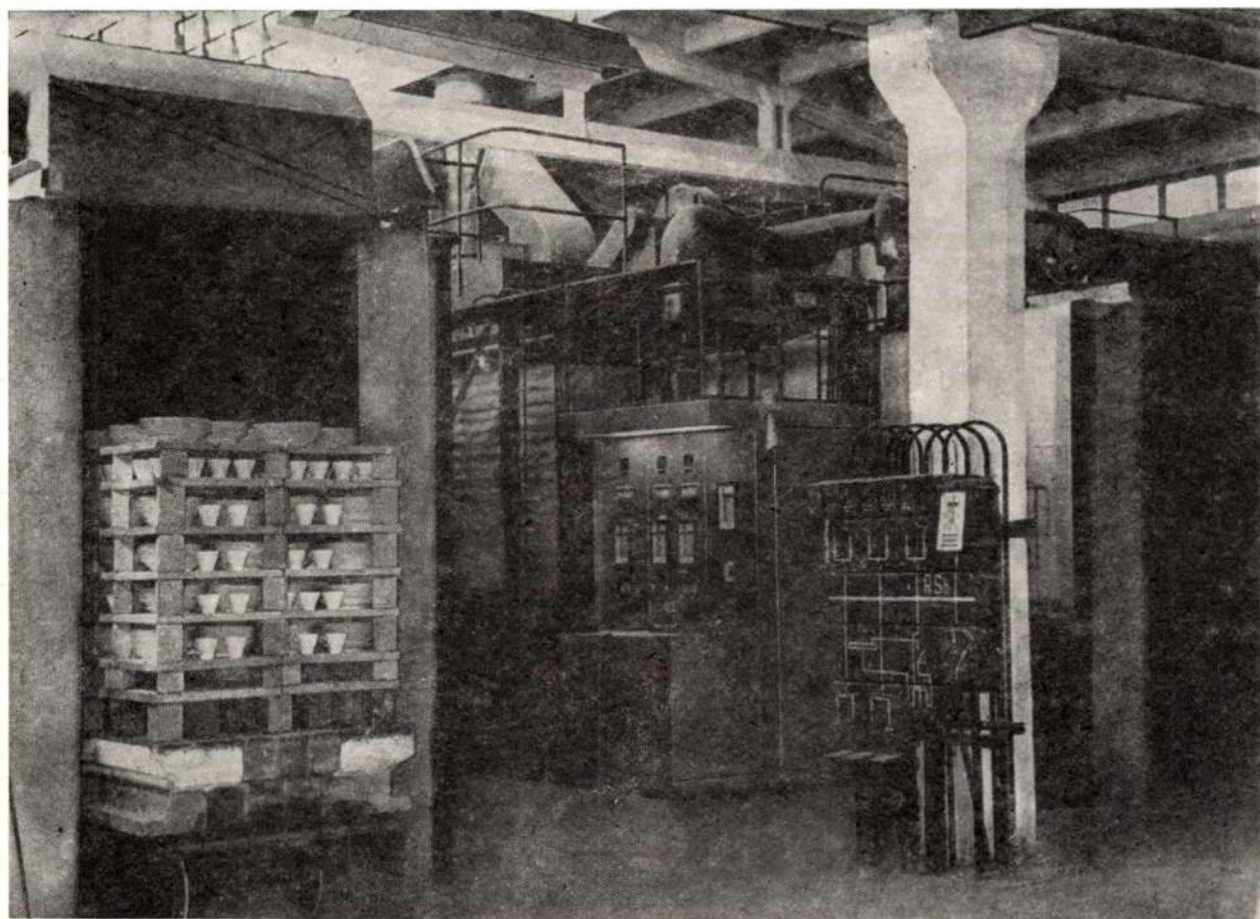
Katowice — Ligonía 7 — Lengyelország

Postafiók: 825

Telefon: 513-401

Telex: 0312-416/418

Távírat: CENTROZAP — Katowice



Export

KERÁMIKUS KEMENCÉK

- kokszfűtésű, gáztüzelésű U-kemencék, zománcozott áru égetéséhez
- alagútkemencék, zománcozott áru égetéséhez
- elektromos alagútkemencék, porcelán étkezési edények díszítésének beégetéséhez
- alagútkemencék, épület-kerámia beégetéséhez
- alagútkemencék, tetőcserép beégetéséhez
- kiemelhető fenekű kamráskemencék, nagyfeszültségű szigetelők égetéséhez
- alagútkemencék rádió-technikai porcelán-, kis és nagyfeszültségű szigetelők égetéséhez
- alagút- és kamrásszáritók

HIDRODINAMIKAI KENÉS A PNEUMATIKUS HÚZÓGÉPEKBEN

- a húzógépek termelékenysége minden beruházás nélkül 30—100%-kal növekszik
- a szerszámkopás legalább tízszer kisebb
- rudak és drótok húzása egyszeri húzásokkal a közönséges szerszámok esetén alkalmazott fogyásnál 15—100%-kal nagyobb fogyással
- nagy kenőanyagnyomás (kb. 18 000 atm-ig)
- hat- és nyolcszög keresztmetszet előállítás a köracél betétből egy húzó-fokozattal
- nagy húzási sebességek

**AZ ÚJ TECHNIKA AZ ACÉLOK ÉS SZÍNESFÉMEK MINDEN
FAJTÁJÁRA HATÉKONYAN ALKALMAZHATÓ!**

POLSERVICE

Külkereskedelmi
Vállalat



Lengyelország

Warszawa

Szpitalna 5.

Telex: 813539 upol pl

Telefon: 27-80-61

СОДЕРЖАНИЕ

И. Чонтош, —З. Ковач: Производство чугуна с шаровидным графитом с помощью лигатуры . С 159

Авторами изложены результаты исследования производства чугуна с шаровидным графитом на чугуно-литейном заводе Комбината им. В. И. Ленина. Опытные плавки проводились с использованием лигатуры ВЛ53, содержащей 9—11% магния. Количество жидкого чугуна при обработке составляло 500—20 000 кг. Результаты показали правильность выбранного и применённого метода.

INHALT

I. Csontos—Kovács Z.—I. Márton: Erzeugung von Gusseisen mit Kugelgraphit mittels einer Vorlegierung S 159

Die Verfasser berichten über die in der Eisengiesserei der Hüttenwerke Lenin durchgeführten Versuche zur Erzeugung von Gusseisen mit Kugelgraphit. Die Versuche wurden mit der 9—11% Mg enthaltenden Vorlegierung VL 53 durchgeführt. Die Menge des behandelten Eisens lag zwischen 500—20,000 kg. Die Ergebnisse haben die Richtigkeit der ausgearbeiteten Technologie bewiesen.

CONTENTS

I. Csontos—Kovács Z.—I. Márton: The production of spheroidal graphite cast iron with a master alloy P 159

The authors report on the tests in the Ferrous Foundry of the Lenin Metallurgical Works to produce spheroidal graphite cast iron. The alloy VL 53 with 9—11 pct magnesium content was used in the tests. The amount of treated iron was 500 to 20,000 kilogrammes. The results prove the correctness of the evolved procedure.

Főszerkesztő:

ÓVÁRI ANTAL

Szerkesztő:

FELNER SÁNDOR

Másodszerkesztő:

DR. MOCSY ÁRPÁD

Szerkesztő bizottság:

CSEH MIKLÓS, HAJAS SÁNDOR, DR. HAJTÓ NÁNDOR,
DR. NÁNDORI GYULA, PETŐ MÁRTON, DR. PILISSY LAJOS,
PINTÉR ANDRÁS, SZY GEZA, TRAJKOVICS JÓZSEF,
TURCSÁN JÓZSEF, V.-NÉ DR. FARAGÓ ELZA

A rajzokat készítette: LOÓSZ JÓZSEFNE

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

ÖNTÖDE

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI
ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET
ÖNTÖDEI SZAKOSZTÁLYÁNAK
FOLYÓIRATA

23. évfolyam

7. szám

1972. július

Péch Antal jubileumi kiállítás az Öntödei Múzeumban

Megtisztelő feladat kimagasló nagy egyéniségekről megemlékezni, emléküket ébrentartani, tanulságként, példaként bemutatni a felnövekvő ifjúságnak.

Ennek a magasztos feladatának tett eleget az Öntödei Múzeum az 1972. április 21-én megnyitott „Péch Antal születésének 150. éves emlékkiállítását”-val, amikor nemcsak a bányász-kohász társadalom nagy egyéniségéről, de az Öntödei Múzeumot fenntartó Lenin Kohászati Művek nagynevű újjáalapítójáról is megemlékezett.

Az Öntödei Múzeum mindenkor feladatának tekintette és tekinti, hogy a magyarországi öntészet nagyságát és helyét az iparban bemutassa, ezért a Péch kiállítással egyidőben egy XIX. századi vármegye speciális öntészeti termékeit is bemutatta a Vásárosnaményi Tájmuzeum anyagából, a „Beregi öntészet a XIX. században” vagy köze-

lebbi meghatározással, „Öntészet a háztartásban és különleges öntvények” című kiállításában.

1972. április 21-én 10 órakor a „Bányász himnusz” ünnepélyes hangjai mellett, az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület 62. Küldött Közgyűlése alkalmából rendezett kiállítás megnyitására érkezett el.

Dr. Gyulay Zoltán egyetemi tanár, Egyesületünk elnöke nyitotta meg a „Péch Antal születésének 150. éves emlékkiállítását” (1. ábra). Megnyitó beszédében méltatta Péch Antal jelentőségét a XIX. századi bányászat és kohászat életében. Ismertette műszaki és tudományos munkásságát, mely még ma is követendő példa a szakma mai utódainak. Kiemelte a kiállítás jelentőségét, mely felöleli Péch Antal munkásságának minden mozzanatát, s élénk tárja egy gazdag élet példamutató eredményeit.

Beszédének részleteire itt nem térünk ki, mert Péch Antal méltatását lapunk más helyén, a Péch Antal serlegbeszédnél részletesen közöljük.

A Péch kiállítás megnyitása után Gönyei Antal, a Művelődésügyi Minisztérium Múzeumi Főosztályának vezetője a „Beregi öntészet a XIX. században” kiállítást nyitotta meg.

Megnyitójában örömeinek adott kifejezést, hogy ez a kiállítás a fővárosban és ilyen felemelő ünnepség keretében került megrendezésre. Nagy jelentőségűnek tartotta, hogy egy néprajzi és egy műszaki múzeum egymásratalált és ebből a találkozásból egy ilyen sikerült kamarakiállítás fejlődött ki, melyet követendő példaként tud ajánlani más múzeumoknak is. A kiállítás tematikáját igen tanulságosnak tekinti oktatási vonalon, de magállapítása az, hogy ezenkívül a műszakiak is sok olyan érdekességet látnak, mely a XIX. század öntészetéből tanulsággal is szolgál. Nem valószínű, hogy még az öntész szakember is ismerte volna eddig ilyen mélységben a XIX. századi öntészet fejlettségét és jelentőségét. A kiállítás anyaga áldozatos gyűjtés eredménye, mely a magyar kultúra részére pótol-



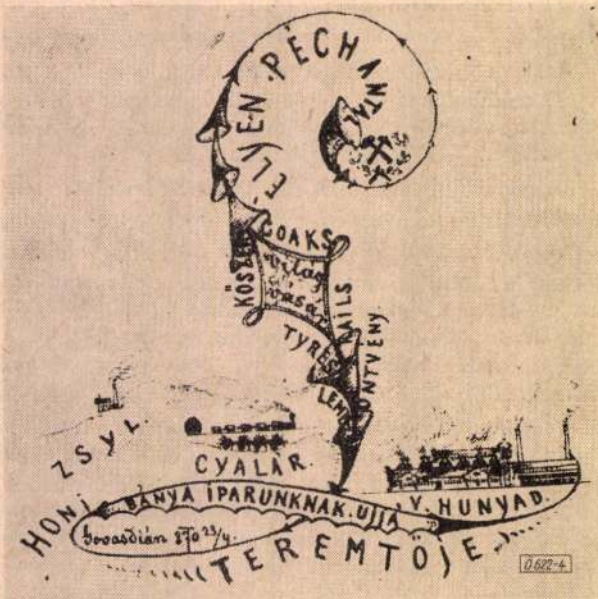
1. ábra. A kiállítás megnyitásának elnöksége. (Balról jobbra: Gönyei Antal, Dr. Gyulay Zoltán, Kiszély Gyula)



2. ábra. A megnyitó hallgatóságának egy része



3. ábra. Péch Antal szobra a koszorúval



4. ábra. A góvasdiái bányászok üdvözlője Péch Antalhoz



5. ábra. Péch Antal a Selmecbányai Bányai igazgatóság bányai igazgatója

hatatlan érték. Sok sikert és további hasznos együttműködést kívánt az Öntödei Múzeumnak (2. ábra).

A megnyitó beszédek elhangzása után Dr. Gyulay Zoltán egyetemi tanár megkoszorúzta Péch Antal szobrát. A nemzetiszínű szalagon a következő felirat olvasható: „62. Küldöttközgyűlése alkalmából 1972. IV. hó 21. Megemlékezésül az Országos Bányászati és Kohászati Egyesület” (3. ábra).

A koszorúzási ünnepség után a közel 300 főnyi hallgatóságnak id. Kiszely Gyula a Péch Antal kiállítását, Csizsár Árpád, a Vásárosnaményi Tájékozódási Múzeum igazgatója a „Beregi öntészet a XIX. században” kiállítását ismertette.

Kiszely Gyula Péch Antal kiállításának ismertetése:

Péch Antal munkásságát és jelentőségét a XIX. századi magyar iparban mutatja be kiállításunk. Hat vitrinben Péch Antalt az embert, a bányászt, a kohászt és a tudóst külön-külön kiemeljük (4. ábra).

Az első vitrinben Péch Antalt, mint embert láthatjuk fényképeken és domborműben. Péch Antal fiatalkoráról, sajnos, fényképbábrázolás nem maradt meg, így csak érett férfikorából, mint a Selmecbányai Bányai igazgatóság bányai igazgatójáról készült festményt és rajzábrázolásokat mutathatunk be. Általánosságban is megállapíthatjuk, hogy Péch Antal arcáról sugárzott a jóság, a szeretet (5. ábra), és igaza volt Veres József bányatanácsosnak, aki az 1914. május 14-i selmecbányai szoborleplezésen így jellemezte: „Ebben az időben a gyermekkor legkedvesebb emlékei elevenednek meg előttem; akkor 1868-ban már ismertem a kedves Péch bácsit, ki nemcsak a családot hódította meg szeretetreméltóságával, hanem mindazokat, kik érintkeztek vele”. A kiállított képek



6. ábra. A selmechányi Kamaraház a XIX. század közepén, Péch Antal hivatala

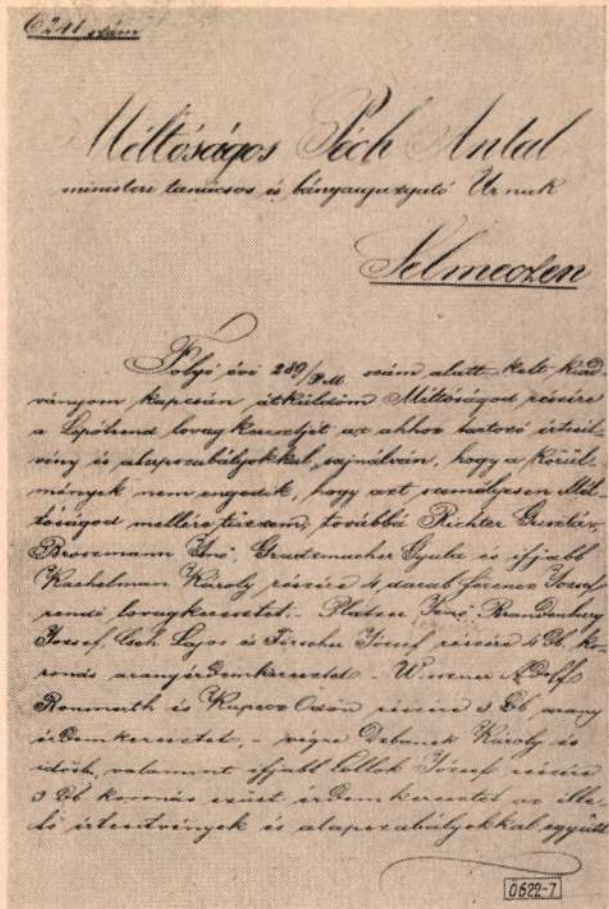
között láthatjuk a már nyugalomba vonult „nagy-papát”, a mindenki által szeretett és tisztelt nyugalmazott bányaispékségi igazgatót (6. ábra).

A vitrinben személyes emlékei közül látható bányászati kompassza, valamint egy újévi üdvözlő névjegye – képviselő korából –, melyet nagy tudósunknak, Hermann Ottónak küldött.

A második vitrinben, mint hazánk nagy bányászát mutatjuk be. Tudvalevő dolog, hogy Péch Antal kitűnő rajzoló volt, ezért 1845-ből a selmeci bányákról készült rajzaiból kettőt láthatunk. A Honvédelmi Bizottmány 1848-ban kiadott parancsának fotokópiájában olvashatjuk, hogy Péch utasítást kapott a körmöcbányai pénzverő és az arany, ezüst készletnek Debrecenbe való szállítására. Egy ceruzarajzban Péch a Mátrai Bányagyűlés recski üzemét mutatja be, majd egy nyomtatott jelentésben mint bányászati szakértőt, bányagép rajzokkal mint feltalálót ismerjük meg.

Péch Antal legfőbb bányászati érdeme, hogy Selmechányán a szünetelő II. József altáró építését kezdeményezte és megindította. Ebben a munkában kézi munka helyett kezdetben külföldi kőzetfúró gépeket alkalmazott, később magyar találmányú gépekkel cserélte fel ezeket. Ezzel a munkájával a válságba jutott selmeci bányászatot a felemelkedés útjára emelte. Munkájáért a Lipót rend lovagkeresztjével tüntették ki. A kitüntetés miniszteri leiratának fénykép-kópiája is látható a kiállításon (7. ábra).

A harmadik és negyedik vitrinben Péch Antalt, mint a kohászat kiválóságát mutatjuk be. Megállapíthatjuk, hogy kohászati alkotásai időtállóak voltak bányászati alkotásainál. A harmadik vitrinben látható az 1870. évi javaslata a miniszterhez a Vajdahunyadon felépítendő vasműre, hol a nyersvasgyártáson kívül, a bessemer-acélgégyártás bevezetését is szükségesnek tartotta. Javaslata az



7. ábra. A Lipót-rend kitüntetés miniszteri leirata

akkori gazdasági viszonyok között megvalósítani nem tudták, nagynevű kortársa Kerpely Antal építette fel azt a Vajdahunyadi kincstári vasművet, melynek alapjait Péch Antal tervezte meg.

Péch a magyarországi acélgégyártás megalapításában a kincstári vasműveknél nagyot alkotott. Az Ő nevéhez fűződik Rhonicon a bessemer-acélgégyártás és Brezován a Siemens Martin acélgégyártás bevezetése. Az ezzel kapcsolatos iratanyag fényképmásolatai és a létesítmények képei mutatják kohászat nagy alkotásait.

A negyedik vitrinben a diósgyőri Új-vasgyár alapításával és fejlesztésével, az acélgégyártás bevezetésével kapcsolatos dokumentumoknak a fényképei bizonyítják, mit köszönhet Diósgyőr Péch Antalnak. Itt látható az a jelentés, melyet 1873-ban a Pénzügyminisztérium utasítására a diósgyőri gyár megmentése érdekében szerkesztett. 1872. december 12-én az országgyűlésben Mocsári Lajos képviselő a következő javaslatot tette: „A Pénzügyminiszter utasíttatik, hogy a diósgyőri vasgyárat azonnal szüntesse meg”. Péch jelentésében bizonyította, hogy a diósgyőri gyár életképes, fejleszteni, de nem megszüntetni kell. Péch jelentése alapján elvetették a megszüntetést és a diósgyőri gyár léte meg volt mentve. A Lenin Kohászati Művek Péch Antalnak köszönheti, hogy 1970. július 28-án fennállásának harmadik év-századába léphetett.

Az ötödik és hatodik vitrinben, mint a XIX. század legkiválóbb szakíróját, szótárszerkesztő-



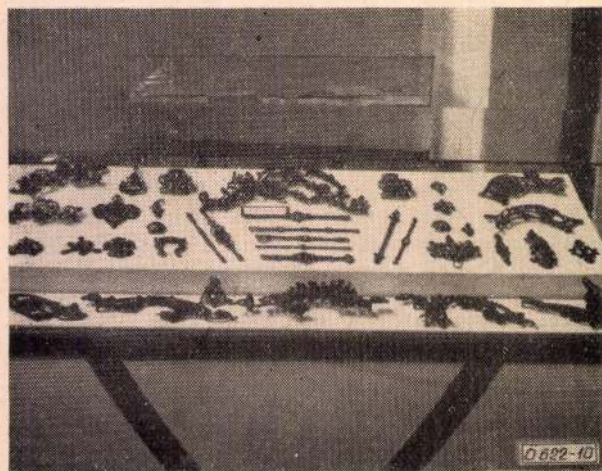
8. ábra. A beregi kiállítást Csizsár Árpád ismerteti



9. ábra. Cserép- és öntöttvas-edények

jét, a Bányászati és Kohászati Lapok alapítóját, a Magyar Tudományos Akadémia levelező tagját mutatjuk be. Itt láthatók azok a művei, melyek még ma is történeti forrásmunkául szolgálnak, hiszen a most készülő tíz kötetes magyar nemzet története bányászati anyagának ezek a művek egyedüli forrásmunkái.

A kiállítás befejező részében Péch Antal gyászjelentését, nekrológiáját és kortársainak több megemlékezését állítottuk ki.



10. ábra. Függlőlámpa alkatrészek



11. ábra. A „tüzes menyecske”, öntöttvas-kályha 1810 körüli öntés

A Péch kiállítást kortársa elismerésével zárhatjuk:

„Fény nevére, áldás emlékére”

A Vásárosnaményi Tájmuzeum kiállítását Csizsár Árpád múzeumigazgató ismertette a következőkben (8. ábra):

A XIX. században a beregi öntészet rangos helyet foglalt el a magyarországi öntészetben. A gyárak közül a munkácsi és a frigyeshalvi tűnt ki a legjobban. A kiállításban a háztartásban használt öntöttvas termékek vannak túlsúlyban képviselve.

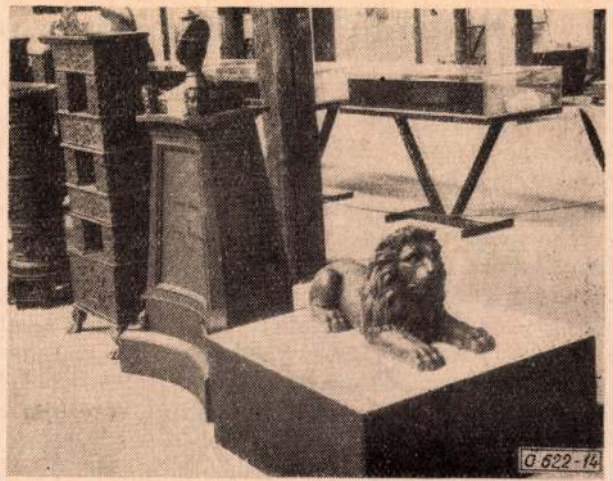
A kiállítás bevezető dobogóin bemutatjuk a cserépedényt és az azt felváltó öntöttvas-edényt, mely alakban követi a cserépedényt (9. ábra). A továbbiakban a főzőedény fejlődéstörténetét láthatjuk, a szabad tűzön és a szabadban használt lábast, majd a zárt tűzhely bevezetése után használt gömbölyű fenekű és lapos fenekű fazekat, egy XVIII. és egy XIX. századból való szakácskönyvet. 200 literes hamuzsír-főző üstöket, mozsarakat, melyek között sok a szignált „Munkács” jelzésű darab, továbbá kávédarálót, vasalót, mérleget és gyorsfőzőt.

A következő két vitrinben az álló és függőlámpa alkatrészeket (10. ábra) láthatjuk és felfüggesztve egy összeszerelt függőlámpát. A függőlámpa alkatrészek öntészeti remekeknek számítanak. Az öntődék a lámpa alkatrészeket egyenként szállították a kereskedelemnek és a kereskedők maguk szerelték össze a lámpákat, mindenkor a vevőkör ízlésének megfelelően.

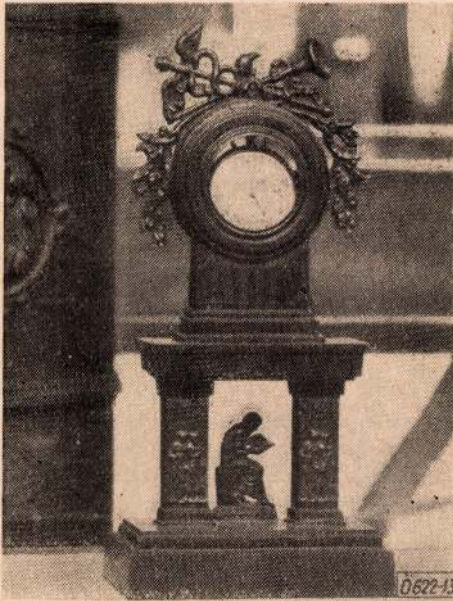
A kiállítás harmadik szárnyában a munkácsi gyár művészi értékű gyártmányait láthatjuk. Ez az első kiállítás Budapesten, ahol a munkácsi öntöde díszöntvényei ily nagy számban szerepelnek. A kiállítás első darabja a „tüzes menyecske”, vagyis egy nőt ábrázoló öntöttvas kályha (11. ábra). A nő fején levő golyó leemelése után a kályhát faszénnel rakták meg, a füst a szobor tulsó felén hagyta el a kályhát. A kályha a XIX. század tizes éveiből való.



12. ábra. A Schönborn házaspár szobrai, 1850 körüli öntés



14. ábra. Munkácsi öntésű kályhák, siremlék és oroszlán az 1860-as évekből



13. ábra. Öntöttvas óratartó, munkácsi öntés 1850 körül

Egy művészi öntöttvas asztalon a Schönborn házaspár – a gyár tulajdonosainak – szobrai láthatók (12. ábra), mely a művészi formázás és öntés kiváló darabja. Két további vitrinben szobrok, plakettek, gyertyatartók, tányérok, sakkkészlet, plakettek és egy ritkán látható óratartó (13. ábra) mutatja azt a művészi munkát, mely a XIX. század közepének munkácsi öntészetét jellemezte.

A kiállítás befejező részében egy frigyesfalvi és egy munkácsi öntöttvas kályhával az 1860-as évek díszes kivitelű kályhaöntészetét dokumentáljuk. Egy 1860 körüli időből származó művészi siremlék és egy fekvő oroszlán ugyancsak a művészi formázás és öntés példaképe (14. ábra).

Ez a kiállítás is bizonyítja, hogy egy néprajzi és egy ipari múzeumnak is lehet közös munkával szolgálni a múzeumi kultúra ügyét.

*

A kiállítás megtervezését és kivitelezését az Öntödei Múzeum saját erőből valósította meg. Igen nagy segítséget nyújtott a Péch Antal kiállításához a Selmechányai Központi Bányászati Levéltár igazgatója, Gindl József igazgató, Kossáry Domonkos egyetemi tanár, Péch Antal dédunokája és az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület. A Péch Antal kiállításban a bányászati részben és az irodalomnál segítő társam volt Székely Lajos okl. bányamérnök. A beregi öntészet kiállítás anyaga Csiszár Árpád igazgató gyűjtésének eredménye, a nagyszerű restaurálási munka Csiszár Gyöngyi érdeme, a kiállítás művészeti rendezése és kivitelezése ifj. Kiszely Gyula – a múzeum vezetőjének – munkája.

Azt hisszük, hogy az Öntödei Múzeum ezzel a két új kiállításával újabb jelét adta a nagy ősök iránt érzett tiszteletadásának és a magyarországi öntészet sokrétűségének és művészi kivitelezésű munkájának népszerűsítésében.

Kiszely Gyula

Beszámoló az Öntödei Szakosztály vezetőségválasztó üléséről

1972. április 21-én délután Egyesületünk kis előadótermében nagy érdeklődéssel és szép létszámban gyűltek össze Szakosztályunk tagjai, hogy az alapszabályban foglaltaknak megfelelően három évre megválasszák a tisztségviselőket. A meghívókban kiadott program szerint 13 óra után néhány perccel foglalta el helyét az elnökség, tagjai: dr. *Verő József* akadémikus, a Vasipari Kutató Intézet igazgatója, *Horváth Ferenc* vezérigazgató, a Szakosztály elnöke, *Szász József*, a Szakosztály alelnöke, dr. *Varga Ferenc*, a VASKUT osztályvezetője, a szakosztály alelnöke, dr. *Nándori Gyula* egyetemi tanár, a Szakosztály vezetőségi tagja, dr. *Vörös Árpád* osztályvezető, a Szakosztály titkára, *Felner Sándor* osztályvezető, az Öntöde szerkesztője, és *Pető Márton* osztályvezető, a Közgazdasági Munkabizottság vezetője.

Szász József elnöki megnyitó szavaiban örömmel üdvözölte a megjelenteket és kérte, hogy a szép hagyományokkal bíró Egyesületben a hazai öntvénygyártást többértően szolgáló Öntödei Szakosztály tisztújító munkáját a jelenlevők a legalkalmasabb vezetők választásával segítsék. Előterjesztette a választásokhoz szükséges bizottságok tagjaira vonatkozó javaslatát:

Jelölő bizottság: *Hollósi Béla*, *Bene Imre*, dr. *Macher Frigyes*.

Szavazatszedő bizottság: *Makai Kálmán*, *Györök György*, *Pénzes Imre*.

Határozatszövegező bizottság: dr. *Pilissy Lajos*, *Baráz András*, *Sövegjártó Zoltán* tagtársainkat javasolta. A javaslatot a tagság egyhangú szavazással hagyta jóvá.

Az elnök ezután *Pető Márton* kérte fel „Az öntészet fejlődése és helyzete a III. tervidőszakban” című, a hazai öntészet legfontosabb kérdéseit és problémáit tárgyaló előadás megtartására. Az előadás anyagát az Öntöde 1972. 3. számában a 49.—54. oldalakon teljes terjedelmében közöltük.

Az előadás elhangzása után dr. *Nándori Gyula* egyetemi tanár kért szót.

Tisztelt Vezetőségválasztó Taggyűlés!

Az elhangzott beszámoló rendkívül sokoldalúan és részletesen ismertette a hazai öntészet fejlődésének elmúlt 10 esztendejét. Ezen belül az öntészeti ipar tényleges jelenlegi problémáit. Tartalmazott a beszámoló olyan javaslatokat is, amelyek átfogóan érintik a bérezési, termékfejlesztési feladatokat, valamint olyan elképzelhető gazdasági intézkedéseket, amelyek az egész iparág jelentőségének megfelelő fejlődéséhez vezethetnének.

A részletes beszámolóból két gondolatot szeretnék kiemelni, amelyek nagyon szemléletesen jellemzik az 1970-es évek kezdő állapotát, és amelyeknek megváltozását reméljük évtizedünk végére.

1. 1971 végén az öntőiparban minden második olvasztókemence több, mint 15 éves. Az olvasztókemencék 16%-a a II. világháborút megelőző időszakban került telepítésre.

2. Az elmúlt időszakban az öntvény-igények növekedése mellett, az előadásban megadott számok-

nak megfelelően, az öntvénytermelés csökkent. Rendkívül jellemző állapot, hogy az öntvénytermelés elsősorban a vertikumi öntődékből esett vissza. Ez annál inkább figyelemre méltó, mert a II. világháborút megelőző időkben a legjelentősebb öntödei fejlesztések éppen ipari vertikumban történtek (Csepel, Ganz-MÁVAG). Az új gazdasági mechanizmus az öntödei ipar helyzetének javulását csak oly módon biztosíthatja, ha a vertikumi öntődékek fejlesztésének gazdasági feltételei is megjavulnak. Ez nemcsak az öntödei ipar számára, hanem a népgazdaság számára is elsőrendű érdek. E két példa mellett nem sok magyarázat szükséges ahhoz, hogy a műszaki fejlesztés elhúzódsát és lassúságát megindokoljuk. A műszaki fejlesztés tényleges feladata, hogy termelékenyen, jó közgazdasági mutatókkal, sok jó minőségű öntvényt állítsunk elő. Ha kiemeljük a különféle gyártmányfélésegek közül a gömbgrafitos öntöttvas problémáját, akkor a közel 10—15 éves elmaradásunk az előzőekben említett két problémával szorosan kapcsolatba hozható. Több évtizede elmaradott szintű olvasztás-technológiával nem vállalkozhatunk öntődéink gömbgrafitos öntöttvas gyártására. A közgazdasági szabályozók alkalmazása pedig nem ösztönzi öntődéinket a gömbgrafitos öntvény mennyiség növelésére. Külön tisztelettel kell megemlítenünk az „Április 4” Gépgyár tevékenységét, hogy ilyen feltételek között is a gömbgrafitos gyártás alig lélegző folyamatát ennyi időn keresztül fenntartotta. Az évi közel 1000 tonna gömbgrafitos öntvénygyártás nem ad okot az optimizmusra. Nem kívánok az elhangzott előadás még igen fontos egyéb részleteire kitérni, csupán erre az egy témára szeretném a tisztelt hallgatóság figyelmét irányítani. A gömbgrafitos öntvénygyártás előállítási folyamata lényegében egy olyan metallurgiai művelet, amely nagy hőmérsékleten megfelelő típusú kemencében, megfelelő alapanyagok biztosításával valósítható meg. Tehát bármely feltétel hiányzik — olvasztóberendezés, betétanyag — a gömbgrafitos öntvénygyártás nem valósítható meg. Tehát lényegében visszatérünk ahhoz az alapproblémához, hogy az öntödei ipar olvasztóberendezéseinek fele az elavult, ill. a háború előtti beruházások előregedett maradványa. Az öntödei iparban átlagosan nem fejlődik annyi műszaki fejlesztési alap, hogy a következő 10 évhez szükséges olvasztóberendezések korszerűsítését az öntödei ipar önerejéből megvalósítsa. Az olvasztó üzemek korszerűsítése csatlakozik egy másik jelentős önköltséget csökkentő folyamathoz, a gépiparban keletkező nagy mennyiségű öntöttvas forgács felhasználásához. A korszerű indukciós kemencék az éjszakai áram segítségével nagymértékben javítják az öntődékek vasanyag mérlegét a forgács feldolgozása következtében. Nem elhanyagolható szempont az sem, hogy a vezetéken érkező villamos energia óriási mennyiségű és értékű szállítókapacitást mentesít a koks és salak elmaradása következtében. Mindezen tényezők együttesen lassítják az önt-

vényanyag minőségek fejlesztését, az ipari alkalmazást, ily módon a kutatási eredmények megfelelő műszaki feltételek hiányában az iparban sem valósulhatnak meg. Ezért nagyon sok területen csupán a 30-as és 40-es évek technológiai színvonalát konzerválhatjuk öntödei iparunkban, ezért éri sok bírálat az öntőipart, és kénytelenek vagyunk elismerni a bírálatok jogosságát.

Örömmel üdvözljük azt a bejelentést, hogy kormány szinten a Gazdasági Bizottság tárgyalja az 1980-ig terjedő időszakra az öntödei ipar általános helyzetét. Érdeklődéssel várjuk a GB döntését és a megvalósítható fejlesztési terveket.

Ezt követően *Buzánszky Albin*, a Csepeli Vas- és Acélöntödék igazgatója szolt az előadáshoz.

Tisztelt Vezetőségválasztó Taggyűlés!

A beszámoló híven tükrözi öntödeink helyzetét, mely szomorú képet ad, de sajnos, ez a tény. Néhány kérdésben kiegészítésként egy-két egészen rövid észrevételt, véleményt kívánok mondani.

Öntödeink munkakörülményei a többi iparágakhoz és a fejlett ipari országok öntödeéhez képest — enyhén szólva — rosszak. A körülményeket itt most nem kívánom részletezni, hiszen ezeket mi, öntödei szakemberek ismerjük a legjobban. Ezért az öntödék műszaki fejlesztésének jelentős részében arra kell irányulnia, hogy emberibb munkakörülményeket és egészségesebb szociális helyzetet teremtsenek. Ezen a téren való előrelépés még a jelenlegi bérezési problémáknál is fontosabb.

A mai fiataljaink már kiemelkedő fizetés mellett sem vállalnak öntödei munkát. Öntvénytisztító üzemünkben például 4—5000,— Ft-ot is keres egy-egy jó öntvénytisztító, ennek ellenére a fiatalok erre a munkára már nem jelentkeznek. Inkább kisebb fizetésért könnyebb, tisztább, egészségesebb munkára, vagy inkább 2000,— Ft-ért irodában helyezkednek el.

Többek között a tisztítói gárdánk is mind jobban előregszik, és a jelenlegi súlyos helyzet könnyen katasztrófális állapotokat okozhat az öntvénygyártás szempontjából.

Az ipari tanulók esetében sem sokkal jobb a helyzet. A Csepeli Vas- és Acélöntödének most már több éven keresztül nincs öntőipari tanulóképzése, ill. nincs ipari tanulója, miután erre a szakmára fiataljaink nem jelentkeznek.

Ebben az évben a vállalat nagy erőfeszítést és anyagi áldozatot vállalt azért, hogy vidékről öntőipari tanulókat tudjunk felvenni. Többek között a jelentkezőknek biztosítunk:

— 3 éven keresztül kollégiumot, teljes ellátással,

— minden évben egy rend ruhát, cipőt, télikabátot,

— és a körülményekhez képest kiemelt bérezést.

Az eddigi tapasztalatok azt mutatják, remény van arra, hogy ebben az évben az iparitanuló-képzést vállalaton belül el tudjuk indítani.

Ha történetesen ezek az ipari tanulók meg is maradnak és felszabadulnak, nem biztos, hogy felszabadulásuk után 2—3 év múlva is folytatják szakmájukat, lehet hogy otthagyják és könnyebb vagy jobban fizetett munkakörülmények közé mennek el.

Félünk, hogy a nagy erőfeszítések ellenére is úgy járunk, mint a száraz homokkal, mely az ujjaink közül kipereg.

Az alapproblémákhoz szólva megállapítható, hogy a beszámolóban elhangzott javaslatok nagy szakmai hozzáértésről tesznek tanúságot. Bizonyítja, hogy Szakosztályunk jól látja az öntödei problémákat és a kivezető utat is. A tennivalókat csak megerősíteni tudom.

Alá kívánom húzni annak fontosságát, hogy az öntödék helyzetének javítására irányuló teendők komplex népgazdasági intézkedéseket követelnek. Pl. a KGM, a Munkaügyi Minisztérium, a Vas-, Fém- és Villamosenergiaipari Dolgozók Szakszervezete, az Egyesületünk és az öntödék szoros együttműködésére és céltudatos munkájára van szükség, ahol az Öntödei Szakosztálynak minden esetben kezdeményezően kell fellépni.

Szabályozó rendszerünknek van néhány olyan tényezője, ami az öntödei fejlődést akadályozza. Pl. olcsó az élő munka (munkaerő), azért nincs, ill. kevés és drága a holt munka (öntödei berendezések), erre pedig az öntödéknek jelenlegi szabályozók mellett nincs anyagi fedezete.

Mivel a munkaerő-ellátás javulására nem számíthatunk — örülhetünk, ha a jelenlegi szinten marad, így az öntvénygyártásban előlépni csak a műszaki fejlesztés fokozásával lehet.

Ennek elősegítésére pedig úgy vélem, központi segítség szükséges, mivel az öntödei beruházások igen pénzigényesek és a megtérülési követelményeknek csak egészen kivételes esetekben tudnak megfelelni.

Ha a beszámolóban ismertetett problémák megoldásában előre tudunk lépni, akkor ez eredményesen fogja éreztetni hatását az öntödék fejlődésében és ezen keresztül a javuló öntvényellátásában, kulturáltabb munka- és műszaki színvonalban, az öntvények jobb minőségében.

Külön szeretném megköszönni a Vas-, Fém- és Villamosenergiaipari Dolgozók Szakszervezetének azt az erőfeszítést, amit eddig is tett az öntödék helyzetének javításáért, és kérjük továbbra is viselje szívén az öntödék sorsát, mint ahogy eddig is tette.

A Szakosztály további munkájához pedig kívánok sok energiát és szívós munkát, hogy a szakma előtt álló nagyon nehéz feladatokkal eredményesen tudjon megbirkózni.

A hozzászólások után *Dr. Vörös Árpád*, Szakosztályunk titkára tartotta meg beszámolóját az elmúlt három év munkájáról.

Tisztelt Szakosztályi Ülés! Kedves Elvtársak!

Szokásunkhoz híven, először emlékezzünk meg azokról a tagtársainkról, akik elkezdtek velünk az utóbbi három év munkáját, de időközben örökre eltávoztak közülünk.

Utolsó „Jó szerencsét” mondtunk *Halmi Pálnak, Chapó Eleknek, Gál Lászlónak, Sáfár Lászlónak, Pálfalvi Józsefnek, Lingsch Bélának, Gruner Edének és Francsics Lajosnak.*

Kérem a szakosztályi ülést, elhunyt kollégáink emlékének néma felállással adózzunk.

Az OMBKE 62. Küldöttközgyűlése alkalmából ma összegyűlt szakosztályi ülés jelentős állomása

az Öntödei Szakosztály történetének. Jelentőse nem kerek számú évforduló, jubileumi év, vagy egyéb ünnepélyes alkalom, hanem az elmúlt három évben végzett, néha fáradságos, gyakran feszültségekkel teli és kudarcokat sem nélkülöző, de eredményekkel fémjelzett és ezért értékes munka teszi.

Valaminek a jelentőségét, eredményességét, önmagában is értékelni lehet, és ezt megtehetnénk, mert ülésünk résztvevőinek döntő többsége kezdeményezője, szervezője, végrehajtója volt az elvégzett munkának, de reálisabb a kép, értékesebb az eredmény, ha az elmúlt időszakkal és elsősorban az OMBKE 61. Küldöttközgyűlése alkalmából tartott szakosztályi ülés határozatában foglalt célkitűzésekkel vetjük egybe végzett munkánkat.

Az Öntödei Szakosztály vezetősége nevében jelentem szakosztályi ülésünknek, hogy az 1969. április 24-én tartott szakosztályi ülés határozatát az akkor megválasztott vezetőség irányításával maradéktalanul végrehajtottuk. A beszámoló egyes fejezetei ezt a megállapítást részletesen alátámasztják.

A vezetőség beszámolója tömören foglalkozik az elvégzett munkával. A szakosztályi ülés információkat kap azokról a munkákról, melyek elvégzésén három éven át fáradoztunk, és amelyekről szaklapunk folyamatos és részletes tájékoztatást adott. Az eredményeket így összesűrítve azonban valószínűleg meglepő lesz, milyen sokrétű munkát végeztek Szakosztályunk tagjai, milyen sok kezdeményezés volt, melyek megvalósítása az egész öntőipar számára nagy jelentőségű.

A vezetőség munkája

A végzett munka értékelését a Szakosztály vezetőség munkájával kell kezdeni. Ennek legjellemzőbb vonásai a következők voltak:

— minden évben részletes szakosztályi munkaterv és költségvetés készült, amelyek maradéktalanul megvalósultak;

— a vezetőség rendszeresen ülésezett és valamennyi fontos kérdést megtárgyalt és határozatot hozott;

— a vezetőségi ülések főként helyi csoportoknál zajlottak le;

— jó kapcsolat alakult ki a vállalatok, intézmények vezetőivel és ez biztosította rendezvényeink magas színvonalát, a résztvevők nagy számát és a lebonyolítás anyagi fedezetét;

— esetenként titkári értekezletek foglalkoztak a legfontosabb szervezeti kérdésekkel;

— a vezetőségi ülések között az elnökből, alelnökből, szerkesztőből, titkárból és helyetteséből álló szűkebb vezetőség rendszeresen dolgozott és biztosította a határozatok végrehajtását.

A Szakosztály vezetőségének ez a rendszeres tevékenysége azért jelentős, mert a gazdaságirányítás reformja gyakorlati megvalósításának kezdeti szakaszában kapta megbízatását, és ekkor az egyesületi munka számos kérdése tisztázatlan volt. Amint ismeretes, az 1969-ben tartott szakosztályi ülésen a vezetőség beszámolója célkitűzések formájában fogalmazta meg az új körülmények között várhatóan érvényesülő tendenciákat és tevékenységi területeket. Megállapíthatjuk, hogy a célki-

tűzések helyesek voltak, és az egyesületi munkával szemben támasztott követelményeket ki tudtuk elégíteni.

Szervezeti változások

A kitűzött célok, feladatok megvalósítása bizonyos szervezeti változásokat vont maga után.

Szakosztályunk taglétszáma 400-ról 600-ra emelkedett, újabb helyi csoportok alakultak Mosonmagyaróváron, Sátoraljaújhelyen, Székesfehérváron, Szegeden, a KGYV-ben, KGMTI-ben, a Csepeli Féműben; újjászerveződött az Oktatási Munkabizottság; megalakult a Közgazdasági és az Öntödei Porártalmakkal Foglalkozó Munkabizottság.

Érdeemes megvizsgálni, hogy a taglétszám 50%-os növekedése nem okozott-e kedvezőtlen változásokat a szakmai összetételben. 595 fő adatainak feldolgozása alapján a következőket kaptuk:

	1969	1972
A mérnökök száma	134	226
A technikusok száma	120	234
Egyéb	146	135

Vidéken 266, Budapesten 329 tagunk van. A 30 éven aluliak száma 139, ami jelentős növekedést jelent a három évvel ezelőtti helyzethez képest. Nőtt az idegen nyelvet beszélők száma és ez összesen: 150 fő, ebből 86 fő németül, 30 fő oroszul, 13 fő angolul beszél.

Megállapítható, hogy a létszámnövekedés jó irányba hatott; elsősorban a mérnökök és technikusok száma nőtt, de lényegesen több lett a 30 éven aluli és nyelveket beszélő tagok száma is.

A helyi csoportok száma 13-ra emelkedett, ezenkívül a Vaskohászati Szakosztállyal közösen 4 helyi csoportunk van. Ez irányú munkánk nem fejeződött be. Fontos esemény lesz a közeljövőben a Borsod megyei öntőket tömörítő csoport megalakulása, melynek előkészületei a Megyei Pártbizottság irányításával eredményesen folynak. További helyi csoportok alakulását készítette elő a Fémöntő Szakcsoport.

Nagyrendezvények

Beszámolási időszakunk igen eredményes volt a nagyrendezvények szervezett lebonyolítása tekintetében. Az időszak jellegzetessége, hogy a nagyrendezvények nemcsak Öntő Napokat jelentettek, hanem a legaktívabb helyi csoportok országos, gyakran külföldi előadásokkal és résztvevőkkel lebonyolított, egy vagy többnapos konferenciáit is. Ugyancsak újszerű volt, hogy az Öntő Napokat most először, helyi csoport szervezte meg.

A teljesség igénye nélkül a következő nagyrendezvényeket lehet megemlíteni:

1969. V. Öntő Napok	V. 27—30.
Öntödei Múzeum megnyitása	IX. 24.
II. Soproni Temperón-tési és Mintakészítő Napok	X. 2—3.
II. Diósgyőri Mintakészítő Napok	X. 2—3.

1970. III. Diósgyőri Minta- készítő Napok	II. 19.
Öntödei Balesetelhárítási Ankét	II. 25. Csepel
Forrászeles Vasolvasztási Ankét	V. 14—15. Kecskemét
III. Soproni Temperön- tési és Mintakészítő Napok	X. 15—16.
Jubileumi szakosztályi ülés	XI. 17.
1971. Skandináv Öntő Napok	IV. 20—22. Salgótarján
IV. Diósgyőri Minta- készítő Napok	IV. 26—28.
VI. Öntő Napok	V. 11—14. Győr
Nemzetközi bizottságok ülései	V. 12—14., VI. 4—5.
IV. Soproni Temper- öntési és Mintakészítő Napok	X. 21—22.
Mintakészítési Ankét	XII. 3. Csepel

Helyi csoportok

Szakosztályunk vezetőségének céltudatos törekvései eredményeként több új öntödére alapuló és két vaskohászokkal közös helyi csoport alakult. Vallottuk és a gyakorlat fényesen igazolta, hogy az egyesületi munka élénkítésének alapja a helyi csoportokban végzett munka, ahol konkrét feladatokat szabnak a bázisvállalatok, és a legteljesebb mértékben kibontakozhat a kezdeményezőkézség. A helyi csoportokban lehet megvalósítani az egészséges létszámnövekedést, csökkenteni a lemorzsolódást, bevonni a fiatalokat az egyesületi munkába. Vezetőségünk felismerése helyes volt és nyomában eredmények születtek. Elérkezett az idő, amikor a kiterjedtebb helyi csoportok munkájának összehangolására, segítésére új módszereket kell keresni. Amennyire hasznos volt az önálló csoportok létrehozása, éppen olyan szükséges lesz a jövőben ezen erős egységek egészégre tömörítése Szakosztályunk ereje, tekintélye és munkája hatékonyságának fokozása céljából.

A helyi csoportok helyzetét a következőképpen ítéljük meg. Egyrészt teljes önállóságot kell kapniok saját szakterületük, bázisvállalatuk feladatai megoldásának ösztönzésében, tagságuk aktivitásának fokozásában, másrészt erősíteniük kell az Öntödei Szakosztályt, hogy az jelentős befolyást gyakorolhasson az egész öntészetet érintő problémák megoldására. Szoros együttműködésre van szükség a szakmai továbbképzéssel, a távlati fejlesztéssel, külföldi és belföldi tapasztalatcsere bővítésével, a nagyrendezvényekkel összefüggő problémák megoldása érdekében. Fontosnak tartjuk, hogy az új vezetőség, a helyi csoportok vezetőivel ezeket a kérdéseket a közeljövőben megvitassa és az együttműködés konkrét formáit, módszereit kidolgozza.

Szakcsoportok

A Szakosztály két Szakcsoportjának munkája töretlen fejlődést mutatott. A végzett munka legfontosabb jellemzői a következők voltak:

- önállóság szakterületük összefogásában;
- országos érdeklődést kiváltó rendezvények sikeres lebonyolítása;
- egyre bővülő nemzetközi kapcsolatok;
- a szakterület országos problémáinak megoldásában konkrét részvétel.

A szakcsoportok bővülő tevékenységi köre vezetőségüktől aktív irányító munkát kíván a rendezvények jó előkészítésében, a költségek pontos elszámolásában stb.

A következő időszakban nagy feladat lesz az elért eredmények tartása, az aktív tagok állandó munkájának és a tagság érdeklődésének ébrentartása.

Munkabizottságok

Egy-egy szakterület problémáinak megoldásában igen eredményesnek bizonyult a munkabizottságokban végzett munka. Szívesen alkalmaztuk hosszabb-rövidebb távú feladataink megoldásában ezt a formát. Az elmúlt három évben elsősorban az oktatás, a közgazdasági problémák és öntödei munkaegészség terén vált szükségessé a munkabizottsági munka alkalmazása.

Egyesületünk egyik legfontosabb feladata a szakmai továbbképzés. A szerteágazó állami oktatási formák mellett is vannak olyan területek, amelyeken hiánypótló az egyesületi oktatási munka. Ilyen a technikus és mérnök továbbképzés. Ezekben a területeken igen nagyok az igények is. Ezért tartotta Szakosztályunk vezetősége kiemelten fontosnak tanfolyamok megszervezését, melyekről ma elmondhatjuk, hogy hasznosak voltak, a résztvevők elismerését váltották ki.

A most lebonyolított tanfolyamok kezdeti lépésnek tekinthetők, hiszen további megoldatlan problémák vannak a szakemberképzés minden szintjén.

Közgazdasági munkabizottságunk a legégetőbb kérdések nyilvános megvitatásával foglalkozott. Több előadás és publikált tanulmány keretében vitatták az öntödék helyzetét. Felhívták a figyelmet a kapacitások kihasználásának, a munkaerőhelyzet, a fejlesztés, az öntvényár problémáira és konkrét javaslatokat tettek ezek megoldására. Az a véleményünk, hogy ez a munka bizonyos mértékben hozzájárult az öntödék helyzetének javítására tett központi intézkedések kisürgetéséhez. A kezdeti eredmények azonban nem jelentenek hosszabb távra megoldást. A bizottság fontos feladata, hogy a szükséges központi és vállalati intézkedések összehangolásával és megvalósításával összefüggő kérdéseket is megvitasson, és ezzel segítse a hazai öntödék, ill. a népgazdaság öntvényellátási helyzetének javítását.

Az öntödék munkakörülményeivel, az egészségi ártalmakkal korábban már hosszabb időn át foglalkozott Szakosztályunk. Némi szünet után újra szükségessé vált ilyen kérdésekkel foglalkozó munkabizottság létrehozása.

Körültekintő előkészítés és igényfelmérés alapján igen értékes munkaterv alakult ki, amelynek megvalósítása megkezdődött és eredményes halad. Bízunk abban, hogy munkabizottságunk a vállalatoktól, intézményektől megfelelő támogatást kap, és így eredményesen működhet közre azok problémáinak megoldásában.

Öntöde

Szaklapunk Szerkesztő Bizottságának munkáját, a lap színvonalát a három évben megjelent cikkek adatainak statisztikai feldolgozása ugyan csak kis részben jellemzi, de ezek az adatok kifejezik a Szer-

kesztő Bizottság és Szakosztályunk vezetősége törekvéseinek, célkitűzéseinek megvalósulását.

A megjelent dolgozatok adatai:

	1969	1970	1971
Hazai	37	49	49
Külföldi	4	3	6
Összesen	41	52	55
Oldal/cikk	5,34	4,66	4,56
Egyéb anyag	23,9	15,7	12,8

Az adatokból kitűnik, hogy a cikkek átlagos terjedelme csökkent, elsősorban számuk növekedése miatt, másrészt a rendelkezésre álló oldalszámon belül az egyéb közlemények mennyisége csökkent.

Úgy gondoljuk, hogy az egyes cikkek terjedelmének csökkenése helyes irányzat, de törekedni kell arra, hogy a Szakosztály egyre színesebbé váló munkáját híryananyagok változatos formájában, rendszeresen és nagy terjedelemben tükrözze a lap.

A közölt cikkek szerzői közül:

	1969	1970	1971
Budapesti	29	33	38
Vidéki	10	20	13

A cikkek téma szerinti megoszlása a következő:

	1969	1970	1971
Általános	17	21	25
Vasöntészet	8	9	12
Temperöntészet	5	6	5
Acélöntészet	3	5	—
Fémöntészet	2	6	2
Mintakészítés	1	1	3
Öntöttvas	1	1	2

Még mindig nem elegendő cikk jelenik meg az acélöntészet és fémöntészet témaköréből.

A szerzők munkahely-típus szerinti megoszlását a következő adatok jellemzik:

	1969	1970	1971
Üzem	18	33	27
Kutatóintézet	15	17	17
Tervezőintézet	2	—	2
Egyetem	2	5	5

A konkrét munkahelyek szerinti megoszlás a következő:

	1969	1970	1971
Öntödei Vállalat	8	16	12
Csepel Vas- és Acélöntödék	6	6	6
Vasipari Kutató Intézet	11	14	14
GTI	1	2	2
NME	1	5	5
LKM	2	4	—
KGMTI	2	—	2
Múzeum	2	—	1
MVG	—	1	3
KGYV	—	1	1
Csepeli Fémmű	—	2	—

Lapunk külföldi elismerését jelenti, hogy 10 szaklapot kapunk érte cserébe. Szoros együttműködés alakult ki a lengyel szaklap és az Öntöde Szerkesztő Bizottsága között.

Az elmúlt három év munkája alapján megállapíthatjuk, hogy a Szerkesztő Bizottság komoly erőfeszítéseket tett a lap folyamatos anyagellátása, a szakosztályi munka hű követése érdekében, és erőfeszítéseit siker koronázta.

Öntödei Múzeum

Új színfolttal gazdagodott szakmai életünk, munkánk. 1969. IX. 24-én, többéves fáradságos és önfeláldozó munkát ünnepeltünk, amikor megnyílt az Öntödei Múzeum.

A szakma szeretete, a kitartás és az utódokba vetett hit jellemezte azokat a tagtársainkat, akik a múzeum létrehozásán fáradoztak.

A Múzeum azóta bebizonyította életképességét, vonzza a hazai és külföldi látogatókat, akik az emlékkönyv bejegyzései szerint csodálattal és a létrehozók iránti mély tisztelettel távoznak.

A munka azonban a Múzeum létrehozásával nem fejeződött be, hanem nyugodtan mondhatjuk, hogy most kezdődött el. Van hol megőrizni, megővni szakmánk történetét bemutató emlékeinket, melyek mindenkor a dolgozó, alkotó ember küzdelmének, szenvedéseinek és győzelmeinek jelképei, a magunk munkájának, küzdelmének nagyszerű eredményei.

Tisztelt Kollegák!

Szakosztályunk vezetősége nevében megkérem Önöket, tekintsék legigazibb szakmai kötelességüknek a Múzeum anyagának gyarapítását, a múlt és jelenkor emlékeinek gyűjtését. Érdemes ezzel foglalkozni, amiről meggyőzték már többször is a Múzeum lelkes munkatársai megkapóan szép kiállításokkal, melyek közül a legutolsót éppen ma nyitottuk meg.

Fontos feladata lesz az új vezetőségnek a Múzeum gondjainak megoldása, végezze ezt olyan szeretettel, mint ahogy az eddigi munkát végzők azt tették.

Együttműködés más szervekkel

Kapcsolatainkat a szakosztályi munka eredménye érdekében bővítettük. Legfontosabbnak a vállalatokkal, intézményekkel kialakítható kapcsolatokat tekintettük, hiszen ez a biztosítéka az aktív tagságnak, a konkrét feladatoknak, a munkánk iránti érdeklődésnek, munkánk támogatásának és nem utolsó sorban konkrét eredményeinknek.

A vállalati kapcsolatok alapján nőtt a jogi tagvállalatok száma és anyagi támogatásuk. Ezek az

Öntödei Vállalat
Csepeli Vas- és Acélöntödék
Magyar Gördülőcsapágy Művek
Gépipari Technológiai Intézet
„Április 4” Gépgyár
Budai Mintakészítő KTSZ
Salgótarjáni Kohászati Üzemek
Vasipari Kutató Intézet
Állami Pénzverő
Magyar Vagon- és Gépgyár.

A Vaskohászati Szakosztállyal közösen a KGYV, KGMTI, Ganz-MÁVAG, Dunai Vasmű, LKM, Ózdi Kohászati Üzemek.

A jogi tagvállalatokkal kialakított kapcsolataink jellemzői:

— rendezvényeinkről a vállalatok vezetői külön értesítést kapnak;

— külföldi utakat elsősorban számukra szervezünk;

— továbbképző tanfolyamokon részvételi díj-kedvezményt kapnak.

A KGM több szervével szoros szakmai együttműködésünk van. Döntően Szakosztályunk tagjából alakult meg a KGM Kohászati Bizottságának Öntödei Szakbizottsága, mint szakmai tanácsadó, véleményező szerv.

Igen jó a kapcsolatunk a NME Öntészeti tanácskével.

A munka összehangolása érdekében felvettük a kapcsolatot a KGM MTTI-vel.

Külföldi kapcsolatok

Az elmúlt három évben minden síkon a kapcsolatok bővítésére törekedtünk. A változó lehetőségek miatt új formákat kerestünk és találtunk a különböző külföldi rendezvényeken való részvétellel.

Nemzetközi kapcsolatainkat és egyben lehetőségeinket alapvetően az határozta meg, hogy egyesületünk tagja az Öntéstechnikai Egyesületek Nemzetközi Szövetségének. Az utóbbi három év jelentette kapcsolataink teljes kibontakozását és értékes eredmények elérését.

Kapcsolatformáink a következők:

— részvétel az évente tartott nemzetközi kongresszusokon;

— részvétel a nemzetközi szövetség munkabizottságainak munkájában;

— részvétel a baráti országok nemzeti konferenciáin;

— vállalati csoportok utazásának szervezése;

— öntészeti kiállítások, vásárok megtekintése;

— cikkesere stb.

Elmondhatjuk, hogy valamennyi kapcsolatformát eredményesen felhasználtuk szakmai tapasztalatok szerzésére. Ennek legfontosabb eredményei:

— összesen mintegy 160 fő utazását szerveztük meg;

— küldötteink minden évben résztvettek a nemzetközi kongresszusokon;

— tagtársaink részt vesznek 7 nemzetközi munkabizottság munkájában;

— minden évben részt vettünk az NDK-ban, Jugoszláviában, Lengyelországban, Bulgáriában, Csehszlovákiában nemzeti rendezvényeken;

— több vállalati csoport utazásához biztosítottunk fogadási készségeket Jugoszláviába, Csehszlovákiába, NDK-ba, NSZK-ba;

— nagy létszámú csoport számára megszerveztük 1969-ben a belgrádi nemzetközi és 1971-ben a IV. angol öntészeti kiállítás meglátogatását;

— kb. 45 külföldi előadó szerepelt rendezvényeinken, a hazánkban járt külföldiek száma kb. 400 fő;

— 1971-ben megszerveztük három nemzetközi munkabizottság magyarországi ülését és megkaptuk az 1978-ban tartandó 45. Nemzetközi Öntő Kongresszus szervezési jogát;

— amint korábban ismertettük, lapunk rendszeresen közöl külföldi cikkeket (3 év alatt 13 cikk).

A jugoszláv öntő egyesülettel kétoldalú szerződést kötöttünk, amely igen gyümölcsöző kapcsolatokhoz vezetett, lehetővé téve a devizamentes utazást.

Tisztelt Szakosztályi Ülés!

Szakosztályunk vezetősége a vázlatosan ismertette, de lényegesen gazdagabb, változatosabb hároméves munkáért ezúton is kifejezi köszönetét mindazoknak, akik szervezték, irányították, végrehajtották.

Egyesületünk és a KGM, valamint egyes vállalatok segítségével a kiemelkedő egyesületi munkát az évek során Szakosztályunk vezetősége a lehetőségekhez mérten jutalmazta. Ezt a következő adatok jellemzik:

	1969	1970	1971
„Kohászat kiváló dolgozója”			
kitüntetés, fő	4	—	8
Egyesületi érem, fő	3	—	5
Pénzjutalom, fő	43	12	40

Tisztelt Szakosztályi Ülés!

Az elmúlt három évben végzett munka számos következtetés levonását teszi lehetővé. Ez feladata a leköszönő vezetőségnek is, de különösen fontos feladata lesz az újonnan megválasztandó szakosztályi vezetőségnek.

Előzetesen le kell szögezni, hogy a jövő szakosztályi munkájának konkrétabb célkitűzéseit akkor alakítjuk ki helyesen, ha ezeket a Magyar Szocialista Munkáspárt Központi Bizottságának 1969. VI. 26—27-i ülésén elfogadott tudományos politikai irányelvekre alapozzuk, azokra a határozatokra figyelemmel, amelyeket az MSZMP KB. Titkársága 1969. április 28-án a MTESZ munkájának továbbfejlesztéséről hozott. A munka tartalmát illetően pedig a következő esztendőben az MSZMP X. Kongresszusának határozatát kell mértékadónak tekintenünk, mert az a legnagyobb körültekintéssel fogalmazta meg a szocializmus teljes felépítésének magasabb szinten való folytatását. És lehet-e nemesebb célja Szakosztályunknak, mint ebből szerény részt vállalni?

Engedjék meg, hogy a teljesség igénye nélkül összefoglaljuk azokat a problémákat, feladatokat, melyek megoldása a jövőben elősegítheti a szakosztályi munka javítását.

Egyesületünk taglétszámának alakulását a következő adatok jellemzik:

1892. június 27, a megalakulás napja:	582 fő
1942. október 24,	816 fő
1971. december 31,	6114 fő

Az Öntödei Szakosztály tagjainak száma túlhaladta a 600 főt és ebben az évben erősen megközelelti az OMBKE felszabadulás előtti létszámát. Ez önmagában is jellemzi, hogy mit jelentett a fel-

szabadulás, a szocialista társadalom a műszaki-tudományos munka jelene, jövője számára. Komoly lehetőséget kaptunk, komolyan kell ezt felhasználnunk szakmánk fejlesztése, szocialista társadalmunk erősítése érdekében.

A Szakosztályunkban tömörített 460 mérnök és technikus hatalmas erő, amelynek tevélegesen részt kell venni a magyar öntvénygyártás problémáinak megoldásában.

Kötelessége Szakosztályunk vezetőségének, hogy erre mozgósítsa Szakosztályunk tagjait. A Szakosztály kereteiben megvitatott és helyesen értelmezett népgazdasági, ágazati feladatok pozitívan befolyásolják a vállalati feladatok megoldását is.

A Szakosztály tagjainak szakmai tapasztalata, szakmaszeretete alapján szervezni, irányítani kell a szakemberképzést minden szinten. Nevelni kell fiataljainkat a szakma szeretetére.

Tovább kell fejleszteni a Szakosztályvezetőség munkáját. Meg kell osztani, rögzíteni kell az egyes tisztségviselők feladatait. Speciális munkák állandó irányítására felelősöket kell felkérni.

A szigorúbb és tervszerű pénzügyi gazdálkodás érdekében a gazdasági munkát az érvényes utasítások alapján, a költségvetésben tervezett keretek között kell megszervezni.

A helyi csoportok számának örvendetes növekedésével párhuzamosan fokozni kell a Szakosztály egységes fellépését az öntődék helyzetét, fejlesztési elképzeléseket érintő kérdésekben.

Törekedni kell arra, hogy a helyi csoportok saját helyzetüknek legmegfelelőbb tevékenységi területet találjanak. Munkájukat össze kell hangolni az ütközések, párhuzamosságok elkerülése érdekében.

Keresni kell azokat a témákat, feladatokat, amelyek megoldását a Szakosztály keretein belül eredményesebben lehet megoldani, mint vállalatoknál, intézményeknél és amelyek megoldása konkrét gazdasági eredményekkel jár. Ilyen feladatok megoldására munkabizottságokat kell szervezni.

Meg kell teremteni az Öntödei Múzeum további fejlesztésének, bővítésének feltételeit Szakosztályunk keretein belül. Támogatókat kell szervezni tagok és vállalatok között egyaránt.

Bővíteni kell a jogi tagvállalatok számát és ki kell dolgozni az együttműködés konkrét formáit és céljait.

Bővíteni kell a Szakosztály külföldi kapcsolatait. Kétoldalú szerződések kötését kell kezdeményezni az NDK-ban, Csehszlovákiában, Lengyelországban működő egyesületekkel. Biztosítani kell a fokozott részvételt a nemzetközi szövetség munkájában. Még ebben a ciklusban meg kell alakítani a 45. Nemzetközi Öntő Kongresszus szervező bizottságát.

A Szakosztály vezetősége nevében kérem a tisztelt szakosztályi ülést, hogy a felsorolt feladatokat foglalja határozatba és e feladatok megvalósítására szakmai és politikai felelősséget vállaló vezetőséget válasszon.

Tisztelt Szakosztályi Ülés! Kedves Elvtársak!

A Szakosztály vezetősége megvitatásra előterjesztette az elmúlt három esztendőben végzett munkáról szóló beszámolóját. Kérjük annak elfogadását és a vezetőségnek a felmentés megadását.

Az elnöklő *Szász József* ezután felkérte a Jelölő Bizottság vezetőjét a jelölések beterjesztésére. *Hollósi Béla* a tisztségviselőkre vonatkozó javaslatokat részletes indokolással adta elő. Az elhangzottak után szót kért *Ferenczi István* tagtársunk, aki *Tarján Béla* jelölését kérte alelnöki tisztségre, hivatkozva a nevezett tudományos munkájára, a Fémöntő Szakcsoportban betöltött titkári megbízatására, és az ebben végzett nagy szervező munkájára, valamint arra, hogy már számos országban és hazai rendezvényen tartott nagy érdeklődést kiváltó szakmai előadást.

Ezután *Tarján Béla* a Szakosztályon belül létrejött nagy létszámbővülés és újabb helyi csoportok létrejöttére alapozva terjesztett be javaslatokat. Javaslatai között az Öntödei Szakosztály nevének megváltoztatása, a szervezeti tagozódásra vonatkozólag vas- és fémöntészeti ágazat kialakítása és az ágazatokból az Egyesület választási tradíciója alapján a Szakosztályon belül is felváltva vas- és fémöntő tisztségviselők választása szerepelt. A javasolt szervezeti változások alapján *Óvári László* kollégát titkárnak és *Hajas Sándort* szerkesztő helyettesnek ajánlotta.

A hozzászólások által kiváltott vitában többen kaptak szót. *Horváth Ferenc* szakosztályi elnök elmondta, hogy a felvetett kérdések zöme az Egyesület alapszabályai szerint nem oldható meg, és nem tartoznak szakosztályi hatáskörbe. Az Egyesület Elnöksége állást foglalt az alapszabályok módosítására, továbbfejlesztésének kidolgozására, így a választások után munkába kezdő Alapszabálymódosító Bizottságnak kell majd a kéréseket benyújtani. *Dr. Verő József* elmondta, hogy a Szakosztály nevének változtatására elhangzott javaslat a magyar nyelvet és az azt szeretők fülét sérti, ugyanis a -szati, -zeti képzők csak főnévhez járulhatnak. Így helyes ugyan a kohászati, de az „öntészeti” szó a borászati, evészeti, ivászati szavakkal azonosan kivetni való. Az Egyesület nyolc évtizedes hagyományait ápolva, rendszeresen arra törekszik, hogy a bányász és kohász szakembereket tömörítse, ezért a szervezetet megosztani szándékozó törekvéseket minden biztonnal elvetik. Felhívta a figyelmet a jó munkára, a társadalmi tevékenységgel való érdemszerzésre, és az összefogás szükségességére.

Szász József elnök ezután a jelölőlistával kapcsolatos javaslatokat szavazásra bocsátotta, és a többség véleményét összegezve, az eredeti javaslat alapján készíttette el a szavazólapokat.

A szünet ideje alatt megtörténtek a szavazások.

A szünet után *Horváth Ferenc* vezérigazgató, az Öntödei Szakosztály volt elnöke kiváló egyesületi munkájukért *dr. Horgos Gyula* kohó és gépipari miniszter nevében „Kohászat Kiváló Dolgozója” kitüntetésekkel adta át:

*Kelemen Lajos*nak, a Csepeli Vas- és Acélöntödék műszaki igazgatóhelyettesének, a Csepeli Helyi Csoportban kifejtett elnöki tevékenységéért, amelyvel a csoport létszámának és munkájának jelentős fejlődését érte el.

*Dr. Faragó Elzán*nak, a VASKÚT tudományos tanácsadójának, aki a nemzetközi öntő szervezet több munkabizottságában is dolgozik, és az elmúlt

évben Magyarországon szervezett ülések létrehozásában és munkájában végzett kiemelkedő tevékenységet.

Csermák Pálnak, az Öntödei Vállalat műszaki-gazdasági tanácsadójának, az Öntödei Vállalati Helyi Csoport titkárának, a csoport létrehozása és több nagy, ezek között nemzetközi rendezvény megszervezéséért és az eredményes munkáért.

Tarján Bléának, a VASKÚT tudományos főmunkatársának, a Fémöntő Szakcsoport elnökének, az utóbbi időben kifejtett aktív szervező tevékenységéért, amelynek eredményeként a szakcsoport létszáma jelentősen nőtt és újabb helyi csoportok jöttek létre.

Sövegjártó Zoltánnak, a ZIM Kecskeméti Gyár-egysége osztályvezetőjének, a Kecskeméti Helyi Csoport titkárának, aki több országos rendezvény szervezésével, a csoport jó irányításával végzett kiváló munkát.

Az elnök ezután felkérte *dr. Pilisszy Lajost*, a Határozatszövegező Bizottság vezetőjét a határozati javaslat előterjesztésére.

Határozati javaslat

1. A lelépő vezetőség eddig is az érvényben levő párt-, kormány- és egyesületi határozatok szellemében vezette Szakosztályunkat, amit elsősorban a vidéki szakmai élet fellendülése, a nagyrendezvények és a nemzetközi kapcsolatok gazdagsága fémjeléz. Ezért az áldozatos és sikeres tevékenységéért a lelépő vezetőséget jegyzőkönyvi dicséret illeti.

2. Az MSZMP Központi Bizottsága 1969. VI. 26—27. i. tudománypolitikai irányelveire, az MSZMP KB Titkársága 1969. áprilisi határozatára — amely a MTESZ munkájának továbbfejlesztésével foglalkozott —, valamint a X. Pártkongresszus határozataira támaszkodva és ezeket Szakosztályunk szintjére lebontva, soron következő munkáink irányvonalának kell tekintenünk.

3. Szeretett öntőszakmánk átfogó fejlesztési koncepciója záros időn belül a legmagasabb szervek, a Gazdasági Bizottság elé kerül jóváhagyásra. A határozatok megvalósítási módjának kidolgozására és széles körű ismertetésére szakosztályi ankét, majd munkabizottság vagy munkabizottságok összehívása szükséges. Ebben a munkában a Közgazdasági Munkabizottságunknak is hatékonyan ki kell vennie részét. Az e területen kifejtett munka ne csak az öntészet fejlesztésére, hanem termelékenységének javítására is irányuljon.

4. Szakosztályunk taglétszámának és helyi csoportjainak rohamos és örvendetes szaporodása, a társadalmi munka decentralizálódása sok új irányítási problémát vet fel. Mindez nem járhat a Szakosztály jól kiforrott egységének és munkamódszereinek megbontásával, hanem csak továbbfejlesztésével. Ennek érdekében

a) kéthavonta a helyi és szakcsoportok titkárai részére értekezletet kell tartani a közös problémák megbeszélésére;

b) a minden csütörtökön megtartott szűk vezetőségi értekezletre előre kidolgozott munkaterv szerint meg kell hívni egy-egy helyi vagy szakcsoport elnökét és titkárát helyi problémáik részletes megtárgyalására, másrészt, hogy így ők hatékonyan

részvehessenek a szakosztályvezetés munkájában;

5. A helyi csoportok munkájának gerincét a helyi vállalati problémák megoldásának társadalmi szintű elősegítése képezze, lehetőleg munkabizottságok kereteiben. Ha szükséges a szak- és helyi csoportok munkaterve ennek szellemében revideálandó.

6. A Szakosztály-vezetőség munkájának továbbfejlesztésére rögzíteni kell az egyes tisztségviselők feladatait, a speciális munkák állandó irányítására felelősöket kell felkérni. Ezek tervszerű beszámoltatása legalább a negyedévenként megtartott vezetőségi üléseken történjen meg.

7. Keresni kell azokat a témákat, feladatokat, amelyek megoldását a Szakosztály hatékonyabban, eredményesebben tudja elvégezni, mint az intézmények, vagy vállalatok. Az ily feladatok megoldására munkabizottságokat kell szervezni, mint tisztítási, homokelőkészítési, olvasztási, üzemfenntartási stb. munkabizottság. Ezek munkája lehetőleg kimutatható gazdasági eredménnyel járjon.

8. Az emberről, munkája biztonságának és védelmének fontosságáról alkotott álláspontunk jegyében a Porártalom Munkabizottság folytassa eddigi tevékenységét, ha szükséges, akkor az öntödei munkavédelem egyéb területein is.

9. Az Oktatási Bizottság munkájának középpontjába az öntő szakmunkás és betanított munkás képzés és utánpótlás kérdéseit kell állítani, beleértve a továbbképzés, vagy szakosított képzés problémáit is. A fenti kérdések előkészítése érdekében ez évben egész napos ankétot kell tartani. Folytatni kell a megkezdett, sikeres munkát a technikus továbbképzés vonalán is. Ki kell építeni e területen az együttműködést az illetékes új állami szervekkel és a Vasas Szakszervezettel.

10. A fiatal mérnököknek és technikusoknak a szakosztályi életbe való fokozottabb bekapcsolása érdekében ez év folyamán megfelelő felmérés és előkészítés után össze kell hívni a fiatal mérnök-technikusok ankétját, amelyen meg kell tárgyalni a generációs problémákat, a közeledés és a munkába való bekapcsolódás módjait. Ennek érdekében az egyetemen, a főiskolán és a szakközépiskoláinkban időnként ismerkedési klubdelutánokat kell tartani szakmai előadás kíséretében.

11. A mind széttagoltabbá váló szakosztályi élet nem kedvez egymás problémái megismerésének, ezért

a) egy felelős vagy bizottság irányításával előre kidolgozott program szerint részvételi díjas tapasztalatsere-látogatásokat kell szervezni öntődékbe és határterületi vállalatokhoz is, kulturális és ismerkedési programmal egybekötve. Ez a fórum felhasználható mind a szakosztályközi, mind az egyesületek közti kapcsolatok bővítésére.

b) Egy felelős, vagy bizottság irányításával klubnapokat (pl. élménybeszámolókkal stb.), ismerkedési összejöveteleket kívánatos szervezni.

12. Szakosztályunknak központilag is kívánatos foglalkozni — társadalmi segítség formájában — az Öntödei Múzeum anyagának fejlesztésével, bővítésével. Támogatókat kell szervezni a tagok és vállalatok között egyaránt.

13. Még e ciklusban létre kell hozni az 1978-ban Budapesten rendezendő 45. Nemzetközi Öntő Kongresszus szervező bizottságát és el kell kezdeni mind hazailag a felsőbb szervek és érdekeltek felé, mind pedig külföld felé a szervező-előkészítő munkát.

14. Erőink, azaz a realitások határain belül növelni kell részvételünket a különböző nemzetközi szervezetben és munkabizottságokban.

15. Kétoldalú szerződések kötésével, ill. megújításával bővíteni kell a Szakosztály külföldi kapcsolatait, elsősorban az NDK-ban, Lengyelországban és Csehszlovákiában működő tagegyesületekkel.

16. Meg kell javítani az Öntőde cikk- és híryananyag ellátottságát. Ezt a szervező és író munkát minden szak- és helyi csoport, valamint munkabizottság elsőrendű kötelességének tartsa és támogassa. A híryananyagok átfutási idejének rövidítése érdekében az események, rendezvények után egy héten belül a rendezvényért felelősnek továbbítania kell a híryanagot a Szakosztályhoz.

Az elhangzott javaslatot a tagság egyhangúlag elfogadta.

Makai Kálmán, a Szavazatszedő Bizottság vezetője ezután ismertette a szavazás eredményét. A 142 érvényes szavazatból döntő többséggel, ill. egyhangú szavazással megválasztott vezetőségi tagok:

Szakosztály elnök: *Dr. Vörös Árpád*
Szakosztály alelnökök: *Dr. Pilissy Lajos*
Kovács Dezső

Szakosztály titkár: *Bakó Károly*
Szakosztály titkárh.: *Mocsányi Sándor*
Szilágyi Imre

Az Öntőde szerkesztője: *Felner Sándor*
szerkesztőh.: *Dr. Mocsy Árpád*

Szakosztály vezetőségi tagok:
Dr. Varga Ferenc *Szy Géza*
Horváth Ferenc *Szende György*
Dr. Nándori Gyula *Benyovszky Móric*
Gál Zoltán *Györök György*
Pintér András *Jónás Pál*
Solti Márton *Hajas Sándor*
Emőd Gyula *Tóth Antal*

A szakosztályi ülés az Egyesület alapszabályai alapján a következő tagokat javasolta OMBKE tisztségre:

Az OMBKE választmányi tagjai:
Dr. Nándori Gyula *Buzánszky Albin*
Dr. Pilissy Lajos *Bakó Károly*
Szilágyi Imre *Zsöföly Imre*
Szy Géza *Benyovszky Móric*
Pintér András *Tóth András*
Emőd Gyula *Hollósi Béla*

Póttag: *Györök György*

Az OMBKE Számvizsgáló Bizottságának tagjai:
Bánky Gyula
Tóth András

Az OMBKE Fegyelmi Bizottságának tagja:
Gál Zoltán.

A szakosztályi tisztségviseléstől búcsúzó *Szász József* tagtársunkat a Szakosztály vezetősége a következő javaslattal jelölte tiszteleti tagnak:

Az Öntődei Szakosztály vezetősége, az OMBKE alapszabályának szellemében, csaknem öt évtizedes aktív egyesületi munkája alapján

Szász József okl. kohómérnököt

az Egyesület tiszteleti tagjának javasolja.

Szász József 1903-ban született. 1928-ban szerzett vaskokómérnöki oklevelet. Egyetemi hallgatóként belépett az Egyesületbe és 44 éven át annak aktív tagja maradt. 1949-től a Szakosztály vezetőségének tagja. 1958-ban az Öntődei Szakosztály elnöke lett, majd 1963-tól napjainkig a Szakosztály alelnöki tisztét tölti be, tagja Egyesületünk választmányának.

Elnöksége alatt lett az OMBKE az Öntéstechnikai Egyesületek Nemzetközi Szövetségének tagja. Fáradhatatlanul szervezte az Öntődei Szakosztály és helyi csoportjainak rendezvényeit. Igen jó kapcsolatot alakított ki Egyesületünk idősebb és fiatalabb tagjaival, akiknek átadja gazdag szakmai és egyesületi tapasztalatait.

Egyesületünket 1939-től több alkalommal képviselte külföldön, nemzetközi kongresszuson, konferenciákon, tanulmányutakon.

Áldozatos és fáradhatatlan egyesületi munkájáért 1959-ben a „Kohászat Kiváló Dolgozója” jellel és 1967-ben *Zórkóczy* emlékéremmel tüntették ki.

Az elnöki zárzó keretében *Dr. Vörös Árpád* újonnan megválasztott szakosztályi elnökünk szólt a szervezeti létszámában és tevékenységi körében bővített szakosztályi munka jelentőségéről. Kiemelte az MSZMP tudománypolitikájával és határozataival kapcsolatos szervező és fejlesztő munkát, az elméleti továbbképzés fontosságát, valamint a nemzetközi szervezetben aktivizálódó tevékenységünket és ebben az 1978-ban lebonyolításra kerülő Nemzetközi Öntő Kongresszust. Az utóbbihoz már most meg kell kezdeni a szervező munkát. A Szakosztály összefogó, eredményes tevékenységét kérte az új vezetőség jó működéséhez.

A Magyar Tudományos Akadémia dísztermében 1972. április 22-én megtartott Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület 62. Küldöttközgyűlésén Szakosztályunk tagjai közül *Horváth Ferenc* vezérigazgatót, az Egyesület alelnökévé, *dr. Varga Ferenc* tud. osztályvezetőt, az Egyesület főtitkárhelyettesévé választották.

Szakosztályunk tagjai sorából

Horváth Ferenc vezérigazgatót, az Öntődei Szakosztályban végzett több éves kiváló munkájáért *Sóltz Vilmos* Éremmel,

dr. Vörös Árpád osztályvezetőt, a Szakosztályban 1963 óta betöltött titkári teendőket maradéktalan ellátásáért, és a vidéki helyi csoportok megszervezéséért *Pécs Antal* Emlékéremmel,

Nagyszadányi Endre igazgatót, a Soproni Helyi Csoportban kifejtett vezető tevékenységéért, valamint a Soproni Temperöntő Napok kezdeményezéséért és szervezéséért *Kerpely Antal* Éremmel tüntették ki.

A Küldöttközgyűlés *Szász József* okl. kohómérnököt több évtizedes egyesületi szervező-vezető munkásságáért az *Egyesület Tiszteletbeli Tagjának* megválasztotta.

Dr. Vörös Árpád—Felner Sándor

Gömbgrafitos öntöttvas gyártása előötívözettel

CSONTOS ISTVÁN — KOVÁCS ZOLTÁN — MÁRTON ISTVÁN okl. kohómérnökök
Lenin Kohászati Művek

DK 669.131.7 : 669.721.5

A szerzők a Lenin Kohászati Művek Vasöntődjében végzett gömbgrafitos öntöttvas gyártási kísérleteiről számolnak be. A kísérleteket VL53 jelű 9—11% magnézium tartalmú előötívözettel végezték. A kezelt vas mennyisége 500—20 000 kg között változott. Az eredmények a kialakított technológia helyességét igazolták.

Üzemünkben már a korábbi években is állítottunk elő gömbgrafitos öntöttvasat, azonban az üzemi szintű elterjesztést megfelelő kezelőberendezés hiánya akadályozta. Az előötívözetek kifejlesztése viszont lehetővé tette, hogy üzemi adottságainknak megfelelően előállíthassunk gömbgrafitos öntöttvasat. Kísérleteinket több sürgető tényező indokolta:

a) igény a ferrites, gömbgrafitos öntöttvasból gyártott öntvényekre;

b) acélöntödei kapacitáshiány miatt formaszekrények egy részét Göv. 40.-ből állítjuk elő;

c) hengerműveink igénylik a gömbgrafitos hengereket.

Ismert, hogy a fejlett ipari országokban a gömbgrafitos öntöttvasgyártáshoz gyakran külön célra olvasztott nyersvasat használnak [1], vagy kupoló esetén 60—80%-ra növelik a betétben az acélhulladék részarányát. Hazánkban különleges tisztaságú nyersvas gyártására nincs lehetőség. Üzemünkben az öntöttvas olvasztása elsősorban lángkemencében történik, így nem lehet a betétbe acélhulladékot adagolni, ugyanis nem tudnánk a szükséges karbon tartalmat biztosítani. Kisebb öntvények gyártása kupolából elképzelhető, melynél az acél részarányának növelésére a betétben mód van, de ennek lényegesen nagyobb a kéntartalma, ezért a kisebb kezelési hőmérséklet miatt a lángkemencében olvasztást előnyben kell részesítenünk.

Üzemünkben nagy tisztaságú Sorel-nyersvas és ausztrál faszenes nyersvas mellett szovjet, illetve diósgyőri öntödei nyersvas, szovjet hematit és diósgyőri acél-nyersvas áll rendelkezésre. A szilíciumtartalom miatt ezek közül az acél-, illetve a hematit-nyersvas jöhet elsősorban számításba.

A kísérletek alapján kívántuk eldönteni, hogy hogyan lehetséges Sorel-nyersvas használata nélkül az eredményes beoltás, ha betétanyagként hagyományos öntészeti nyersvasakat használunk. Lángkemencéből 1420 °C hőmérsékletű, kb. 3% karbon tartalmú, és átlagosan 0,040% kéntartalmú öntöttvasat csapolunk. Kérdéses, hogyan és milyen előötívözet kihozatallal sikerül az öntöttvas grafitjának gömbösítése. Ismert, hogy bizonyos elemek a

1. táblázat
A grafit gömbösödését akadályozó elemek megengedhető értékei az öntöttvasban

Elem	Megengedhető érték %-ban
Alumínium	0,10*
Antimon	0,002
Arzén	0,02**
Bizmut	0,002
Kadmium	0,01
Réz	2,00
Szelén	0,03
Tellur	0,02***
Ón	0,10****
Ólom	0,002
Titán	0,10*****
Cink	0,10
Cirkon	0,10

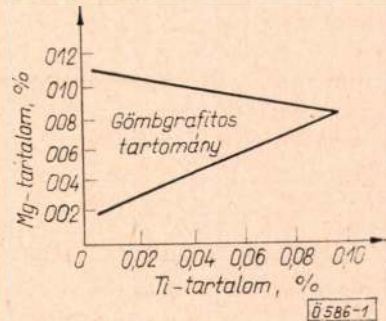
* Lényegesen kisebb érték meghatározott körülmények között porozitást okoz.

** 0,1% arzén és 0,003% cérium vegyülete kedvezően befolyásolja a grafit képződését és a melegszilárdsági tulajdonságokat.

*** A megadott értéknél kisebb mennyiség túlyukacsosság keletkezését segíti elő.

**** Néha max. 0,1% ónt ötvöznek, hogy a perlit képződését és stabilitását elősegítsék.

***** A titán a visszamaradó Mg tartományát szűkíti az 1. ábra szerint.



1. ábra. A titánnak a grafit gömbösödését akadályozó hatása a magnéziumtartalom függvényében

grafit gömbösödését erősen akadályozzák. Az 1. táblázat azt mutatja, hogy ezek milyen mennyiségben engedhetők meg [2].

A titánnak a grafit gömbösödését akadályozó hatása különösen erős. Ezt a titántartalom és az öntöttvas magnéziumtartalmának összefüggését, az 1. ábra szemlélteti. Az üzemünkben használatos betétanyagok nem, vagy csak megengedhető mértékben tartalmazzák az akadályozó elemeket.

Gömbgrafitos öntöttvas előállításához használatos előötívözet kémiai összetétele %-ban 2. táblázat

Minőség jele	Kémiai összetétel, %				
	Mg	Ca	MM	Si	Fe
VL53 (M)	9—11	1,8—2,8	0,8—1,0	45—50	maradék
VL53 (S)	9—11	3—4	4,5—5,5	40—45	maradék

3. táblázat
Beoltó adalékok hatása a grafit gömbösödésére

Próba jele	Előtvözet		Grafitalak
	típus	menyi- ség %-ban	
1 2 3	VL53 (M)	1 1,5 2,0	30%-ban gömbös gömbös gömbös
4 5 6	VL53 (S)	1,0 1,5 2,0	gömbös gömbös gömbös

1. Kísérletek

A gömbgrafitos öntöttvas előállításához szükséges előtvözetet a METALLGESELLSCHAFT AG cégtől importáltuk. Ára a mischmetal- és magnéziumtartalomtól függően kb. 3 DM/kg.

Mischmetal-t nem tartalmazó előtvözet is forgalomba kerül. A felhasznált előtvözetek összetételét a 2. táblázatban láthatjuk.

A beoltáshoz szükséges magnéziummennyiség számításához a következő összefüggést próbáltuk hasznosítani [3]:

$$Mg_{sz} = \frac{Mg_v + 3/4(S_1 - S_2)}{\eta} \cdot 100$$

Gömbgrafitos öntöttvas adagok

Adagszám	Olvasztó-berendezés	Módosított mennyiség, kg	Előtvözet		Vegyí össze-		
			típus	menyi- ség %	C	Si	Mn
1.	K	1 500	VL53 (S)	2	× 3,23 × × 3,10	1,09 2,15	0,42 0,42
2.	K	500	VL53 (S)	2	— × × 3,60	— 1,58	— 0,72
3.	L	2 000	VL53 (M)	1,75	× 3,13 × × 3,10	1,42 2,08	0,26 0,26
4.	L	6 000	VL53 (M)	2	× 3,20 × × 3,16	1,61 2,42	0,24 0,26
5.	L	4 500	VL53 (M)	2	× 3,00 × × 3,00	1,53 2,17	0,34 0,33
6.	L	6 300	VL53 (M)	1,75	× 3,16 × × 3,00	1,67 2,31	0,38 0,36
7.	L	9 000	VL53 (M)	2	× 3,03 × × 3,00	2,06 3,35	0,32 0,32
8.	L	7 500	VL53 (S)	2	× 3,05 × × 2,96	1,67 2,20	0,74 0,70
9.	L	5 000	VL53 (M)	1,75	× 3,13 × × 3,20	1,92 2,87	0,42 0,38
10.	L	3 500	VL53 (S)	1,72	× 3,13 × × 3,03	1,64 2,12	0,88 0,90
11.	L	4 500	VL53 (M)	1,55	× 3,03 × × 3,13	1,89 2,38	0,84 0,80
12.	L	4 700	VL53 (M)	1,5	× 3,36 × × 3,60	2,45 2,85	0,76 0,68
13.	L	9 000	VL53 (M)	1,75	× 3,10 × × 3,00	1,89 2,45	0,60 0,60
14.	L	6 000	VL53 (M)	1,8	× 3,23 × × 3,13	1,99 2,10	0,64 0,62
15.	L	20 000	VL53 (M)	1,67	× 3,06 × × 3,20	2,22 2,28	0,34 0,34

Megjegyzés: A táblázatban használt jelzések:

- L=lángkemence, K=kupolókemence
- ×=adagösszetétel a kezelés előtt
- × ×=adagösszetétel a kezelés után
- + =hőkezelt

ahol S_1 az öntöttvas kezelés előtti kéntartalma %
 S_2 a kezelés után várható kéntartalom %
 η a beoltáshoz adagolt magnézium kiho-
zatala;
 Mg_{sz} a szükséges magnézium mennyisége %
 Mg_v a visszamaradó magnézium mennyisége
%-ban.

Figyelembe véve az előtözet kb. 10%-os mag-
néziumtartalmát és a várható 30%-os kihozatalt, a
beoltásokat 2% mennyiségű előtözetrel kezdtük,
de 1,0 és 1,5%-os mennyiséget is használtunk.

Az első kísérletek eredményét a 3. táblázat mu-
tatja. Az 1% előtözet mennyiségénél az alapszö-
vetben igen sok lemezes és „quasi flake” jellegű
grafitot találtunk; a grafitnak csak kb. 30%-a
gömbösödött. Az előkísérletek alapján támpontot
kaptunk a nagyobb mennyiségek kezelésére vonat-
kozó technológiai és munkavédelmi feltételek ki-
alakításához.

1.1 Kezelések „merülőharangos” módszerrel

E módszernél ajánlatos 1450°-os vagy nagyobb
kezelési hőmérséklet. Jelenlegi olvasztóberendezé-
seink (földgáztüzelésű kupolók, lángkemence) ezt
nem teszik lehetővé.

4. táblázat

néhány jellemzője

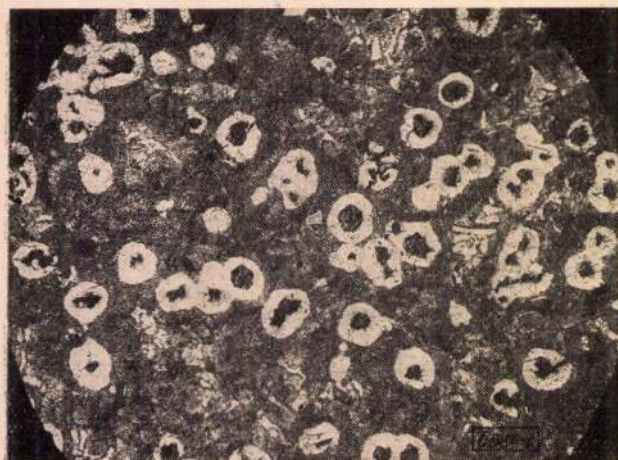
tétel %			Fizikai jellemzők				Módszer
P	S	Mg	σ_F kp/mm ²	σ_B kp/mm ²	δ %	HB kp/mm ²	
0,064 0,056	0,072 0,023	— 0,02	43,5 32,8	63,2 46,4	3,5 12,8	230 140+	kosár
— 0,118	— 0,040	— 0,02	— —	14,2 —	— —	129 —	ráöntés
0,104 0,100	0,042 0,020	— 0,04	48,2 27,7	56,0 33,4	— 5,3	228 141+	kosár
0,088 0,082	0,037 0,013	— 0,02	— —	35,1 —	0,6 —	248 —	kosár
0,980 0,100	0,045 0,014	— 0,01	32,2 —	37,9 —	2,8 —	169 —	kosár
0,102 0,092	0,035 0,025	— 0,03	54,9 32,0	66,3 44,2	11,4 21,3	228 161+	kosár
0,092 0,080	0,032 0,023	— 0,03	54,9 30,5	64,0 43,2	11,4 20,8	228 165+	kosár
0,096 0,090	0,032 0,014	— 0,03	45,9 —	66,3 —	2,3 —	235 —	kosár
0,114 0,106	0,030 0,010	— 0,10	52,1 37,9	58,1 48,2	10,7 16,0	253 155+	kosár
0,106 0,086	0,043 0,028	— 0,07	42,5 32,9	64,0 44,2	1,35 7,3	300 155+	ráöntés
0,156 0,164	0,044 0,015	— 0,03	48,4 —	54,8 —	1,8 —	235 —	ráöntés
0,100 0,092	0,040 0,010	— 0,04	34,4 —	57,3 —	— —	188 —	ráöntés
0,094 0,094	0,010 0,010	— 0,02	— —	63,7 —	4,0 —	217 —	ráöntés
0,106 0,094	0,043 0,016	— 0,02	46,2 —	62,3 —	8,0 —	197 —	ráöntés
0,066 0,064	0,030 0,017	— 0,05	44,7 40,8	60,6 54,6	6,9 8,7	228 180++	ráöntés

A mechanikai tulajdonságok vizsgálatához szükséges próbatesteket MSZ 8277, 2. táblázat szerint Y25 jelű próbák-
ból munkáltuk ki.

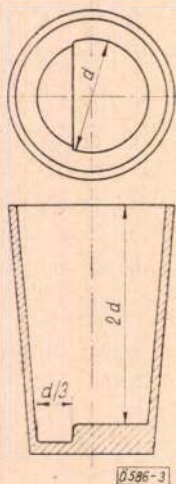
A 15. adag ++-tel jelzett értékei Y50 próbára vonatkoznak öntött állapotban.

Henger adagszám	Kémiai összetétel, %								Palást keménység HB kp/mm ²	Megnevezés	Henger felhasználás kg/t	Kéreg-henger felhasználás kg/t
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo				
5723	3,40	1,43	0,52	0,142	0,018	0,10	0,11	0,04	532	utolsó nyújtó	0,024	0,072
5724	3,40	1,43	0,52	0,142	0,018	0,10	0,11	0,04	532	utolsó nyújtó	0,024	0,072
5725	3,40	1,51	0,46	0,146	0,016	0,18	0,27	0,03	580	készhenget	0,027	0,063
5726	3,40	1,51	0,46	0,146	0,016	0,18	0,27	0,03	580	készhenget	0,027	0,063

Emiatt a kísérleteket az ajánlottnál kisebb hőmérsékleten, 1360—1380 °C-on végeztük. Az 5—30 mm-es szemnagyságú előtözetet Na₂CO₃-ot tartalmazó kéntelenítő adalékkal együtt 5 mm-es vastagságú lágyacél lemezből készült perforált „kosár”-ban helyeztük el, amelyet a kezelés előtt 700—800 °C-ra hevítettünk. A kosarat daruval engedjük az üstbe, és nehezekek segítségével biztosítottuk, hogy a kezelés alatt a folyékony öntöttvasban maradjon. A kezelés időtartama — a reakció sebességétől függően — 2—3 perc, ezalatt az öntöttvas hőmérséklete 40—50 °C-al csökkent. A reakció erős fény- és füstjelenség kíséretében fröccsenésmentesen játszódott le.



2. ábra. VL53 (M) előtözetrel kezelt gömbgrafitos öntöttvas alapszöve. Alk. HNO₃; N = 100 ×



3. ábra. Ráöntéses módszerhez ajánlott kezelőüst vázlata (2)

A kezelés előtt és után technológiai töretpróbákat, valamint mechanikai tulajdonságok vizsgálatára alkalmas „Y” próbákat öntöttünk.

A gyártás néhány jellemzőjét a 4. táblázatban láthatjuk. A 2. ábrán látható szövetfelvétel jellemző az előtözetrel kezelt gömbgrafitos öntöttvasra. A gömbgrafit rendszerint ferritbe ágyazott, az alapszövet perlitese.

1.2 Kezelések „ráöntéses” módszerrel

Üzemi viszonyainknak a „ráöntéses” módszer egyszerűsége folytán és az előzőnél kisebb hővesztés miatt jól megfelel. A módszer amiatt különösen előnyös, hogy akár 20 t folyékony öntöttvasat is tudunk kezelni, tehát lehetőséget ad nagyméretű gépöntvények-, kokillák-, hengerek öntésére is. Kísérleteink során a 3. ábrán látható és ajánlott kezelőüst még nem állott rendelkezésünkre, a kezelést hagyományos üstökben végeztük.

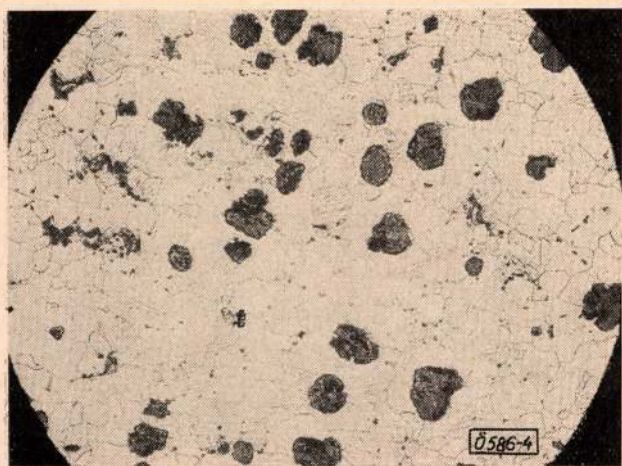
A VL53 típusú előtözet az átöntéses eljárásnál vagy ennek változatainál előnyös módon alkalmazható 1500 °C-nál kisebb kezelési hőmérséklet mellett akkor is, ha a beoltásra váró folyékony vas kén tartalma nagy.

A kezeléseket a következő módon hajtottuk végre:

— a mérlegelt 5—30 mm-es darabnagyságú előtözetet az öntőüst aljára szórtuk, és letakartuk lágyacél hulladékkal, vagy 8 mm-es perforált lemezzel. Az előtözetet az üsttel együtt melegítettük elő úgy, hogy annak hőmérséklete elérte a 700—800 °C-ot.

A próbavétel az előzőekben leírtakkal analóg módon történt. A kísérletek eredményeiről a 4. táblázat ad tájékoztatást. Ezek közül a legjelentősebb volt számunkra a 15. adag, amelynek kezelésénél az elmondottak alapján előkészített, perforált acéllemez alá helyezett előtözetre rácsapoltunk. Az előtözet fölött levő öntöttvas mennyisége 20 000 kg volt. A kezelés a vártnak megfelelően sikerült, amelyet a szakítószilárdság: $\sigma_B = 60,6$ kp/mm² is igazol. Ez a kísérlet bizonyította, hogy a „ráöntéses” módszer alkalmas nagyobb mennyiségű öntöttvas kezelésére.

A visszamaradó Mg mennyisége 0,01—0,10% között elég nagy szóródást mutat, ami nagyrészt a gyakorlati tapasztalatok hiányára vezethető vissza. Ennek optimális értéke kb. 0,05%. Megfigyeltük, hogy még 0,02%-nál is legnagyobb részt gömbös a grafit megjelenése.



4. ábra. VL53 (M) előtűvözettel kezelt gömbgrafitos öntöttvas alapszörete lágýtott állapotban. Alk. HNO_3 ; $N = 100\times$

A Göv. 40 minőséget az MSZ 8277 szabvány FI táblázatában előírt hőkezeléssel biztosítottuk. A lágýtás hőmérséklete $900\text{ }^\circ\text{C}$ volt. Ferritesre lágýtott öntvény alapszövetét mutatja a 4. ábra.

A beoltott öntöttvasból különböző felhasználási területen alkalmazott öntvényeket öntöttünk, pl. EMAG öntőgép hűtőkocilláit, formaszekrényeket, acélműi kocillákat, hengereket stb.

A kísérletek során öntött hengerekből az 1964-ben gyártott gömbgrafitos finomsori hengereinkkel 33 beépítés során szerzett tapasztalataink kedvezőek voltak, amint ezt az 5. táblázatban is láthatjuk. A hagyományos öntöttvasból gyártott készhengerekhez viszonyítva a hengerfelhasználás $0,063\text{ kg/t-ról } 0,027\text{ kg/t-ra}$ csökkent.

Tapasztalunk, hogy krómmal-nikkellel és molibdénnel ötvözött öntöttvasnál nem kell a ferrit megjelenésétől tartanunk, amely a hengerfelhasz-

nálást károsan befolyásolja. Egyébként hengergyártáshoz kedvezőbb lenne a Ni-Mg-Si bázisú előtűvözet használata, ezek viszont nagyon nehezen szerezhetők be. A nikkeltartalom az ötvözetet drágítja, azonban ez látszólagos, mert a legtöbb hengert egyébként is ötvözzük, 15% Mg-ot, 30% Si-ot és 50% Ni-t tartalmazó előtűvözet biztosítja az öntöttvas kedvező nikkell- és magnéziumtartalmát.

Újabb ismereteink szerint előtűvözetet a SZU-ból is importálhatunk. Ennek jellemző összetétele $Si=47-53\%$, $Ca=7-11\%$, $Mg=14-17\%$, az ára $425,50\text{ Rbl/t}$.

Összefoglalás

Kísérleteink alapján megállapítottuk, hogy a LKM Vasöntő Gyáregységében megvalósítható a gömbgrafitos öntöttvas üzemi szintű gyártása, ha elegendő mennyiségű előtűvözet áll rendelkezésre. A Göv. 40 és Göv. 60 minőségeket biztosítani tudjuk. A grafit jól gömbösödik és a mechanikai tulajdonságok kielégítőek akkor is, ha a betétben nem használunk speciális öntészeti nyersvasat. Igen fontos lenne, hogy öntődeink mielőbb hozzájussanak hazai gyártású és mérsékelt árú előtűvözethez. A gömbgrafitos vasöntvénygyártással jelentősen segítenénk az utóbbi időben kialakult acélöntvényhiányon. Megállapításunk az is, hogy a magnéziumkihozatalt javítani lehet, és nagyobb mennyiségek kezelésére kb. $1,6\%$ előtűvözetrel a gyártás megvalósítható.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] B. N. Ivanov: A FORD cég „Themze” öntődeje. Litejnoe Proizvodstvo 1971. 8. p. 44.
- [2] Stephen Karsay: Gömbgrafitos öntöttvas gyártása. Quebec Iron and Titanium Corp. kiadványa. 1966.
- [3] J. Van Eeghem: Észrevételek a gömbgrafitos öntöttvas gyártásának különböző módszereiről, a gyártási nehézségekről és az ellenőrzésről. La fonderie belge 1970. 2. p. 49.

CIATF munkabizottsági ülések

Az Öntődei Egyesületek Nemzetközi Bizottsága (CIATF) különböző munkabizottságai 1971. október 4-én a 38. Nemzetközi Öntőkongresszus alkalmából együttes ülést tartottak, amelyen a „7a Lemezgrafitos öntöttvas”, „7b Tempervas”, „7c Acélöntvény” és a „7d Lemezgrafitos öntöttvas” munkabizottságok közötti tájékoztatás problémáit és a koordinálható munkákat tárgyalták meg.

Az ülésen a következő napirendi pontok alapján vitatták meg a koordináció kérdéseit.

1. Az ütőmunka vizsgálata
2. Ultrahangos vizsgálat
3. Feszültségmentes öntvények
4. Az öntöttvas hegesztése
5. Különfélék

Az ütőmunka vizsgálatával az 1969-ben megjelent ISO R946 sz. ajánlás óta nem foglalkoznak a munkabizottságok, fontosnak tartják azonban a koordinálást, mivel még most is különféle próbákat használnak a vizsgálatokhoz, ami nagyon megnehezíti az eredmények összehasonlítását.

Az ultrahangos vizsgálattal a 7a munkabizottság budapesti ülésén hozott határozata alapján kezdett el foglalkozni. Ennek a roncsolásmentes anyagvizsgálati módszernek az alkalmazhatósága a temperbizottság kivételével a többi bizottság számára is rendkívül érdekes, ezért az ülés határozatot hozott az együttműködésről.

A feszültségmentes öntvényekkel kapcsolatban ajánlást készít a 7a munkabizottság vasöntvények feszültségmentesítésére és megküldi a többi munkabizottságnak is.

A Stockholmi Nemzetközi Hegesztési Intézet kongresszusán 1971-ben került első ízben napirendre az öntöttvas hegesztésének problémája. Az ülés résztvevői javasolták, hogy a CIATF küldjön állandó képviselőt ezekre a kongresszusokra, hogy minél szorosabb kapcsolat alakuljon ki a hegesztő és öntőszakemberek között és minél hatékonyabb legyen a kölcsönös tájékoztatás.

Az ülés résztvevői megállapodtak abban, hogy az egyes munkabizottságok a „7a” munkabizott-

ság javaslata alapján az alábbiak szerint tevékenykednek:

— Az öntődék szempontjából érdekesnek és fontosnak tartott téma kidolgozása és ajánlás készítése.

— Az ajánlás megküldése minden egyes tagországnak, amelyek azután ezt nyilvánosságra hozzák.

— A témával ezek után csak témafigyelésként kell foglalkozni.

— A témajavaslat hasznosításáról felhívások alakjában információkat kell az iparból gyűjteni.

— Három-öt év elteltével a téma állásának megfelelően ajánlás-kiegészítést kell készíteni.

Az ülés ezután határozatot hozott arról, hogy a további tevékenységet hosszúlejáratú tervek alapján kell folytatni, mivel valamennyi országban előre tervezik a kutatási irányt, a kapacitás-lekötést és ez megnehezíti, sőt meg is akadályozhatja egy-egy téma kapcsán a bizottságok munkáját.

Ilyen előzmények után került sor a 7a és 7d munkabizottságok háromnapos ülésére Gentben, az ősi belga kisvárosban (1. ábra), amelynek megszervezésére és a zavartalan munka biztosítására a Belga Öntőegyesület, illetve ezen keresztül a belga „Kohászati Műszaki-tudományos Kutató Központ” és a Genti Egyetem (RUG) Kohászati és Metallográfiai Laboratóriuma kapott megbízást. A szervezők az ülések munkájának biztosításán kívül lehetővé tették a Laboratórium megtekintését is.

Az üléseket a RUG Kohászati és Metallográfiai Laboratóriumának Tanácsstermében tartották az alábbi — összesen 22 — küldött részvételével:

Anglia: *Hughes, J. C. N.* (BCIRA Alverchurch)
Belgium: *Dr. Van Eeghem, J.* (Rijksuniversiteit, Gent); *Dr. Dilewijn, J.*

Csehszlovákia: *Dr. Vetiska, A.* (FS VUT, Brno)

Finnország: *Autere, E.* (Kymmene Aktiebolag, Metalindustry, Karkilla)

Franciaország: *J. C. Margerie, M. T. Morelle,* (Centre Technique de la Fonderie, Paris); *Halot, L.* (Usines Renault —Billancourt)

Hollandia: *Bakker, J.* (Vulcanus)

Lengyelország: *Dr. Karamara, A.* (IOd. Krakko); *Modzelewski, W.* (Ministerswo Przemyslu Ciezkiego)

Magyarország: *Dr. Vörösné, F. E.,* (Vasipari Kutató Intézet)

NSZK: *Dr. Orths, K.* (Institut für Giessereitechnik), *Lampic, M.* (VDG); *Dr. Standke, W.* (VDG)

NSZK: *Dr. Weis, W.* (Institut für Geissereitechnik); *Dr. Patterson, W.* (Aachen)

Olaszország: *Dr. Cerioli, O.* (Glisenti—Caster Spa)

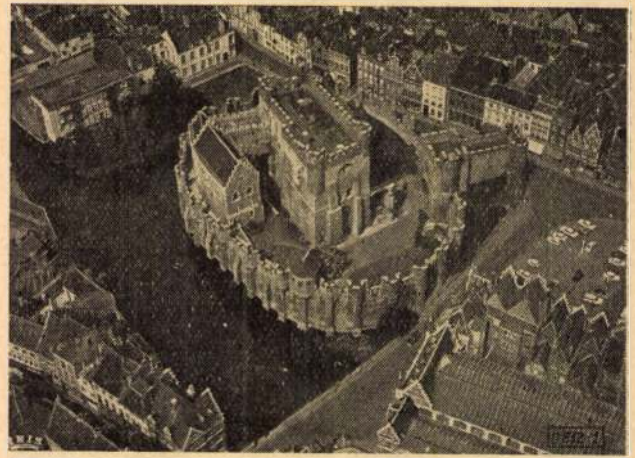
Svájc: *Mayer, H.* (Gebrüder Sulzer, AG.); *Dr. Gut, K.* (Georg Fischer, A. G.)

Svédország: *Westerfors, C.* AB. Svesnka Kullagerfabriken

Fröberg, S. AB. Svenska Kullagerfabriken

A 7a munkabizottsági ülés napirendje és a határozatok

A tanácskozás — melyet *Dr. Orths, K.* elnök vezetett — napirendi pontjai a következők voltak:



1. ábra. Flamand grófok kastélya Gentben

1. Befejeződő munkák

1.1 Öntvények feszültségmentesítése.

1.2 Öntvények hegesztése.

2. Függetlenül levő munkák.

2.1 Grafitminősítés.

2.2 Az öntöttvas alkalmazása nagy hőmérsékleten és nagy nyomáson.

2.3 Az öntvény minőségének meghatározása.

2.4 Próbavétel az öntöttvasból a karbontartalom meghatározásához.

2.5 Szürkevas-öntvények ultrahangos vizsgálata.

3. Új feladatok.

4. Információgyűjtés a lezárult munkákról.

5. Különlélek.

Az ülés határozatot hozott arról, hogy május végéig minden tagegyesület elkészíti javaslatát a következő évek hosszúlejáratú munkatervére vonatkozóan, amely ily módon a következő ülésen összeállítható lesz.

A lemezes grafit alakjával kapcsolatos ISO ajánlásra vonatkozó álláspontrol még nem született döntés, az elkészített anyag kiegészítésre szorul.

A munkabizottság elfogadta — némi változtatással — a vasöntvények feszültségmentesítésével és a karbontartalom meghatározásához szükséges próbavétellel kapcsolatban készített javaslatot, amelyet a munkabizottság ajánlásaként mindegyik tagegyesület megkap.

Az öntvényeknek a felületi keménység és az összetétel alapján történő minősítésére javasolt képlet ellenőrzésére több országból összegyűlt mintegy 2000 adat alapján a képletet sikerült pontosabbá tenni, azonban még további adatokat várnak, többek között hazánkból is. Ezek az adatok a következők: 50—120 mm falvastagságú öntvényből kimunkált 30 mm Ø-jű próbapálca szakítószilárdsága és keménysége, feltüntetve az öntvényrajzon a próbavétel pontos helyét, az öntvény súlyát, kémiai összetételét és a felületen mért keménységet.

Az „Éknyomó-vizsgálat” és a „Mégmunkálhatóági vizsgálat” lezárult témákkal kapcsolatban a munkabizottság a következő ülésre információkat kér a témák jelenlegi állásnak tanulmányozásához.

A 7d munkabizottsági ülés napirendje és határozatok (A vitát *Margerie, J. C.* — elnök vezette.)

1. Az öntöttvas hegesztése. Az atlasz megjelenésével kapcsolatos problémák.

2. Nagyfalvastagságú gömbgrafitos vasöntvény.

3. A gömbgrafitképződés ellenőrzésének gyors vizsgálati módszere.

4. Grafitalak osztályozása, az ISO ajánlás (R 945) továbbfejlesztése.

5. Ütővizsgálat, szívósság, ütőszilárdság.

6. Tartós szilárdság.

7. Különfélék.

Az elnök ismertette, hogy a CIATF düsseldorfi közgyűlése elfogadta a munkabizottság javaslatát olyan háromnyelvű atlasz kiadására vonatkozóan, amely konkrét példákkal szemlélteti a gömbgrafitos öntöttvas hegesztésének alkalmazási területét. Az atlasz kiadásának munkája folyamatban van, a szükséges példányszámra, az irodalomjegyzékre vonatkozó javaslatokat sürgősen össze kell állítani.

Nagyon érdekes összefoglalót készített a vastagfalú gömbgrafitos öntvények problémáiról Mayer, H. (Gebr. Sulzer, Svájc). Az ismertetett elfajult grafitalak rendkívül jellemző a nagyfalvastagságú öntvényekre.

A gömbképződés minősítésére nem sikerült még gyors és praktikus üzemi módszert javasolni annak ellenére, hogy ismereteseink laboratóriumi körülmények között alkalmazható pontos ellenőrző módszerek.

A munkabizottság további munkája a gömbgrafittal kapcsolatos ISO ajánlás kiegészítésével, az ütőmunka problémáival és a nagynyomásos alkalmazható öntvények problémáival volt kapcsolatos.

A háromnapos tanácskozáson döntés született a következő ülésről, amelyre 1972. szeptember 13—15-én kerül sor.

A bizottsági ülések résztvevőit a Kohászati és Metallográfiai Laboratórium részéről De Sy professzor, a Műszaki Tudományos Kutató Központ és a Belga Öntőegyesület részéről az egyesület titkára Verriest, R. vacsorán látta vendégül, majd lehetőséget adtak a Laboratórium megtekintésére.

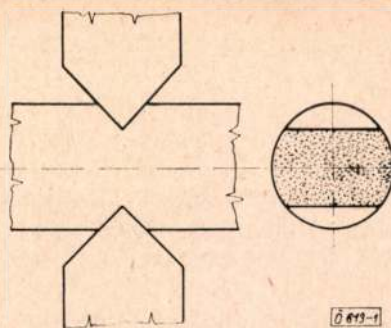
Vörösné

Az éknyomóvizsgálat alkalmazása*

Az Öntődei Egyesületek Nemzetközi Szövetsége (CIATF) 7a „Lemezgrafitos öntöttvas” munkabizottsága az éknyomóvizsgálatot a kevésbé szívós öntvények, különösen lemezgrafitos vasöntvények szakítószilárdságának közvetve történő gyors meghatározására javasolja.

Az eljárás elsősorban belső üzemi ellenőrzésre alkalmas.

* Ezt az anyagot a CIATF 7a munkabizottságának kérésére az 1969. évi ülésre Orths, K. és Weis, W. (Institut für Giessereitechnik, Düsseldorf) készítették elő Dilewijn, J. (Rijksuniversiteit, Gent) [9], Lissell, E. O. (A. B. Westin Backlund, Stokholm) [11] és Vetiška, A. (FS VUT, Brno) [12] aktív közreműködése mellett.



1. ábra. Az éknyomóvizsgálat elve

Vizsgálati módszer

Az éknyomóvizsgálat a szakítóvizsgálathoz hasonlóan statikus, technológiai roncsoló vizsgálat és szakítószilárdság meghatározására közvetve alkalmas. A vizsgálat lefolytatásakor rúd-, vagy tárcsaalakú próbákat terhelnek két egymással szembenfekvő élükön egészen a törés bekövetkeztéig (1. ábra). Az éknyomószilárdságot a keresztmetszetre vonatkoztatott maximális törőterhelés adja.

Alkalmazási terület

Az éknyomóvizsgálat csekély nyúlással rendelkező anyagokhoz használható, így elsősorban lemezgrafitos szürkevas öntvény vizsgálatára alkalmas. A próbatestet alig kell megmunkálni — öntött nyers próbák is vizsgálhatók —, ezért ez a vizsgálati módszer előnyös eszköz a termelés ellenőrzésére, mivel lényegesen gyorsabb és olcsóbb a szakítóvizsgálathoz és pontosabb az egyéb közvetett vizsgálati módszerekénél.

Konstruktív jellegzetesség

Ajánlatos 90°-os ékszöveget alkalmazni. Az ék lekerítésének sugara hatással van a vizsgálat eredményére. A vizsgálathoz használt próbától függően 30 mm próbaátmérő esetén a legkedvezőbb sugár 1 mm (4), míg lemezek esetén 0,3—0,4 mm (2, 8, 12). A vizsgáló berendezés pontosságának legalább a DIN 51220 előírása szerinti II. osztály előírásait kell kielégítenie, azaz a skálamutató és a felhasznált erő közötti eltérés max. $\pm 2\%$ lehet.

Az éknyomószilárdság összefüggése a szakítószilárdsággal

Az éknyomószilárdságból a szakítószilárdság az alábbi összefüggés alapján számítható át:

$$\sigma_B = a \cdot \sigma_K - b \text{ kp/mm}^2 \quad (1)$$

Az a - és b -faktorok számos mellékkörülménytől függenek. Értékük első megközelítésben a következő:

rúdakú próbára vonatkozóan: $a \approx 2$; $b \approx 5,5$
lemez, vagy lapalakú próbára vonatkozóan:

$$a \approx 1,85; b \approx 7,3$$

A szórás átlagosan $\pm 1,5 \text{ kp/mm}^2$, ez azt jelenti, hogy a szakítószilárdság mérési adatainak 95%-a legfeljebb $\pm 3 \text{ kp/mm}^2$ értékkel tér el a számított értékektől.

Megjegyzések

Ajánlatos minden öntődében saját összefüggéseket meghatározni a szakítószilárdság, éknyomószilárdság és kémiai összetétel között, mivel az (1)

képlet szerinti összefüggés szórása az egyes esetekben jelentősen lecsökkenthető.

A próba alakja: A 30 mm Ø-jű öntött nyersrúd előnyösebb a lapokkal szemben, mivel a vizsgálat gyorsabban és olcsóbban elvégezhető, anélkül, hogy a mérési pontosságot megsértenénk. Ebben az esetben a módszer elég gyors ahhoz, hogy kötelező vizsgálatként elő lehessen írni a gyártási folyamatban.

A hajlítószilárdság a szakítószilárdság közvetett meghatározására kevésbé alkalmas, mint az éknyomószilárdság. A hajlítószilárdság (a DIN 50110 előírásai szerint megmunkálatlan nyers öntött próbákön meghatározva) és a szakítószilárdság közötti összefüggés a következő:

$$\sigma_B = 0,81 \cdot \sigma_{Bk} - 8,9 \text{ kp/mm}^2 \quad (2)$$

A szórás $\pm 3,9 \text{ kp/mm}^2$, azaz az (1) összefüggésnél kapott érték 2,5-szerese, ez azt jelenti, hogy a hajlítószilárdság mérési adatainak 95%-a legfeljebb 7,8 kp/mm² értékkel tér el a számított értékektől.

[1] Ludwik, P.; Krystof, J.: Giesserei 21 (1934) 432—435. old.
 [2] USSR-Norm GOST 2841—2845.
 [3] Lissell, E. O.: Foundry Trade J. 89 (1950) 357—364 és 391—397. old.
 [4] Tyberg, G.: Gjuteriet 40 (1950) 97—128. old.
 [5] Meyersberg, G.: Arch. Eisenhüttenwes. 22 (1951) 377—386. old.
 [6] Lambie, J. H., Morden, J. F. G.: Engineering 198 (1964) 218—219. old.
 [7] Pidgeon, C. L.: Foundry Trade J. 121 (1966) 3—10. old.
 [8] Ebner, R.: Giess.-Rdsch. 14 (1967) 9. sz. 16—19. old.
 [9] Dilewijn, J., Sonck, G.: Fond. Belge 37 (1967) 12. sz. 289—299. old. Giess.-Prax. 1968. 141—148. old.
 [10] Weis, W.: Giesserei 55 (1968) 9. sz. 202—206. old.
 [11] Lissell, E. O.: A CIATF 7 a munkabizottságának C 7a-506E és 508E jelentései.
 [12] Vetiska, A.: Slevarenstvi 14 (1966) 6. sz. 217. old. és 16 (1968) 1. sz. 24. old. A CIATF 7a munkabizottságának C 7a-513F sz. jelentése és a 36. Nemzetközi Öntőkongresszuson, Belgrádban 1969-ben elhangzott 22-1 sz. előadás.

Vné.

Nemzetközi szabványosítási hírek

Felhívjuk olvasóink figyelmét a közelmúltban megjelent alábbi öntészeti tárgyú külföldi szabványokra. A szabványok a Magyar Szabványügyi Hivatalban az érdeklődők rendelkezésére állnak.

Csehszlovák

CSN 42 0077 (1970) Öntészeti vasötvözetek anyagszabványainak összefoglalása

CSN 42 2905 (1971)

CSN 42 2906 (1971)

CSN 42 2911 (1971)

CSN 42 2912 (1971)

CSN 42 2913 (1971)

CSN 42 2914 (1971)

Krómmal ötvözött acélok öntvények részére

CSN 42 2931 (1971)

CSN 42 2932 (1971)

CSN 42 2934 (1971)

CSN 42 2936 (1971)

CSN 42 2944 (1971)

CSN 42 2952 (1971)

CSN 42 2955 (1971)

CSN 42 2934 (1971) Krómmal, nikkellel és titánnal ötvözött öntvényacél

CSN 42 2941 (1971) Krómmal, nikkellel, molibdénnel és titánnal ötvözött öntvényacél

CSN 42 2942 (1971) Krómmal, nikkellel és molibdénnel ötvözött öntvényacél

Krómmal és nikkellel ötvözött acélok öntvények részére

CSN 42 2956 (1971) Krómmal, nikkellel és rézzel ötvözött öntvényacél

CSN 42 2880 (1971) Fe—Al—Ni-ötvözet öntött állandó mágnesek részére

CSN 42 2881 (1971)

CSN 42 2882 (1971)

CSN 42 2887 (1971) Fe—Al—Ni—Co—Ti—Cu ötvözet öntött állandó mágnesek részére

CSN 42 2893 (1971)

CSN 42 2891 (1971) Fe—Al—Ni—Co—Nb ötvözet öntött állandó mágnesek részére

ZSN 42 2895 (1971)

Dán

DS 3002 (1971) Alumíniumötvözetek. Öntészeti tömbök

India

IS 210—1970 Szürkevasöntvények

NSZK

DIN 17655 (1971) Ötvözetlen és gyengén ötvözött öntészeti réz. Öntvények

DIN 17730 (1971) Öntészeti nikkellel és Ni—Cu-ötvözetek. Öntvények

Olasz

UNE 36253 (1971) Kopás- és ütésálló acélöntvények. Austenites mangánacél

K. E.

Szürkevas öntvények feszültségmentesítése

Ezt a javaslatot a CIATF 7a „Lemezgrafitos öntöttvas” munkabizottsága készítette a VDG N 1. Merkblatt (műszaki irányelvek) és a felsorolt irodalmi adatok alapján.

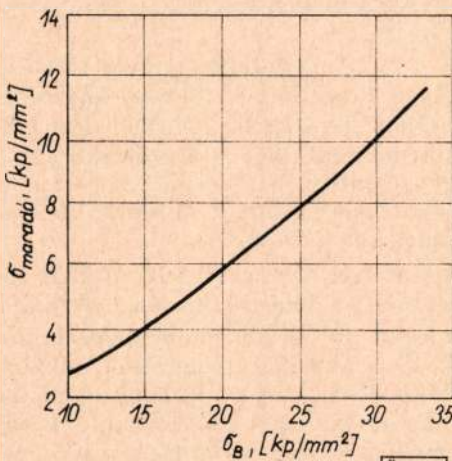
A lemezes grafitú vasöntvényekben az *öntési feszültség keletkezése* függ az anyagminőségtől, az előállítás jellegétől, a lehülési körülményektől és az adott öntvénykonstrukciótól. A feszültségmentesítés az öntvény képlékeny alakváltozását teszi szükségessé. Ez csak az öntvény hőkezelésével hajtható teljes biztonsággal végre.

A feszültségek keletkezésének elkerülése

A lemezes grafitú vasöntvényekben annál kisebb feszültségek képződnek, minél nagyobb a karbon- és minél kisebb a szilícium-tartalom, azaz minél nagyobb a telítési fok. Az 1. ábrából látható, hogy a szakítószilárdság növelésével arányosan nő a feszültség nagysága is. A szükséges meghatározott anyagminőség mellett ezért a szakítószilárdság középértékének annál közelebb kell lennie az adott anyagminőség alsó szilárdsági határértékéhez, minél bonyolultabb az öntvény alakja. Erre azonban csak akkor van lehetőség, ha a gyártási biztonság ugyanakkor jó és az öntvény tulajdonságai egyenletesek, kismértékű a szórás. A 2. ábrán a GG 20 anyagminőség példája azt mutatja, hogy a szakítószilárdság átlagértékét annál nagyobbra kell beállítani, minél nagyobb a szilárdsági értékek szórása.

A lehülésnek az egész öntvényben egyenletesnek és lassúnak (legfeljebb 40 °C/óra) kell lennie, különösen a 800—300 °C hőmérséklettartományban. Ajánlatos ezért, különösen szériagyártáskor, az öntvényeket hosszabb ideig a formában hagyni, hogy elkerülhető legyen az idő előtti ürítéskor keletkező öntési feszültségek képződése.

Egyenletes lehülés csak akkor valósítható meg, ha az öntvény falvastagságai között nincs nagy



1. ábra. A szakítószilárdság és a keménység növelésével a feszültségek általában erősen nőnek [1].
Ez az összefüggés, az öntvény geometriai alakjától, a lehülési sebességtől, az ötvözőadalekktől stb. függően arányosan változik

eltérés. A felöntést és a megvágást úgy kell elhelyezni, hogy az öntvény irányítottan dermedjen.

A formáknak olyanoknak kell lenniük, hogy ne gátolják lehülés közben az öntvény kontrakcióját: vagyis a formáknak sima felületet kell biztosítaniuk. A magoknak ezenkívül annál jobb összeomlási tulajdonságokkal kell rendelkezniük, minél bonyolultabb az öntvény alakja.

Tisztításkor ügyelni kell arra, hogy a lapos öntvények egyik oldalát se verjék szemeszórásakor erősebben, mivel ezzel ugyancsak feszültségeket lehet ébreszteni.

Öntési feszültségek megszüntetése izzítással

Meghatározott mértékű feszültségesökkentés eléréséhez annál kevesebb izzítási időre van szükség, minél nagyobb az izzítási hőmérséklet. Így pl. 300—600 °C hőmérséklettartományban 20 °C hőmérsékletnövelés mintegy 10 órával csökkenti a szükséges izzítási időtartamot (3. ábra).

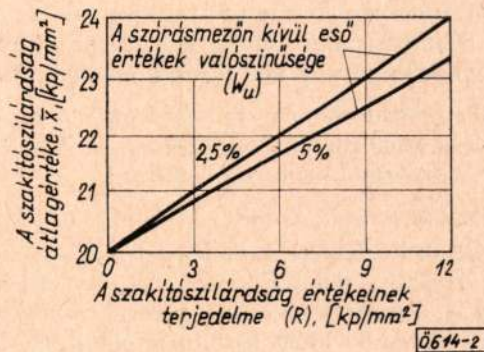
Magát az izzítási hőmérsékletet a vele járó megfelelő felhevítési és lehülési időtartam figyelembevételével kell meghatározni.

Az öntvények feszültségének csökkentésére az alábbi izzítási hőmérsékletértékek ajánlhatók:

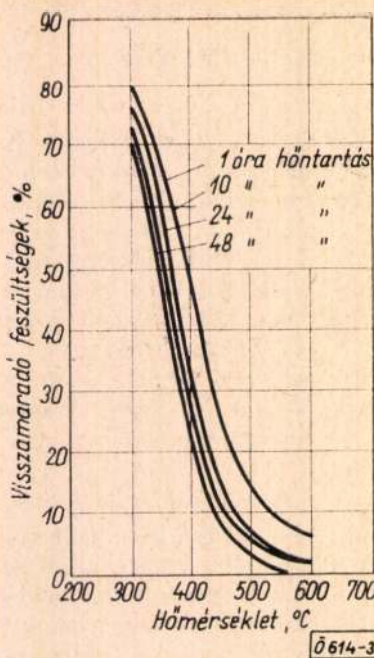
Öntvényminőség	Izzítási hőmérséklet, °C
Ötvözetlen	500—550
Gyengén ötvözött	550—600
Erősen ötvözött	600—650

A táblázatban feltüntetett hőmérséklet-értékek lehetővé teszik a szövetváltozás (a perlit elbomlása ferritté és grafitná) elkerülését, illetve korlátozott, elhanyagolhatóan kismértékű szövetváltozást eredményeznek.

Az izzítási hőmérsékletre történő felhevítésnek lassúnak kell lennie azért, hogy még a zárt öntvények részei is egyenletesen átmelegedjenek és ne lépjen fel repedésképződés.



2. ábra. A szakítószilárdság átlagértékét annál nagyobbra kell beállítani, minél kisebb a gyártási biztonság (normál körülmények között), mivel csak így garantálható a szakítószilárdság alsó határa [3].
Ez ugyanakkor nagyobb feszültségek keletkezésével is jár



3. ábra. A gyakorlat szempontjából szöbajóhető időtartam alatt csak 450 °C-nál nagyobb hőmérsékleten lehet lényeges feszültségcsökkenést elérni [2]

Az egyenletes átmelegítés és izzítás biztosítására az izzítás hőmérsékletén általában 25 mm falvastagságra vonatkozóan egy óra hőntartás szükséges. A javasolt izzítási hőmérséklet és időtartam betartásakor ezenkívül további egy órás hőntartás szükséges a feszültségek messzemenő megszüntetéséhez.

Az öntvényeket az izzítási hőmérsékletről legalább 300 °C hőmérsékletig — bonyolult és erősen eltérő falvastagságú öntvényeket 100 °C hőmérsékletig — kemencében kell hűteni, azért, hogy ne képződjenek újabb feszültségek. A lehűlés sebessége a kemencében nem lehet nagyobb 30–40 °C/óra értéknél.

Feszültségcsökkentés rázással

Az öntési feszültségek megszüntetése rázással gyakorlatilag lehetetlen. Csak az öntvény meghatározott helyein érhető el rázással feszültségcsökkenés és csak nagyon nagy rezgési terhelés mellett, amelyek alig valamivel kisebbek az anyag tartós szilárdságánál. Ilyen jellegű terhelés alkalmazásakor számítani kell törések megjelenésére.

Feszültségmentesítés hosszú ideig történő tárolással

Hosszú ideig történő tároláskor nem lehet jelentős feszültségcsökkenésre számítani.

Mechanikai megmunkálás

Olyan szerszámgéprezsek (ágyak, állók stb.) megmunkálásakor, amelyek nem feszültségmentesen hűltek le, ajánlatos az öntvényrészeket az előmunkálás után rövid ideig feszültségteleníteni a megmunkáló gépen. A megmunkálási folyamat alkalmazásával a nagy feszültség-zónák egyoldalúan megszüntethetők, ezáltal megbomlik a belső húzó- és nyomószilárdságok egyensúlya. Ennek eredményeként az öntvény elvetemedhet. A feszültség csökkentésekor arra kell törekedni, hogy a vetemedés a készremunkálás előtt lépjen fel.

- [1] „Öntvényfeszültségek, keletkezésük, elkerülésük és utólagos eltávolításuk”, Zentralinstitut für Gießereitechnik, Leipzig 1967.
- [2] Gilbert, GNJ: J. Res. Developm. BCIRA 3 (1950) 499–514. old.
- [3] Orths, K.: Giesserei 56 (1969) 565–570. old.
- [4] Moureaud J., Boulisset R., Peju A. és Lajarrige: A. Fonderie 307. sz. 1971. 405–412. old.
- [5] Czikel, J.—Köchling, H.—Sturm, J.: „A vasöntvények feszültségeiről és feszültségmentesítő izzításáról.” Freiberg. Forsch.-Hefte Abt. B. 45. sz. T.I. 1960. 21—52. old.
- [6] Bühler, H.—Pfalzgraf, H. G.: Giesserei 55 (1964) 194—205. old.
- [7] Bühler, H.—Tönshoff, H. K.: „Intézkedések az öntési feszültségek elkerülésére.” Mitteilungen der Zentrale für Gussverwendung. B1. 1010. sz. Düsseldorf 1964. 12. old.

Vörösné

Próbavétel grafit tartalmú anyagból a karbon tartalom meghatározására*

Az Öntödei Egyesületek Nemzetközi Szövetsége (CIATF) 7a „Lemezgrafitos öntöttvas” munkabizottsága a grafit tartalmú anyagok karbon tartalmának meghatározására olyan külön próbavételi eljárást javasol, amely figyelembe veszi a grafit jelentőségét.

A 2%-nál nagyobb karbon tartalmú vas-karbon ötvözetekben a karbon kémiaiilag kötött állapotban karbidok alakjában, valamint elemi szénként grafit alakjában fordulhat elő. Grafitmentes anyag karbon tartalmának meghatározásához a szokásos próbavételi eljárásokat célszerű alkalmazni. Grafit tartalmú anyagban azonban nem lehet a karbon tartalmat a szokásos forgácspróbából meghatározni, mivel a grafit könnyen kipereg a fémes alapszövetből és vagy egyenlőtlenül oszlik el a forgács között, vagy pedig veszendőbe megy. A kipergő grafit mennyisége függ a felülettől, a grafit alakjától, jellegétől és mennyiségétől, az alapszövet minőségétől és a mechanikai megmunkálás jellemzőitől. Legrosszabb esetben a grafit 50%-a előre kiválhat az alapszövetből.

Az olvasztó kemencékben a próbavételt úgy végzik, hogy a vizsgálathoz teljesen karbidosan dermedt próbák kerüljenek. Szürkén dermedt anyag karbon tartalmának meghatározásakor az öntvény nyel együtt öntött, az öntvény mellett fekvő kockapróbákat kell használni, amelyeknek mindegyik oldalát meg kell munkálni.

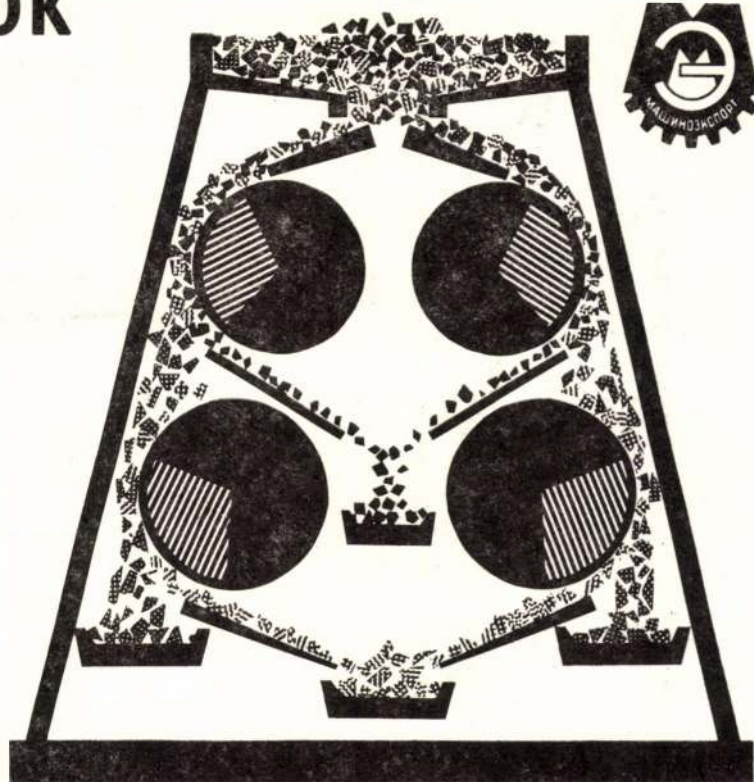
Ajánlatos alapvetően 5—10 próbát megvizsgálni, a kapott valamennyi értéket megadni, és közülük a legnagyobb értéket a legvalószínűbbnek tekinteni. Döntőbíróági elemzések alkalmával a vizsgálatok eredményeit általában a matematikai statisztika módszerével kell értékelni. A legvalószínűbb értéknek ebben az esetben a 95%-os határt kell tekinteni.

Vné

* A CIATF 7a „Lemezgrafitos öntöttvas” munkabizottságának javaslata.

SZEPARÁTOROK

**erősen mágneses
vasércék száraz
mágneses
dúsításához,
mangánércék nedves
szeparálásához,
erősen mágneses
ércék nedves
mágneses
szeparálásához,
gyengén mágneses
anyagok
elektromágneses
szeparálásához**



Az alábbi berendezések szállítását vállaljuk :

PBSZ-1 TÍPUSÚ MÁGNESES NÉGYDOBOS SZEPARÁTOR

Teljesítmény: 500 tonna/óra

A dúsított érc szemcse nagysága: 0-40 mm

Az ércet mágneses koncentrátumra, közbenső termékre és nem mágneses meddőre bontja.

ERM-2 TÍPUSÚ ELEKTROMÁGNESES SZEPARÁTOR

Teljesítmény: 5 tonna/óra

A dúsított érc szemcse nagysága: 0-5 mm

Az ércet első és második műveletből eredő mágneses dúsítmányra és nem mágneses maradványra bontja.

EBSZ-2 TÍPUSÚ ELEKTROMÁGNESES EGYDOBOS SZEPARÁTOR

Teljesítmény: 50 tonna/óra

A dúsított érc szemcse nagysága: 8-50 mm

Az ércet mágneses koncentrátumra és nem mágneses meddőre bontja.

MSZ-2 TÍPUSÚ ELEKTROMÁGNESES KÉTTÁRCSÁS SZEPARÁTOR

Teljesítmény: 1 tonna/óra

Az ércet mágneses frakcióra és meddőre bontja.

A berendezéseket elektromos szerelvényekkel, indító-szabályozó egységgel, tartalékalkatrész- és szerszámkészlettel felszerelve szállítjuk.

MACHINOEXPORT

Moszkva, V-330



A METALIMPORT állami külkereskedelmi vállalat

kiviteli programja:

- Kereskedelmi minőségű durvalemez, hajógyártáshoz való lemez és kazánlemez
- hidegen hengerelt vékony lemez
- melegen hengerelt szalagacélok
- varrat nélküli csövek
- fúrórudak
- fúrórudazatok
- fekete hegesztett és horganyzott csövek
- húzott rudak
- acél profilok:
 - köracélok
 - lapos acélok
 - szögletacélok
 - UNP idomacélok
 - INP idomacélok
- fekete, fehér és galvanizált húzott huzal
- betonacél
- vontató kábelek
- hegesztő elektródák
- építkezési szegek

METALIMPORT

8, rue Edgar Quinet
Bukarest — Románia
Telefon: 14.25.09
Telex: 257, 258, 259

СОДЕРЖАНИЕ

- И. Трайкович, Ф. Гайата: Изучение вопроса передачи модельных комплектов в имущество литейных цехов* С 169

Общая характеристика настоящего положения изготовления моделей. Новая форма заказа изготовления модельного комплекта при предложенной форме имущества моделей. Материальные проблемы, возникающие при производстве отливок. Применение предыдущего приложения к образованию цены и метод выработки цен. Проблемы хранения моделей для отливок. Задачи литейного завода в связи с модельными комплектами при изменении права на имущество. Ожидаемые народно-хозяйственные экономические эффекты.

- Л. Келемен: Применение индукционных печей в чугуно-литейном цехе* С 176

Причины распространения индукционных печей, анализ тигельных и канальных печей промышленной частоты, применённых наиболее часто в чугуно-литейных цехах, анализ конструктивных особенностей, характеризующих печи средней частоты или имеющие стационарные преобразователи частоты, далее описание важнейших характеристик печей и анализ преимуществ и недостатков отдельных типичных конструкций. Экономические вопросы применения индукционных печей на чугуно-литейном заводе в зависимости от метода применения. Доказательство экономичности применения на основе заводских опытов иностранных литейных заводов.

INHALT

- J. Trajkovics, F. Gajata: Zur Übernahme der Modellvorräte in den Bestand der Giessereien* S 169

Beschreibung der heutigen Lage der Modellherstellung. Neue Form der Herstellung von Modellsätzen auf Grund des vorgeschlagenen Eigentumsrechtes der Giesserei an den Modellen. Materielle Auswirkungen bei der Gusserzeugung. Anwendung des Hilfsmittels zur vorherigen Preisbildung, dessen Ausarbeitungsweise. Probleme der Lagerung der Giessereimodelle. Aufgaben der Giesserei bei der Übernahme des Eigentumsrechtes der Modelle. Der zu erwartende volkswirtschaftliche Nutzen.

- L. Kelemen: Anwendung von Induktionsöfen in Giessereien* S 176

Die Ursachen der Verbreitung der Induktionsöfen. Die Haupttypen der in Eisengießereien eingesetzten Öfen: Netzfrequenz-Tiegel- und -Kanalöfen, Mittelfrequenzinduktionsöfen, mit ruhendem Frequenzumformer betriebene Induktionsöfen, ihre charakteristischen Konstruktionslösungen, Kenndaten. Analyse der Vor- und Nachteile der einzelnen Ofentypen. Wirtschaftlichkeit der Anwendung von Induktionsöfen in Eisengießereien in Abhängigkeit von der Einsatzweise. Beweis der Wirtschaftlichkeit nach Erfahrungen ausländischer Giessereien.

CONTENTS

- J. Trajkovics, F. Gajata: A study concerning the appropriation of pattern sets by the foundry* ... S 169

Description of the present situation of patternmaking. The new form of patternmaking, based on the proposed appropriation of the patterns by the foundry. The financial consequences appearing in the production of castings. Use of an aid in formulating prices in advance. Problems of storing the patterns. Tasks of the foundry in taking over the pattern rights of property. The probable profit to the people's economy.

- L. Kelemen: Use of induction furnaces in ferrous foundries* S 176

Causes of the propagation of induction furnaces, the main types of furnaces used in ferrous foundries: the mains frequency crucible and channel furnace, the medium frequency furnace, the furnace operating with inoperative frequency transformer; their characteristic constructions, main parameters; analysis of the advantages and drawbacks of the various furnace types. Problems of the economy of using induction furnaces in the ferrous foundry, depending on the mode of application. Justification of the economic considerations by the experiences of foreign foundries.

Főszerkesztő:

ÓVÁRI ANTAL

Szerkesztő:

FELNER SÁNDOR

Másodszerkesztő:

DR. MOCSY ÁRPÁD

Szerkesztő bizottság:

CSEH MIKLÓS, HAJAS SÁNDOR, DR. HAJTÓ NÁNDOR,
HOLLÓSI BÉLA, DR. NÁNDORI GYULA, PETÓ MÁRTON,
DR. PILISSY LAJOS, PINTÉR ANDRÁS, SZY GEZA, TRAJKO-
VICS JÓZSEF, V.-NE DR. FARAGÓ ELZA

A rajzokat készítette: LOÓSZ JÓZSEFNE

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

ÖNTÖDE

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI
ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET
ÖNTÖDEI SZAKOSZTÁLYÁNAK
FOLYÓIRATA

23. évfolyam

8. szám

1972. augusztus

Tanulmány a mintakészletek öntödei tulajdonbavételéhez

TRAJKOVICS JÓZSEF gépészmérnök és GAJÁTA FERENC gépésztanár
Ó. V. Kőbányai Vas- és Acélöntöde

DK 621.74.07 : 347.218.2

A mintakészítés jelenlegi állapotának általános ismertetése. A javasolt öntödei mintatulajdon alapján a mintakészletek elkészítésének új formája. Az öntvények gyártásánál jelentkező anyagi kihatás. Az előzetes árképző segédlet alkalmazása, és kidolgozásának módja. Az öntőminták tárolási problémái. A mintatulajdonjog átruházása során az öntöde feladatai a mintakészletekkel kapcsolatban. A várható népgazdasági haszon.

A tanulmány anyagát vitaindítónak szánjuk egy — a véleményünk szerint — igen fontos alaptéma megoldása érdekében. Ezért nem is törekszünk a közölt anyagban minden öntödei gyártóeszközzel kapcsolatos probléma tisztázására.

Feltételezzük, hogy a tárgyalt kérdésekkel kapcsolatos javaslatunkkal nem fognak sokan egyetérteni, mégis megteszük annak reményében, hogy a megoldást elősegítő gondolatokat felkeltsük az ebben a témában jártas szakemberekben.

A tanulmány témája ugyanis nem szűkíthető csupán a mintakészítés területén észlelhető nehézségekre, gondokra, mivel az szervesen kapcsolódik az öntészethez, annak rohamos fejlődése viszont szükségszerűen megkívánna a gyártóeszközellátás fejlettebb módját.

Az öntészet korszerűsítésében és fejlesztésében népgazdasági szinten jelentős anyagiak felhasználásával komoly eredményeket értünk el. A modernizálásra, korszerűsítésre irányuló beruházások zöme már befejeződött. A várakozásnak megfelelően eredményként a fejlett öntödei technológiák alkalmazására megfelelő öntödei üzemek egész sora áll az ipar rendelkezésére. A korszerű öntödei technológiák az öntőmintákkal szemben sok esetben a hagyományostól eltérő igényvel lépnek fel. A növekvő igények kielégítése viszont megköveteli az öntőmintakészítés jobb előkészítését és a gyártási lehetőségek kibővítését.

A mintakészítés azonban nem tart lépést az igényekkel. Tapasztalataink szerint a jelenleg decentralizált öntőmintakészítés a rendelkezésre álló erőket a lehető legrosszabb hatásfokkal használja ki

még akkor is, ha egyes helyi eredmények jónak ítéltetők meg. A megvalósult öntödei beruházások ugyanis a kezdeti nehézségek és egyéb problémák miatt még nem termelnek teljes kapacitással. De már ebben a kezdeti időszakban is tapasztalható a mintakészítés kapacitás hiánya, pl. a tartós öntőminták készítésében.

A témakör tanulmányozása során megállapítható az, hogy néhány kivételes esettől eltekintve a mintakészítés szükségszerű fejlesztésének saját erőből való megoldására nincsenek meg az anyagi alapok, lehetőségek. Az öntészeti iparág fejlesztését célzó beruházások zöme nem tartalmazott mintakészítést növelő beruházást is, holott ezek növekvő igényeket vetnek fel. E hiányosság pótlása és megoldása érdekében elsősorban az öntőmintákat felhasználó üzemeket kívánjuk érdekeltté tenni.

Az újabb öntödei kapacitások teljes kibontakozása során a későbbi időszakban a mintakészítés ilyen jellegű problémái egyre inkább gátló tényezői lehetnek a korszerű technológiák alkalmazásának, azon belül az öntöde gazdaságosságának.

Az öntőmintakészítés korábbi gyakorlatnak megfelelően kialakult és még jelenleg is alkalmazott ügymenete — mely a követelmények teljesítését sok esetben gátolja — röviden a következő:

Az öntvényt felhasználó üzemek a felmért igényeik biztosítása céljából felkeresik az öntvényeket gyártó öntödét.

A bemutatott rajzok alapján az öntöde nyilatkozik az öntvények gyártási lehetőségéről. A gyártás vállalása esetén a rajzokat az öntöde illetékes szerveivel gyártástervezteteti, tehát meghatározza, hogy milyen gyártóeszközre van szüksége gépparkjának és az alkalmazott öntéstechnológiának megfelelően.

Amennyiben az öntöde rendelkezik mintakészítő részleggel, gondoskodik az öntőminták elkészítéséről. Még ilyen esetben is előfordul, hogy az öntőminták gyártását nem vállalja, ha az öntvény szállí-

tási határidejének megfelelő időre ezeket nem tudja elkészíteni.

Ilyen esetben — vagy ha mintakészítő kapacitással nem rendelkezik az öntöde — a rendelő köteles az öntőminták elkészítéséről vagy elkészíttetéséről gondoskodni. Az öntőmintáról való gondoskodás e szakterületen a rendelőre komoly terheket ró, a kivitelezéssel kapcsolatos kooperáció, sürgetés, technológiai problémák megoldása, mintaátvétel, szállítás stb. vonatkozásában.

Az öntödei tulajdonú öntőminták elkészítésének új rendje

Az öntészet fejlődésével párhuzamosan tehát szükségyszerű, hogy fejlődjön a gyártóeszközökkel való kiszolgálás is, mely a korszerű berendezések gyakorlati alkalmazásának alapkövetelménye. A feltárt problémák alapján javasoljuk az öntőminták öntödei tulajdonba vételét, aminek során a következőképpen alakulna a mintakészletek elkészítésének új rendje:

Az öntvényfelhasználó igényeivel felkeresi az öntödét. A műszaki dokumentációk alapján megállapodnak az öntvények gyártására.

A rendelő az öntvényrendeléséhez mellékelt öntvényrajz vagy műhelyrajz alapján közli a kért öntvényre vonatkozó kívánságait, azok műszaki jellemzőit.

A feladott öntvényrendelésnek tartalmaznia kell:

- az öntendő anyag minőségét,
- az öntendő darabszámot,
- az öntvény műszaki előírásait,
- az öntvény szállítási határidejét, ill. a szállítás ütemezését.

A rendelés kézhezvétele után az öntöde nyilatkozik annak elfogadásáról és a teljesítés feltételeiről. Az öntöde a rendelés fogadása esetében köteles gondoskodni a gyártáshoz szükséges mintakészlet elkészítéséről, vagy elkészíttetéséről, az öntvény gyártási programjának megfelelően. A termelési osztály a technológiai osztályon keresztül elkészíti a mintarendelő rajzot, melyen az illető öntöde berendezéseinek és technológiai adottságainak a leginkább megfelelő mintakészlet vagy készletek elkészítését kéri. A kezdeti időszakban, ha a rendelőnek van öntőmintája és az megfelel az öntöde technológiai előírásainak, vagy azt kisebb módosítással a gyártáshoz fel lehet használni, akkor az öntőmintát az öntöde a rendelőtől átveszi a saját tulajdonába. Az öntöde technológiai osztálya a rendelőtől megkapott bázisadatok alapján elkészíti a részletesen gyártástervezett mintarendelő rajzot, mely tartalmazza az öntőmintakészlet elkészítéséhez az MSZ 5732-ben rögzített előírásokat. Ennek értelmében meg kell adnia az öntőmintakészlet:

- darabszámát, alapanyagát,
 - a magszekrények darabszámát, anyagát, fajtáját,
 - kivitelét (I—II—III oszt.),
 - pontosságát (I—II—III oszt.),
- } Az alapanyagnak megfelelő árj. sz.

- formázás módját,
- magkészítés módját,
- átlagos zsugorodás értékét,
- egyéb kiviteli és technológiai előírásokat.

A öntőminta készletek gyártásával kapcsolatos kooperáció az öntödén belül marad, amennyiben az öntőminták elkészítésére az öntödének lehetősége van. Amennyiben az öntőminták az öntödén kívül készülnek, úgy az öntöde felelőssége megnő a jelentkező problémák intézésében és egyéb kooperáló tevékenység megoldásában. Ebben az esetben a felelősség a rendelő érdekeivel megegyezően már az öntőminta készítés során is messzemenően érinti az öntödét, a biztonságos öntvénygyártást illetően.

Árképző segédlet kidolgozása

A mintatulajdonjog megváltoztatása anyagi kihatásokat is von maga után az öntvény árának meghatározása során, mivel az előkalkulált öntvényárnak tartalmaznia kell a gyártáshoz alkalmazott és felhasznált öntőminták előállítási költségeit is.

A tulajdonjog megváltozása után ugyanis az öntöde anyagilag teljes mértékben érdekelt a felhasznált öntőmintaféleség anyagi amortizációját illetően. Az öntvényfelhasználónál pedig az öntőminta készletek anyagi értéke az öntvény darabárában kell, hogy jelentkezzen részarányos megoszlásban (a korábbi gyakorlattól eltérően, amikor az öntőminta készletek anyagi értéke egy tételben került elszámolásra).

Az öntödékben tehát szükségessé válik, hogy az öntvényre vonatkozó ajánlatok megadásának és a szerződések megkötésének időszakában szükséges öntőmintakészletek várható árát ismerje. A jelenleg is érvényes fa és fémmintakészítő árjegyzékek alkalmazása problémát okoz az öntödéknek, mivel az kifejezetten mintakészítési szakmai ismeretekre támaszkodik. E nehézségek áthidaló megoldására a tanulmányterv készítése során kialakítottunk egy előzetes árképző segédletet, amely a készülő öntvény darabszámának, bonyolultsági fokának, valamint darabsúlyának ismeretében alkalmas a szükséges öntőmintakészletek árának előzetes meghatározására.

A segédlet adatainak összeállításához az 1968. évben felhasznált öntőminták értékeit vettük alapul. A figyelembe vett öntőminták árának 95%-a a vonatkozó árjegyzékek előírásai alapján volt képezve és kiszámálva.

A segédlet gyakorlati alkalmazása két lépcsőben a következőképpen történne vas- és acélöntvények esetében:

1. Az öntvény darabárának meghatározása a Vas és Acélöntvények II/32 kötete előírásai szerint (vagy egyedi árképzéssel a két fél megegyezése alapján).

2. Az öntvény bonyolultsági fokának és darabszámának ismeretében a fa- és fémminták táblázat értékei alapján meghatározható a megfelelő mintafelár, amely a mintakészlet árát határolja be a kijelölt gyártmányhoz.

A fa- és fémminták előzetes árképző segédlet tartalmazza:

a) Az öntvényre kialakított kg/db árhoz viszonyított öntőminta árat az öntvény bonyolultsági fokának figyelembevételével.

b) Az öntvény darabszámának megfelelő minta felárat, az öntőmintakészlet árának részarányos megoszlását.

c) A tárolási, javítási- és kezelési költségeket.

A fa- és fémöntőminta ártáblázat alkalmazása:

— az öntvényre vonatkozó bonyolultsági fok és gyártási darabszámnak megfelelő oszlopból leolvassuk az öntőmintakészlet %-ban kifejezett értékét — a minta felárat;

— az öntvényre vonatkozó II/32 jelű árjegyzék alapján képzett darabárat — alapárnak tekintve — megnöveljük a megfelelő táblázatból kijelölt mintafelár értékével;

— az öntvény árjegyzékkel képzett és öntőminta felárral növelt összeg az ajánlati öntvényárat adja.

A fa- és fémöntőminta ártáblázatban kialakított mintafelárak egy öntőmintakészletre vonatkoznak. Több öntőmintakészletet kell figyelembe venni, ha a gyártási folyamat azt indokoltá teszi.

Az öntvények darabszámának figyelembevételével a mintafelárat úgy kell meghatározni, hogy a megrendelésben rögzített darabszámon belül a mintakészlet ára megtérüljön.

A fa- és fémöntőminták előzetes ármeghatározásához szükséges segédlet megalkotásához vizsgálatokat végeztünk az 1968. évben gyártott és felhasználásra került öntőminták és az azokkal gyártott öntvények adatainak összefüggéseiről.

Felmérésünkben a nagyobb mintakészítő részleggel rendelkező üzemek adatait vettük alapul, kibővítve azoknak az öntőmintáknak a vizsgálatával, melyek az Ö. V. Mintakészítő Üzemegységben készültek, és az Ö. V. öntődéiben kerültek felhasználásra.

A vizsgálat tárgyát képező egységeken felvett felmérő lista az öntőminták nagyobb megrendelői szerint (SZIM, DIGÉP, ISG, Csepel Autó) csoportosítva az alábbi részadatokat tartalmazta:

— rendelő — mintaszám,

— mintakészlet adatai: összesített Ft, bonyolultsági fok, darabszám, alapanyag (fa, fém, műa.),

— öntvény adatai: Ft/db, kg/db, bonyolultsági fok, kiszállított db, selejt%.

A további vizsgálatok céljából a felmérő lista statisztikai adatait a mintakészlet anyagának (fa, fém, műa.) megfelelően külön bontásban, valamint az öntvény bonyolultsági fokoknak növekvő sorrendjében csoportosítva (1-től, 20 bony. fok) átdolgoztuk. Az egy-egy öntvény bonyolultsági fok jellemzőit tartalmazó felmérő lap adatai felhasználásával megállapítottuk, hogy a vizsgált öntvényekhez alkalmazott öntőmintakészletek milyen értéket képviselnek egy-egy öntvényfeleség db-árához viszonyítva a gyártott darabszámtól függően.

Az így kimunkált értékek lehetővé tették azt, hogy az öntvény árat, valamint a felhasznált öntőminta részarányos költségét összehasonlítva %-ban fejezzük ki az öntvény előállításához szükséges öntőminta értéket. A könnyebb kezelhetőség, valamint áttekinthetőség miatt lehatárolt db-számok

szerint csoport %-ot állapítottunk meg. Az így létrehozott mintafelárak értékei azonban csak a felmérés tárgyát képező egységekre jellemzőek, a gyakorlat ugyanis azt mutatta, hogy a mintafelárak a vizsgált öntőde öntvényösszetételének megfelelően más és más értékűek.

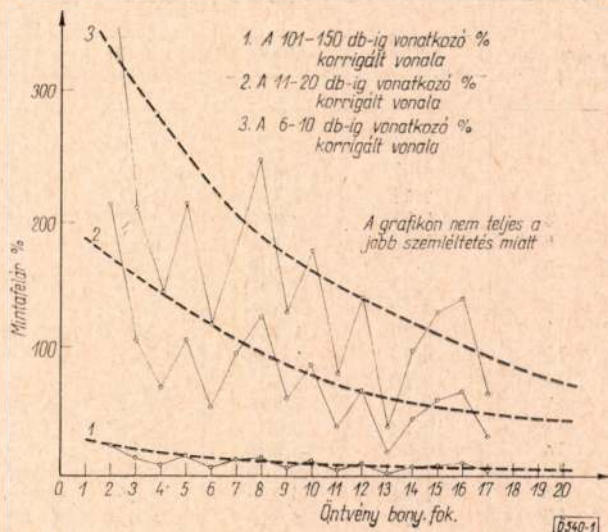
Az öntvény bonyolultsági fokkonkénti bontásban összesített minta árhatások statisztikai vizsgálata a meghatározott mintafelárak esetében nem adta a kívánt fokozatoknak megfelelő eredményt.

A kijelölt egységeknél történt felmérések eredményei eltérőek, tehát azokat abban a formában felhasználni nem tudtuk. Célszerű volt a kapott értékeket átdolgozni, alakítani. Megoldásnak az egységeknél külön-külön kialakított mintafelár csoport %-számok átlagosítása mutatkozott. Az átlagolt mintafelár, — az öntvény bonyolultsági fokát sorrendnek véve, — erősen átfedésbe került, ha a helyi értékeket egymással összehasonlítottuk. Az öntvény bonyolultsági fokok sorrendjének megfelelően a mintafelár értékeinek az összehasonlítás során egy egyenletes számsort kellett volna eredményül adnia.

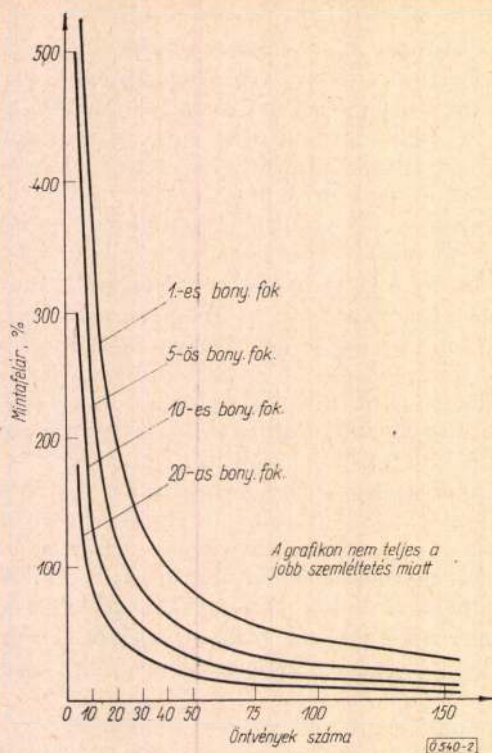
A célnak megfelelő számsor kialakítása érdekében szemléltetőbb módszert választottunk az anyag feldolgozására.

A végeredmény elérésének megkönnyítése, valamint a tökéletes áttekinthetőség miatt az összesítés során kapott adatokat grafikonra vezettük fel.

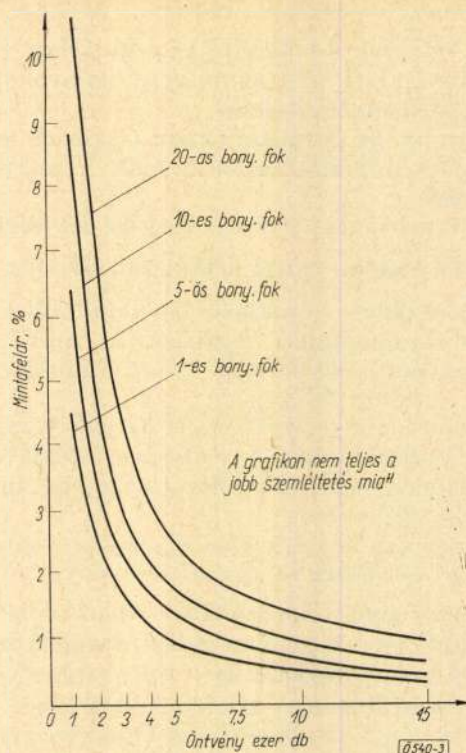
A grafikon a darab-szám és a mintafelár függvényében áttekinthetően kimutatta a bonyolultsági fokok között a nemkívánatos átfedéseket, ugyanakkor jól szemléltette a kialakítandó számsor irányát. A gyártott darabszámnak a bonyolultsági fok és a mintafelár függvényében való ábrázolása (1. ábra) lehetővé tette, hogy az optimális görbék felvételével kialakítsuk egy-egy bonyolultsági fok kívánatos vonalát. Az így kialakított bonyolultsági fokok már (2., 3. ábra) megfelelő fokozatot és átmenetet adnak önmagukon belül is és egymáshoz viszonyítva is. Az így kapott bonyolultsági fok vonalai alapján a kijelölt mintafelárak értékeit leolvassuk táblázatokba foglaltuk össze.



1. ábra. A faminta statisztikai adatainak grafikonja a 6—10, 11—20, 101—150 darabra vonatkozó mintafelár meghatározásához



2. ábra. Segédlet a faminta készlet előzetes mintafelárának meghatározására az öntvény bonyolultsági foka alapján



3. ábra. Segédlet a fém minta készlet előzetes mintafelárának meghatározására az öntvény bonyolultsági foka alapján

Példa az alkalmazásra:

1. Készítendő 80 db öv. 20 minőségű öntvény, db-súlya 10 kg. II/32 árjegyzékből vett ár: y Ft/db. Öntvény bonyolultsági fok: 8. A gyártáshoz 1 készlet faminta szükséges. A faöntőminta ártáblázatból a 8. bonyolultsági foknak és 80 darabszámnak megfelelő mintafelár: (75 db) 25%.

$$y \text{ Ft} + \frac{y \text{ Ft} \times 25\%}{100} = \text{öntvényár Ft/db.}$$

2. Készítendő 3500 db Tö. 35 minőségű öntvény, db-súlya 3 kg. II/32 árjegyzékből vett ár: y Ft/db. Bonyolultsági fok: 5. A gyártáshoz 3 készlet fém-minta szükséges. A fémöntőminta ártáblázatból az 5. bonyolultsági foknak és 3500 darabszámnak megfelelő mintafelár: (3000 db) 2,13%, mivel 3 készletről van szó $3 \times 2,13\%$. (1. és 2. táblázat)

$$y \text{ Ft} + \frac{y \text{ Ft} \times 6,39\%}{100} = \text{teljes öntvényár, Ft/db.}$$

1. táblázat

Segédlet a fém mintakészletek előzetes ár meghatározásához

A táblázat értékei %-ban kifejezve tartalmazzák a Vas- és Acélöntvények II/32 kötete előírásai szerint (vagy meg- egyezéssel) képzett öntvényárat alapul véve egy készlet öntőminta árának részarányos megoszlását.

Bony. fok	Gyártandó darab							
	1000	2000	3000	4000	5000	7500	10 000	15 000
%								
1	4,50	2,25	1,50	1,125	0,90	0,60	0,45	0,30
2	4,97	2,485	1,657	1,243	0,994	0,66	0,497	0,331
3	5,44	2,77	1,813	1,36	1,088	0,726	0,544	0,363
4	5,91	2,955	1,97	1,478	1,182	0,788	0,591	0,394
5	6,38	3,19	2,127	1,595	1,276	0,851	0,638	0,425
6	6,85	3,425	2,283	1,713	1,370	0,914	0,685	0,457
7	7,32	3,66	2,44	1,830	1,464	0,976	0,732	0,488
8	7,79	3,895	2,597	1,948	1,558	1,039	0,779	0,519
9	8,26	4,13	2,753	2,065	1,652	1,102	0,826	0,551
10	8,73	4,365	2,91	2,182	1,746	1,164	0,873	0,582
11	9,20	4,60	3,067	2,300	1,840	1,228	0,920	0,613
12	9,67	4,835	3,223	2,417	1,934	1,289	0,967	0,645
13	10,14	5,07	3,38	2,535	2,018	1,352	1,014	0,676
14	10,61	5,305	3,537	2,652	2,122	1,414	1,061	0,707
15	11,08	5,540	3,693	2,770	2,216	1,477	1,108	0,739
16	11,55	5,775	3,85	2,888	2,31	1,540	1,155	0,770
17	12,02	6,010	4,007	3,005	2,404	1,602	1,202	0,801
18	12,49	6,245	4,163	3,122	2,498	1,665	1,249	0,833
19	12,96	6,480	4,32	3,24	2,592	1,728	1,296	0,864
20	13,43	6,715	4,477	3,358	2,686	1,789	1,343	0,895

Segédlet a famintakészletek előzetes ármeghatározásához

A táblázat értékei %-ban kifejezve tartalmazzák a Vas- és Acélöntvények II/32 kötete előírásai szerint (vagy meg-
egyezéssel) képzett öntvényárat alapul véve egy készlet öntőminta árának részarányos megoszlását.

Bony- fok	Gyártandó darab											
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	75	100	150
1	2050	820	410	278	205	164	136	102	82	55	41	28
2	1800	720	360	244	180	147	120	90	72	48	36	24
3	1600	640	320	212	160	128	106	80	64	45	32	21
4	1420	570	285	194	142	115	95	72	57	38	29	19
5	1270	508	254	170	127	102	85	64	51	34	25	17
6	1130	450	225	153	113	91	75	57	45	30	23	15
7	1000	400	200	132	100	80	66	50	40	27	20	13
8	900	360	180	122	90	72	60	45	36	25	18	12
9	800	320	160	109	80	64	54	40	32	23	16	11
10	750	300	150	100	75	60	50	38	30	20	15	10
11	700	280	140	94	70	56	47	35	28	18	14	9
12	650	270	135	86	65	52	43	34	27	18	14	9
13	620	248	124	83	62	49	41	31	25	17	12	8
14	590	240	120	79	59	47	39	28	24	16	12	8
15	560	224	112	74	56	45	37	28	22	15	11	7
16	530	212	106	71	53	42	35	27	21	14	11	7
17	510	204	102	65	51	40	34	26	20	13	10	7
18	490	196	98	66	49	39	33	24	20	13	10	7
19	470	190	95	63	47	38	31	23	19	13	10	6
20	450	180	90	60	45	36	30	22	18	12	9	6

A táblázati értékek használhatóságát és értékeinek helyességét 1—1 öntöde negyedéves próbael-számolásával célszerű ellenőrizni.

Az öntőminta tulajdonjog megváltozásával kedvezőbb helyzet alakulna ki az öntvények gyártási programozása és a gyártóeszközzgazdálkodás területén.

Az öntöde a beérkező és a birtokában levő rendelések ismeretében arra fog törekedni, hogy az öntödei egységek részére az adottságainak leginkább megfelelő gyártmányösszetételt biztosítsa. A gyártmányfelelőségek kedvező összetételének kialakításában nemegyszer kedvezőtlen körülményt jelenthet a szükséges öntőminták hiánya. Tehát ha a minta tulajdonos az öntöde és saját — vagy központilag irányított — mintakészítő részleg áll a rendelkezésére, bizonyos, hogy a saját és a rendelő érdekeit a legmesszebbmenőkig törekszik kielégíteni.

Ebben az esetben már az öntöde érdeke is egybe fog esni a rendelő érdekeivel, ugyanis az öntvények elkészítéséhez szükséges öntőminták időre való biztosítása a szállítási kötelezettség alapvető feltétele és biztosítéka lesz.

Az öntőminta tulajdon megváltozása lehetővé tenné azt, hogy az öntöde a rendelés állományának és a vállalt szállítási kötelezettségeinek figyelemmel kísérésével az öntvény-rendelők tökéletesebb és magasabb szintű kielégítését tudja biztosítani. Ha az öntöde az öntőminták határidőre való kézhezvételére pontosan számíthat, lehetőséget kap arra, hogy jó előre és nagyobb távlatokban tudjon öntvényprogramot összeállítani. Minimálisra csökkenne az öntőminta hiányából eredő program változás, nem kellene kapkodva a korábban kedvezően összeállított gyártmányösszetételen változtatni.

Nem nyílik lehetőség, főleg nem lesz szükség olyan öntvények programbaállítására, amely még szállítás szempontjából ráérne, de előnyös helyzetbe kerül azért, mert a rendelő rendelkezik a szük-

séges öntőmintával. Ilyen esetekben az öntödének jelenleg nem érdeke, hogy a népgazdaságilag fontos öntvények mintáit sürgesse, mert a felelősséget elhárította magától azzal, hogy az öntőminták hiánya nem tette lehetővé a korábban megkötött szerződés teljesítését.

Öntőminták tárolási kérdései

A mintatulajdonjog problémáinak megtárgyalása során felvetődött az öntőminták összevont tárolásának esetleges szükségessége. Az elhangzott szakvélemények szerint az a nézet került előtérbe, hogy a mintatulajdonjog átruházása során lehetővé kell tenni, hogy az öntödék gondoskodni tudjanak azon minták tárolásáról, amelyekről a rendelő tájékoztatása alapján öntvénygyártás belátható időn belül várható.

Az öntőminták központi tárolásának megvalósítása nem célszerű, már azért sem, mivel egyetlen öntödének sem az a szándéka, hogy olyan öntőmintákat készíttessen, amely élettartam szempontjából meghaladja az igényelt öntvények biztonságos legyártását.

A központi tárolás igényét az a gondolat sem támasztja alá, hogy az új konstrukciók tervezése esetén a szerkesztők bizonyos módosításokkal esetleg igénybe vehetnék a már meglévő mintákat. Az ipar rohamos fejlődését figyelemmel kísérve, ez az út járhatatlannak tűnik.

Nem is beszélve arról, hogy az ilyen jellegű öntőminták összegyűjtése jelenleg fel sem mérhető nagyságú tároló helyiségeket igényelne holt, nem mozgó anyagok tárolására akkor, mikor hasznos anyagok megfelelő tárolása is országos probléma. Az öntödének sem lesz célja az öntőminták tárolása, mivel arra fog törekedni, hogy a leszállított öntvényekkel egyidőben megtérüljön a felszámolásra fordított költsége is.

A mintatulajdonjog átruházása során az öntöde feladata mintakészletekkel kapcsolatban jelentősen megnő.

Az öntöde felelőssége és kötelessége a tulajdonába került öntőminta készletekkel kapcsolatban három nagy csoportba sorolható:

a) Az új öntőminták elkészítése, vagy elkészítése

b) A gyártás folyamán meghibásodott minták javítása

c) Tárolás közben meghibásodott minták karbantartása.

ad a) Az igényeknek megfelelő új öntőminták szakszerű elkészítéséről az öntöde gondoskodik az öntvény gyártási programba vételének megfelelően. Kötelessége a technológiai előírások betartása, valamint ellenőrzése. Anyagi felelősséggel tartozik a mintakészletek határidőre való biztosításáért.

ad b) Az öntődéknek elsősorban a gyártás közben meghibásodott minták javítására kell berendezkedni. Ha az öntöde mellett mintakészítő részleg is működik, úgy még az új mintakészítés terhére is kapacitást kell biztosítani a javítási igény teljes kielégítésére. Az ily módon kiesett új mintakészítő szükségletet, kapacitást, a központi mintakészítő üzemeknek kell az öntöde részére biztosítani. A meghibásodott öntőminták helyileg történő javítását indokolja az esetleges szállításokból eredő gyártáskésés, valamint az a körülmény, hogy az oda és vissza történő szállításoknál az öntőminták további meghibásodásnak vannak kitéve. Ezeknek a tényezőknek a kiiktatása rendkívüli módon növelné a termelékenységet és a folyamatos gyártás biztonságát. Biztosítania kell az öntődének az új minták lapraszerelési lehetőségét, ugyanis a mintakészítésnek ez a fázisa a leggazdaságosabban és legeredményesebben közvetlenül az öntődében végezhető el, mivel a szerelés pontossága azonnal mérhető, ellenőrizhető.

ad c) A tárolás közben meghibásodott minták javításáról szintén az öntődének kell gondoskodni, annak ellenére, hogy a gyártásból kivett öntőmintát — amennyiben az később újra gyártásra kerül — kijavítva célszerű elraktározni.

Meg kell még emlékezni az olyan alakításokról és azok helyi elvégzéséről, mikor az öntvényfelhasználó módosítást kíván végrehajtani a használatban levő öntőminta készleten az öntvényvel szemben támasztott igényeinek megfelelően.

Az öntőminta tulajdonjog megváltozásának várható hatása az öntőminta készítés területén

Jelenleg az öntőmintakészítés a tervszerű és a központi irányítás követelményei szempontjából az egyik leglabilisabb, legáttekinthetlenebb szakágazat népgazdaságunkban. Mind azok ellenére, hogy az ország iparát irányító szervek előtt ismert az öntőminta készítés bázis jellege az öntvénygyártás területén, mégis a mai napig nincs olyan irányító szervünk, mely országos viszonylatban ismerné a rendelkezésre álló kapacitás adatait, illetve a várható kapacitás igényét.

Az új minták készítésének jelenlegi bázisa az Öntödei Vállalaton belül működő Mintakészítő Üzemegység.

Ez az országban az egyetlen kizárólag öntőminta készítéssel foglalkozó állami üzem. Hasonló jellegű még a Budai Mintakészítő KTSZ, jóval kisebb kapacitással.

A mintakészítés területén is jelentős a mintatulajdon megváltozásából eredően várható változás. Az öntőmintakészítéssel foglalkozó egységek jó előre ismernék az öntődék várható igényeit. Kedvezően tudnák összeállítani, az igények kielégítésére törekedve, a kapacitás adottságainak leginkább megfelelő mintaösszetételt, szinte brigádokra és egyéni dolgozókra bontva.

Ha az öntőmintaigény összetétel olyan, akkor rugalmasan kisebb, vagy nagyobb mintacsoportokat lehetne előre kialakítani az átfutási idő csökkentése érdekében a még gazdaságos munkaidő kihasználása mellett.

Ez természetesen a munkaidő jobb kihasználásán túlmenően a mintakészítő részleg magas szintű termelékenységet is biztosítaná. Mintakészítési kapacitásunkat még fokozottabban tudnánk öntődéink szolgálatába állítani.

Az új mintakészítés koncentrációja az új mintatulajdon alapul véve, a beérkező öntödei igényeknek az ismeretében nagy jelentőségű. Az öntőminták gyártási programba állításánál fokozottan előnyben lehet részesíteni a népgazdaság számára jelentősebb öntvények öntőmintáinak elkészítését. Nem történhetne meg az, hogy a felhasználás időpontja előtt túlzott biztonságból, a rendelő jóval előre raktárra készíttesse el az öntőmintát. Válaszra azt a mellékkörülményt, hogy munkabevétel előtt az öntőmintát újra bemérve és az alapanyag sajátosságától függően a jelentkező javításokat pótlólag elvégezzék. Ez a tény káros és az amúgy is szűk kapacitásból feleslegesen, jelentős erőket von el. Az öntőminták tényleges felhasználási idejének ismeretében jobban lehetne gazdálkodni a jelenlegi kapacitással és várható távolabbi igényekkel. A felhasználási sorrendnek megfelelő szükségletek kielégítése mellett lehetőség nyílna arra, hogy a jelentős mennyiségű öntőmintakészítési kapacitást a későbbi felhasználás ismeretének megfelelően tartalékolni tudjuk.

Ismereteink alapján ugyanis a különböző melléküzemágként foglalkoztatott mintakészítő részlegeknél készült öntőminták eléggé kifogásolható minőségűek a felszámított árakhoz viszonyítva. Az öntőminták öntödei tulajdonba vételével háttérbe lehetne szorítani az öntvény felhasználók részéről viszonylag mesterségesen felszított „sürgős” mintakészítés igényét. A sok esetben indokolatlan határidőre kért öntőminták elkészítése területén ugyanis a melléküzemági mintakészítés konkurenciát képvisel az állami vállalatokon belül üzemelő mintakészítő részlegekkel szemben.

Felmérésünk szerint a sürgős öntőminta igény jelentősen csökkenne az új mintatulajdonjog alapján és sok felesleges huzavona lenne elkerülhető, melynek a jelenlegi minta ügyintézés a táptalaja.

A jelenlegi állapotok a mintaféleségek (fa-fém-mű.) kapacitás megoszlása területén nem felelnek

meg az igényeknek, a kielégítően gazdaságos öntvénygyártás követelményeinek. Az öntvénygyártás területén a fejlődés eltolódott a korszerűsített, gépesített technológiák felé. A mintaféleségek gyártási lehetőségei azonban nem követik a szükségletek alakulását, ami érezhetően rányomja bélyegét a szűk keresztmetszetű ágazat teljesítő és átteresztő képességére. Ez a tény gondot okoz az öntvénygyártóknak, az öntvény felhasználóknak és nem utolsósorban az öntőminták gyártóinak. Sajnos, sok esetben a nem megfelelő mintakészlet felhasználása rontja az öntőde gazdaságos termelését, mivel nem tudja az üzeme számára legkedvezőbb technológiát alkalmazni.

A tanulmány vizsgálatai szerint az öntődei mintatulajdonból eredő gazdasági előny is jelentős.

Az öntődékben tapasztalt öntvénygyártási rendszertelenségek nagymértékben csökkennének.

Az öntődék részéről közölt szállítási határidők körültekintőbb és alaposabb felmérés alapján megbízhatóbbak lennének.

A felhasználásra kerülő öntőminta az öntőde ér-

dekeinek alapján csak az öntvényigény biztonságos legyártásának megfelelő minőségben és darabszámban készülne.

Az öntőmintákkal való bánásmód körültekintőbb lenne, aminek következtében azok élettartama jelentősen megnőne. Az öntőminta a valós és igazi értékét ténylegesen képviselné az öntődék és öntők anyagi érdekeltségén keresztül, mivel azok anyagi kihatásai kifejezetten az öntődét terhelnék, és a gazdaságosságát befolyásolnák.

Csökkenne az öntőmintákkal kapcsolatos felesleges vita és szállítás (gyártó, rendelő, öntőde között).

A tanulmányban feltárt gondok és nehézségek megoldásra várnak, mivel azok jelentős mértékben gátolják az öntődék korszerű gyártóeszközzel való ellátását. Tehát a mintakészítés területén tapasztalható lemaradás felszámolása, a megváltozott igényeknek megfelelő kapacitás létrehozása csak az öntvényt gyártók és felhasználók segítségével oldható meg, mert a felvetett problémák helyes megoldása a népgazdaság és az öntődék érdekeivel egybe esik.

Könyvismertetés

Dr. Fodor György: Mértékegység kislexikon. Kiadta a Műszaki Könyvkiadó 1971-ben Budapesten, 336 oldalon. Ára teljes vászonkötésben 65,— Ft.

Mindennapi életünkben az előforduló mennyiségek egységében ma már a szakember is könnyen eltéved. Ebben a zürzavaros helyzetben teremt rendet a Nemzetközi Mértékrendszer (SI) bevezetése.

A szóban forgó lexikon a gyakorlatban előforduló mennyiségek SI-egységeinek és egyéb használatos egységeinek kapcsolatát és egységelméleti alapfogalmát tárgyalja. A lexikon három részből áll:

I. *Betűrendes rész*

II. *Általános rész*

III. *Táblázatok*

Az I. részben a legfontosabb mennyiségek SI-egységei találhatóak abc-rendben. De itt megtaláljuk a leggyakrabban használt egyéb egységeket, ezek kifejezéseit SI-egységekkel. Itt olvashatunk néhány egységelméleti fogalomról is.

A II. részben a szerző az egységrendszerek — elsősorban az SI-felépítésének elvét tárgyalja, valamint a mennyiségek átszámításának módját, végül néhány olyan fogalmat, amely a betűrendes részben kevésbé fejthető ki.

A táblázatokban a legfontosabb mennyiségek gyakorlatban használt egységeinek — az angolszász egységekének is — kapcsolatát találjuk. Itt lelhethetjük fel a fontosabb fizikai állandók számértékét is. A lexikon használatát minden műszaki szakembernek figyelmébe ajánljuk, hogy így megkönnyítsék maguk számára az SI-re való áttérés nem könnyű feladatát. Ebben számos fogalom kifejtése és az átszámítások jönnek segítségükre.

*

Gussfehler-Atlas (Öntvényhiba-atlasz); 2. teljesen újonnan átdolgozott kiadás. Az Öntéstechnikai Egyesületek Nemzetközi Szövetségének „Metallurgia és öntészeti tulajdonságok” bizottsága keretében átdolgozta Dipl. Ing. H. Reuter és Prof. Dr. Ing. Ph. Schneider. Kiadta a Verein Deutscher Gießereifachleute, VDG (Német Öntőszakemberek Egyesülete). DIN C.5 formátum, 372 oldal, sok vázlattal és fényképpel. Kiadó: Gießerei-Verlag G.M.B.H. 4. Düsseldorf. Ára 73,80 DM.

Az első, 1952-ben megjelent francia nyelvű Öntvényhiba-Atlaszt 1955-ben követte a német nyelvű, majd

1960-ban a japán nyelvű kiadás. A munkát a *Georges Blanc* vezette 6. számú, „Metallurgia és öntészeti tulajdonságok” nemzetközi bizottság keretében végezték. Azóta az öntészeti metallurgia és technológia fejlődése jelentős. Az öntvényhibák okaival és keletkezésmechanizmusával kapcsolatban nyert újabb ismeretek szükségessé tették a könyv korszerűre átdolgozását. Ennek érdekében a VDG öntöttvas szakosztálya keretében munkabizottság alakult, amely a 6. Nemzetközi Bizottság szervezetében az Association Technique de Fonderie-vel (Francia Öntéstechnikai Egyesület) összedolgozott.

A könyv rövid bevezető után az öntvényhibák osztályozásával foglalkozik (19—43. oldal). A hibákat a külső megjelenési alakja szerint hét öntvényhiba osztályba sorolja és ezeket nagy betűvel jelöli:

- A Fémcsudorok, kinövések
- B Üregek
- C Folytonosság megszakadása
- D Hibás öntvényfelület
- E Nem tökéletes darab
- F Pontatlan alak vagy méret
- G Zárványok és szövet rendellenességek

Az egyes hibaosztályokon belül csoportokba, alcsoportokba sorolja a hibákat s minden hibajelenséghez vázlatot ad.

Az öntvény minőségét számokkal jelölik (1 Aö., 2 Öv., 3 Göv., 4 Tö., 5 Könnyűfém, 6 Nehézfém öntvény).

A formázó eljárást kis betűvel jelölik (a-tól l-ig). Így pl. az A226-6b jelentése a következő: A226 = az öntvény magüregében magtörés miatt tömör fémcsudor keletkezett; 6b = nehézfémöntvény, szárított vagy keményített forma.

A könyv második, nagyobb része (45—353. old.) a ki-mondottan hiba atlasz. Az osztályozásban szereplő minden hibajelenségre fényképet, pontos leírást, előfordulást, a lehetséges okot, a képződését és az elhárítást megadja. Közli továbbá, hogy milyen öntvényanyagoknál, és melyik formázási eljárásnál fordul elő a selejtjelenség.

A könyv irodalmi hivatkozás felsorolással és tárgymutatóval fejeződik be. Nagyon hasznos szakkönyv került ezzel az új kiadással az öntők kezébe, melynek igazi hasznát akkor látnák a hazai szakemberek, ha az magyarul is megjelenne.

Dr. Varga Ferenc

Indukciós kemencék alkalmazása vasöntődékben

KELEMEN LAJOS okl. kohómérnök
Csepeli Vas- és Acéllöntődék

DK 66.041 : 621.74

Az indukciós kemencék elterjedésének okai, a vasöntődékben alkalmazott főbb kemencetípusok, a hálózati frekvenciás tégely- és csatornáskemencék, továbbá a középfrekvenciás és nyugvó frekvencia átalakítóval üzemelő indukciós kemencék jellemző szerkezeti megoldásainak, legfontosabb jellemző adatainak ismertetése és ezek alapján az egyes kemence típusok előnyeinek és hátrányainak elemzése. Az indukciós kemencék vasöntődei alkalmazásának gazdaságossági kérdései az alkalmazási módtól függően. A gazdaságosság igazolása külföldi öntődék üzemi tapasztalatai alapján.

Bevezetés

Napjainkban az ipar rohamosan fejlődik. E fejlődés fő jellemzője, hogy tudatosan törekszünk a gyártmányok minőségének javítására, az üzemek gazdaságosságának fokozására.

Az öntvényekkel szemben támasztott egyre nagyobb minőségi követelmények, valamint a másfajta alakítási eljárásokkal való verseny az olvasztó berendezések fejlesztését, tökéletesítését tette szükségessé. Az öntődék klasszikus olvasztó berendezése — a kupolókemence — hideg- és forrószelés kivitelben, savas, bázikus, vagy semleges bélés alkalmazásával Öv 15-től Öv 35-ig terjedő minőségű lemezgrafitos öntöttvas olvasztására alkalmas [1].

A korszerű automatikus forrószél-hőmérséklet és mennyiség szabályozó berendezéssel ellátott kupolókemencékben már meghatározott karbon-szilícium arányokat lehet tartani és megfelelő mechanikai- és öntészeti tulajdonságú öntöttvas olvasztható [2].

A különböző, igen szűk intervallumban változó vegyi összetételű és hőmérsékletű öntöttvas előállítása már indukciós fűtésű előtétkemencét, vagy pedig önálló üzemű indukciós olvasztókemencét igényel. Az indukciós kemencékben az olvasztás során fellépő fürdőmozgás és az azzal kapcsolatos nagymértékű betétanyag keveredés lehetővé teszi, hogy az indukciós kemencéből meghatározott vegyi összetételű és hőmérsékletű folyékony vasat csapoljunk.

A minőségi követelményeken túlmenően az indukciós kemencék alkalmazását a korszerű gépi berendezésű és szervezésű öntődék telepítése is igényli. A gépesített, félig és teljesen automata üzemű formázó- és öntőberendezések egyszerűen és gyorsan változtatható teljesítményű olvasztó berendezéseket igényelnek. A munkanap egyes szakaszaiban lényegesen eltérő mennyiségű folyékony vasra lehet szükség, mely kupolókemencével ugyancsak nem, illetve nem kellő megbízhatósággal oldható meg.

Az indukciós kemencék öntődei alkalmazását a fentieknek megfelelően egyrészt az állandóan fokozódó minőségi követelmények biztosítása, másrészt a korszerű öntődék gazdaságos és kellő biztonságú üzemeltetése teszi szükségessé. Az utóbbi

években az indukciós kemencék konstrukciójában nagymértékű fejlődés, az elektromos áram és öntődei kocsz arányának változása, valamint az indukciós kemencék üzemeltetésével nyert tapasztalatok eredményeként az öntődei olvasztóberendezés megválasztásakor a forrószelés, megfelelően műszerezett kupolókemence és indukciós kemence telepítési és üzemeltetési költségei már a folyékony vas önköltsége alapján is összehasonlítható és számos esetben az indukciós kemencében olvasztott folyékony vas önköltsége bizonyul kisebbnek.

1. Az indukciós kemencék előnyei

A folyékony vas hőmérséklete nagy hőmérséklettartományban kielégítő pontossággal szabályozható a teljesítmény csökkenése és a hőeloszlás egyenletességének változása nélkül;

— Az olvasztáshoz szükséges hőmennyiség a szokásos káros kísérőjelenségek — füst, zaj, por, stb. — nélkül állítható elő. Az üzem légtérét és környékét füstgázok nem szennyezik;

— Az indukciós kemencében kialakuló fürdőmozgás az oxidok és salakzárványok kiválása, valamint a homogén összetétel biztosítása szempontjából nagyon előnyös;

— A leégési veszteségek, mivel égéslevegő betáplálás nincs, a kupolókemencében szokásos értékénél többszörösen kevesebb;

— Az indukciós olvasztókemencék ideálisan beilleszthetők az öntődék munkarendjébe. Az olvasztási teljesítményt és a folyékony vas hőmérsékletét a mindenkori üzemi viszonyoktól függően lehet megválasztani;

— Az összes hatásfok, amely a villamos hatásközből tevődik össze, 75—80%-os, ez az érték rendkívül kedvező és egyetlen más olvasztóberendezéssel sem érhető el;

— Az indukciós olvasztás olcsóbb betétanyagok (forgács, lemezkötegek, acélhulladék stb.) használatát teszi lehetővé.

2. Az indukciós kemencék alkalmazásának hátrányai

Az indukciós kemencék üzemeltetése csak jobb minőségű öntöttvasak olvasztásával, napi legalább 10—12 órás üzemmel gazdaságos;

— A kiváló minőségű vasfélék gyártásához jól szervezett kémiai laboratórium szükséges, korszerű karbon- és szilícium gyorslezemző készülékkel. Az indukciós kemencék üzemeltetése lényegesen jobb metallurgiai ismereteket és elektrotechnikai tapasztalatokat igényel;

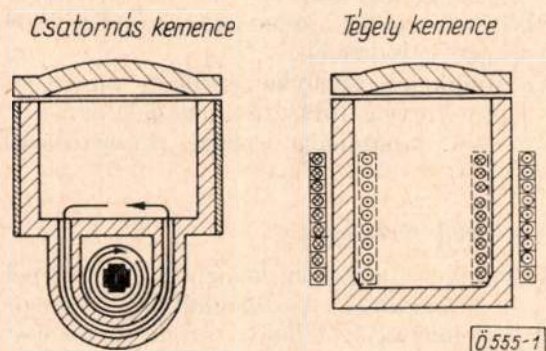
— Indukciós kemencék telepítésének előfeltétele, hogy a szükséges villamos csatlakozó teljesítmények rendelkezésre álljanak. Amennyiben a tápvezeték kiépítését az indukciós kemence telepítése teszi szükségessé, úgy az egyébként is nagy beruházási költségek tovább növekednek.

3. Indukciós kemencerendszerek

A vasöntődekben alkalmazott indukciós kemencék két alapvető csoportba sorolhatók:

- indukciós tégelykemencék és
- indukciós csatornás kemencék.

Az 1. ábra a csatornás és tégelykemence működési elvét mutatja [3]. A csatornás kemencében az olvasztás előfeltétele az, hogy a csatornában folyékony fém legyen, tégelykemencékben viszont az olvasztás hideg betéttel is megindítható. Tégelykemencében a villamos energia átalakulása hőenergiává az egész olvadékban történik, csatornás kemencében viszont ez az átalakulás csak a csatornában levő folyékony vas tömegében következik be. A hő az olvadék áramlása és a fém hővezetése révén adódik át a csatornából a kemence térfogatában levő betétnek.



1. ábra. Primer és szekunder áramkörök a csatornás és tégelykemencékben

4. Az indukciós kemencék üzemeltetési módja

Az indukciós kemencék üzemeltetési módja a következő lehet:

- szimplex eljárás,
- duplex eljárás,
- kapcsolódó folyékony eljárás.

Szimplex eljárás esetén a kemencében kizárólag szilárd betét megolvasztása és túlhevítése történik. A betét összetétele a helyi nyersanyagforrásoknak megfelelően változtatható és rendszerint a következő alkotókból áll: acélforgács, öntvénytöredék, acélhulladék, öntődei saját hulladék, nyersvas és a kívánt vegyi összetételt biztosító ötvözőanyagok.

Duplex eljáráskor az előzőleg már valamilyen kemencében (ívkemence, kupolókemence, lángkemence) megolvasztott vasat csapolják vagy öntik át az indukciós kemencébe túlhevítés, a kívánt összetétel beállítása, és esetleg hőntartás céljából.

A harmadik típusú kemencékben a nagyolvasztóból lecsapolt folyékony vas összetételét szabályozzák be acélforgács, esetleg ötvözőanyagok adagolásával.

5. A legfontosabb frekvenciatartományok jellegzetes kemencetípusai

5.1 Hálózati frekvenciás kemencék — tégelykemencék

A szokásos kivitelű hálózati frekvenciás tégelykemencék megfelelő hidegbetét biztosításával kiválóan üzemeltethetők szimplex kemencéként.

Duplex üzemen a legkülönbözőbb konstrukciós megoldások alakultak ki a folyékony vas szállítására az olvasztókemencétől a duplexező kemencébe töltésre.

A tégelyek leginkább savas belésűek. Az üzembiztos, bázikus vagy semleges belés 1—2% víztartalmú mullit és agyagtartalmú döngölő anyagból készül [4]. A tégelykemencék bázikus belése 10 t befogadóképességig döngölt. A nagyobb befogadóképességű tégelyek bázikus belése égetett magnezit- vagy krómmagnezit alapon előállított, horonyeresték kötésű téglafalazat.

A hálózati frekvenciás tégelykemence a szürkevasöntődekben a leelterjedtebb villamos kemence. Elterjedését elsősorban üzembiztonságának, egyszerű üzemeltetésének és karbantartásának, aránylag nem nagy beruházási költségeinek, valamint annak köszönheti, hogy energiafelhasználása más rendszerekéhez viszonyítva kisebb.

Az öntöttvas olvasztására, túlhevítésére és hőntartására alkalmas indukciós kemencék főbb adatait példaként az 1. táblázatban összefoglalt BBC gyártmányú típuskemencék adatai szemléltetik.

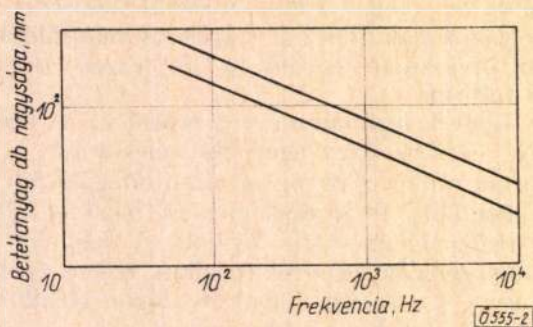
Ezeket a kemencéket egy fázisról táplálják 50—60 Hz-es váltóárammal, transzformátoron, fojtótekercsen és kondenzátoron keresztül; a frekvencia-átalakítók veszteségével tehát itt nem kell számolni.

1. táblázat

A BBC gyártmányú, hálózati frekvenciás tégelykemencék öntöttvas olvasztására, túlhevítésére és hőntartására

Kemencetípus	A tégely befogadóképessége		Teljesítmény kW	Energiafelhasználás kWó/t	
	dm ³	t		1450 °C	1550 °C
IT-11	4500	31,5	6600	510	535
IT-9	3230	22,5	4700	510	540
IT-8	2370	16,5	3600	515	545
IT-7	1800	12,5	2600	520	550
IT-6	1150	8,0	2000	530	560
IT-5	750	5,2	1360	540	570
IT-4	460	3,2	1000	555	585
IT-3	285	2,0	650	580	605
IT-2	180	1,2	500	600	635

Az indukciós hevítés törvényszerűségéből következik, hogy adott frekvencia mellett (pl. 50—60 Hz) az anyag hőfelvétele a betét darabnagyságától és a mágneses mező erősségétől függ a tégelyben (2. ábra). Ez azt jelenti, hogy 50—60 Hz frekvenciával 200 mm-nél kisebb darabnagyságú betét nem alkalmas az olvasztás megindítására. Nagyobb frekvencia esetén a betét darabmérete kisebb lehet. Ezt a feltételt azonban csak addig kell biztosítani, amíg a tégelyben nem képződött folyékony vas. Amint a tégely alján már folyékony vas van, a további teljesítményfelvételt a fürdő paraméterei szabják meg. Üzemi gyakorlatban ezért arra töreksenek, hogy még szimplex üzemeltetési mód esetén is a tégelybe először bizonyos mennyiségű folyékony vasat öntsenek, vagy ami még egyszerűbb, csapoláskor a tégelyben folyékony vasat hagyjanak vissza. A korszerű hálózati frekvenciás olvasztó be-



2. ábra. Összefüggés a frekvencia és a betétanyag darabnagysága között

rendezések, így pl. a BBC típusú 20 t/ó teljesítményű, 3850 kW-os olvasztóberendezések már folyamatos üzeműek. Ez azt jelenti, hogy a kemencéből 5 t folyékony vasat csapolnak le, majd 5 t hidegbetétet adagolnak a kemencében visszamaradó 15 t folyékony vashoz [6]. Az ilyen konstrukció és üzemeltetési mód további előnye az, hogy a hőmérséklet szabályozása a tonnánkénti fajlagos energiafelhasználás ismeretében egyszerűen és kellő pontossággal biztosítható.

Ha a kemence folyamatos üzemeltetése nem lehetséges és induláshoz sem áll folyékony vas rendelkezésre, akkor az olvasztás kezdetén a frekvenciának megfelelő darabméretű hidegbetétet kell a tégelybe adagolni. A teljes villamos teljesítmény csak akkor táplálható be, ha a tégelyben a befogadóképesség legalább 50–60%-ának megfelelő folyékony fém van. A további üzemeltetés közben azután már folyékony vas visszahagyásával biztosítható az optimális teljesítmény felvétele. Fontos, hogy az olvasztóáram indukálása mindig folyékony fémbe történjen. Ha pedig szilárd betétet kell indítani, úgy a gyors beolvadás érdekében vigyázni kell, hogy annak mennyisége a tégelykapacitás 30%-ánál kisebb ne legyen.

A hálózati frekvenciás tégelykemence különösen a folyamatos üzemű szürke- és temperöntődékben gazdaságos, mivel az induláshoz szükséges folyékony vas itt mindig rendelkezésre áll. A hálózati frekvenciás tégelykemencék fajlagos teljesítménykoncentrációja — 200–300 kW/t tégelykapacitás — kb. 50%-kal kisebb, mint a nyugvó frekvencia-átalakítóval üzemelő indukációs kemencéké. A fajlagos teljesítménykoncentráció további emelése intenzívebb fűrdőmozgást hozna létre, ez viszont metallurgiai-technológiai okok miatt már nem célszerű. A teljesítmény és a fűrdőmozgás közötti összefüggés akkor használható jól ki, ha a teljesítményt transzformátor segítségével a szükséges műveletnek — olvasztás, túlhevítés, hőntartás — megfelelően szabályozzák.

A hálózati frekvenciás tégelykemence egységnyi befogadóképességére (1 t) jutó villamos teljesítmény kisebb, mint a közép- és nyugvó frekvencia-átalakítóval üzemelő kemencéké, ezért olvasztási teljesítménye is kisebb.

Az indukációs tégelykemencét, mint önálló egységet öntöttvas olvasztásához, más olvasztóberendezéssel kombinálva pedig duplexírozáshoz használják.

5.2 Csatornás kemencék

Az indukációs csatornás kemencék adatait példaként a 2. táblázatban összefoglalt BBC kemencék adatai szemléltetik. A hálózati frekvenciás csatornás indukációs kemencéknek mind gazdasági, mind konstrukciós szempontból több előnye van a tégelykemencékkel szemben.

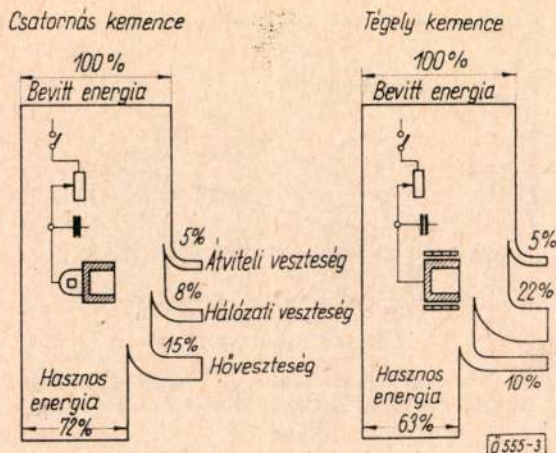
A betáplált villamos energia felhasználása (3. ábra) a villamos hatásfok szempontjából a csatornás kemence a gazdaságosabb, a hőveszteség viszont a tégelykemencékben kisebb (4. ábra).

Konstrukciós szempontból a csatornás kemencék előnye a tégelykemencékkel szemben a szifonos

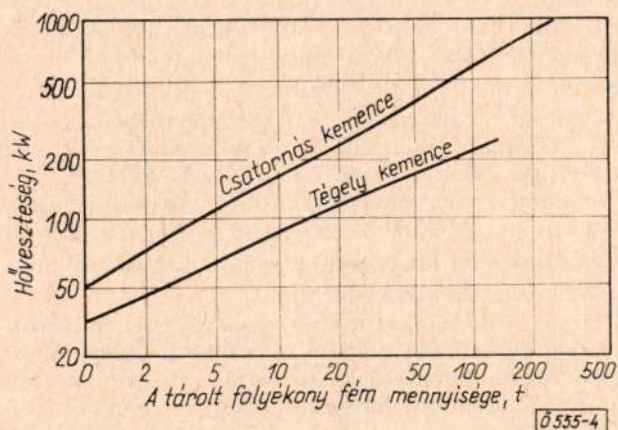
2. táblázat

BBC csatornás indukációs kemencék főbb adatai

Kemence-típus	Hasznos befogadóképesség t	Összes befogadóképesség t	Az indukátorok száma db	Teljesítmény kW	Hőveszteség kW	Teljesítmény t/ó	Energiafogyasztás kW/ó	A hőmérséklet-növekedés sebessége °C/ó	Túlhevítési teljesítmény 100 °C túlhevítéskor t/ó
IRS	10	14	1	500	110	0,9	630	100	14
			2	1000	150	1,9	580	200	31
IRS-4	16	27	1	500	135	0,8	680	50	13
			2	1000	175	1,8	600	115	20
IRS-5	25	43	2	1000	200	1,8	620	70	29
			4	2000	280	1,8	570	155	63
IRS-6	40	67	2	1000	230	3,9	645	45	28
			4	2000	310	1,7	585	95	62
IRS-7	65	120	4	2000	370	3,8	605	50	60
			6	3000	450	3,6	580	80	93
IRS-8	100	185	4	2000	440	5,7	630	30	57
			6	3000	520	3,5	600	50	91
			8	4000	600	7,7	580	70	125



3. ábra. Villamos energia hasznosítása hálózati frekvenciás csatornás és tégelykemencében



4. ábra. A csatornás és tégelykemence hővesztége azonos mennyiségű folyékony vas tárolásakor

be- és kiöntés lehetőségében, a könnyebb salakolásban, a kis építési magasságban összegezhető.

Az indukciós csatornás kemencéket olvasztásra azonban nem alkalmazzák. Ennek egyik oka, hogy a csatornák béléséhez a mai napig nem sikerült megfelelő tűzállóságú anyagot előállítani. A folyékony vas hőmérséklete a csatornában 120–150 °C-kal nagyobb, mint a kemencében, és ez természetesen nagyon igénybe veszi a csatorna falazatát.

Az utóbbi években az indukciós kemencék iránti nagy érdeklődés hatására a gyártó cégek új megoldású csatornás kemencéket ajánlanak szürke- és tempervas hőntartására, túlhevítésére, ötvözésére. Az új konstrukció nagymértékben különbözik a korábbi típusoktól.

Az induktorok teljesítményét lényegesen sikerült növelni a csatornák keresztmetszetének megfelelő kialakításával. Az 5. ábrán a régebbi és az újabb csatornás kemencében kialakuló folyékony fém mozgás iránya látható. Az újabb csatornában a fém áramlása intenzívebb, mivel egyirányú. Ezt a csatorna változó — növekvő — keresztmetszete biztosítja. Az áramlás intenzitásának fokozódásával lényegesen nagyobb tömegű folyékony vas cserélődik ki a csatornában. Változatlan teljesítménnyel ezért a csatorna hőmérséklete is kisebb értékű vagy azonos hőmérséklet mellett nagyobb

csatornateljesítmény érhető el. Néhány évvel ezelőtt öntöttvasra vonatkozóan a csatornateljesítmény max. határát 150 kW-ban állapították meg. Ma már több 7 tonnás és 20 tonnás csatornás kemence üzemeltetési tapasztalata bizonyítja, hogy a csatorna teljesítménye 500 kW-ig is növelhető.

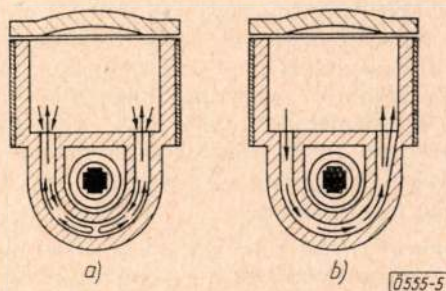
Az új csatornás indukciós kemencék a korábbiaknál alakban és a csatorna elrendezésében is különböznek. Két különböző megoldást szemléltet a 6. ábra. Az új megoldásra jellemző a kádszerűen kiképezett kemencetér oldalt lefelé kivezető csatornával és induktor egységekkel. Az induktor egységek szabályozó transzformátor és kondenzátor közébeiktatásával közvetlenül kapcsolhatók az 50 Hz-es, 380 V-os üzemi hálózatra.

A csatornás indukciós kemencék elterjedését az üzem közben cserélhető induktorok kifejlesztése nagymértékben elősegítette.

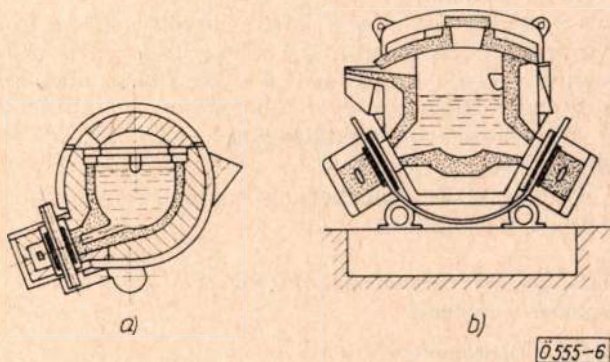
Az új konstrukciójú induktorok cseréje üzemi hőmérsékletű kemencében, annak megfelelő helyzetbe történő billentése után (cserére szoruló induktor kiürítése céljából) 2–4 óra alatt elvégezhető.

A csatornás indukciós kemencéket a kemencéből nagyobb tartóssága céljából folyamatosan üzemeltetik. A folyékony vas hőntartásához szükséges energiafelhasználás 20–30 kWó/t a kemence méretétől, a bélés anyagától, valamint állapotától függően. A kemencék falazatának élettartama általában 2 év, a cserélhető induktoroké pedig 6–8 hónap.

A kemencék fő alkalmazási területe: a folyékony vas hőntartása és más olvasztóművel közösen duplex rendszerben történő üzemeltetés.



5. ábra. A csatorna kialakításának régebbi (a) és újabb (b) megoldása



6. ábra. Hálózati frekvenciás csatornás kemencék korábbi (a) és újabb (b) konstrukciója cserélhető induktorral

5.3 Középfrekvenciás kemencék

5.3.1 Tégelykemencék

Amint arról a hálózati frekvenciás tégelykemencék ismertetésekor már volt szó, tégelykemencékben az olvasztás csak folyékony vassal, vagy megfelelő darabnagyságú hidegbetéttel indítható. Középfrekvencia alkalmazásával ez a hátrány kiküszöbölhető.

A tégelyben a fürdő mozgásának intenzitása a teljesítménytől és a frekvenciától függ. A frekvencia növelése csökkenti, míg a teljesítmény növelése fokozza a fürdő mozgását. Így lehetőség van a beolvasztás gyorsítására a frekvencia megfelelő megválasztása révén. Megfelelő frekvenciával a különböző darabnagyságú hideg betét folyékony vas betöltése nélkül is megolvasható.

A középfrekvenciás tégelykemencék ott alkalmazhatók jó eredménnyel, ahol fontos a gyors beolvasztás és hidegbetétből egymás után több, különböző minőségű szürke- vagy tempervas adagot kell olvasztani. A vasöntődékben főként 2000—5000 kg befogadóképességig alkalmaznak 500—600 Hz frekvenciával üzemelő középfrekvenciás tégelykemencéket. A középfrekvenciát általában motorgenerátor frekvencia-átalakító biztosítja, hatásfoka a terheléstől függően 80—90%. Minél nagyobb az átalakított frekvencia, annál drágábbak az átalakítók és üzemeltetésük is költségesebb. A generátorokat lehetőleg a névleges feszültség 80—100%-ával célszerű üzemeltetni, mert a teljesítmény leadás és az átalakítás hatásfoka ekkor a legkedvezőbb. A fürdő túlhevítések és hőntartásokor azonban nincs mindig szükség a maximális teljesítményre, így a hatásfok romlik. Ennek elkerülésére a nagyobb középfrekvenciás tégelykemencékben az olvasztást teljesen leterhelt generátorok segítségével középfrekvenciával végzik, míg a folyékony vas túlhevítését és hőntartását kisebb teljesítménnyel, hálózati frekvenciával. A generátorok jobb leterhelésének másik módja a generátorteljesítmény megoszlása, olvasztási- és hőntartási leágazásokra.

A kemencék bélése túlnyomóan savas. Bázikus béléssel csak nagyon ritkán, és akkor is csak kis-, vagy közepes méretű tégelyekben dolgoznak.

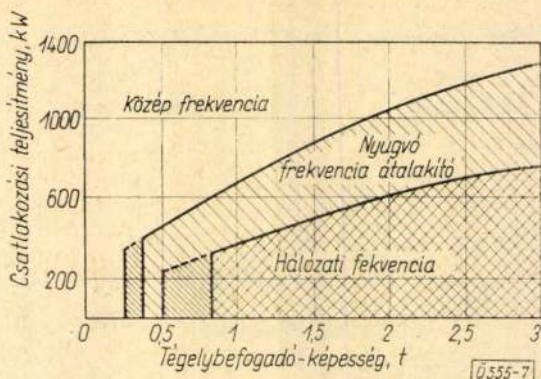
A középfrekvenciás tégelykemencék beruházási költségei lényegesen nagyobbak, mint a hálózati frekvenciás kemencéké. A csatlakozási teljesítmény adott tégely és azonos körülmények mellett kb. háromszor akkora, mint a hálózati frekvenciás kemencéké és a nagy olvasztási teljesítmény ellenére a fajlagos áramköltségek lényegesen nagyobbak. A folyékony vas önköltségének 20—30%-át az áramköltségek teszik ki.

Ezeket a kemencéket elsősorban temperöntődékben használják.

5.4 Nyugvó frekvencia átalakítóval üzemelő kemencék

5.4.1 Tégelykemencék

A hálózati frekvenciás (50—60 Hz) és a középfrekvenciás (500—600 Hz) indukciós kemencék közötti rést a hálózati és a középfrekvenciás üzem



7. ábra. A frekvenciatarományok alkalmazási területe a tégely befogadóképességétől és a csatlakozási teljesítménytől függően

jobb kihasználása végett transzformátorszerűen működő frekvencia-átalakítókkal töltik ki. A forgó átalakítókkal szemben ennek az az előnye, hogy az átalakítási veszteségek névleges teljesítmény esetén csak 10%, továbbá, hogy hatásfokuk a generátor névleges teljesítményének 80% alatti terheléskor nem csökken olyan rohamosan, mint a forgó átalakítóké. A névleges teljesítmény 30%-os kihasználásakor a hatásfok még kb. 75%.

A nyugvó frekvencia-átalakítóval üzemelő indukciós kemencék fajlagos teljesítmény koncentrációja a hálózati- és középfrekvenciával táplált kemencéké között helyezkedik el.

A 7. ábrán a maximális kapcsolási teljesítmény változása látható a tégely befogadóképességétől és a fürdő mozgását befolyásoló frekvenciatarománytól függően. Műszaki-gazdasági megfontolások miatt a hálózati frekvenciás tégelykemencék befogadóképességének optimális alsó határa 800 kg, mely nyugvó frekvencia-átalakító alkalmazásakor 250 kg-ig csökkenthető, és mivel a fajlagos teljesítmény nagyobb, így az elérhető olvasztási- és túlhevítési teljesítmény is nagyobb.

A nyugvó frekvencia-átalakítóval működő indukciós kemencék nagyszerűen egyesítik a hálózati- és középfrekvenciás kemencék néhány előnyét, azok komoly hátrányai nélkül. Ily módon az olvasztás a középfrekvenciás kemencével megegyező kedvező feltételekkel indítható, az olvasztási és túlhevítési teljesítmény nagy, míg a kemence hatásfoka és beruházási költségei a hálózati frekvenciás kemencékéhez állnak közelebb.

6. Gazdaságossági összehasonlítás kupolókemencék és indukciós kemencék között

Néhány évvel ezelőtt a kupolók és indukciós kemencék gazdaságossági szempontból nem voltak összehasonlíthatók. Az indukciós kemencék telepítését ezért kizárólag műszaki, üzemszervezési célszerűséggel indokolták.

Az utóbbi években azonban az öntvények minőségével szemben támasztott fokozottabb követelmények kielégítése szükségessé tette a kupolókemencék műszaki színvonalának nagymértvű növelését is. Ennek eredményeként pl. az utóbbi 10 évben a kupolókemencék beruházási költségei 1 t olvasztási teljesítményre vonatkoztatva két-háromszorosára emelkedtek. A beruházási költségeket a kör-

nyezet légterének tisztántartására vonatkozó előírások miatti műszaki intézkedések még tovább növelik.

Az indukciós kemencék konstrukciós fejlesztése és a kemencék üzemeltetésével szerzett tapasztalatok révén az indukciós olvasztás hatásfoka javult, üzembiztonsága fokozódott. Nyugat-Németországi adatok alapján [1] a kupolókemencék és hálózati frekvenciás indukciós tégelykemencék 1 t folyékony vas olvasztási teljesítményre eső beruházási költségeinek aránya az 1960-as évek elején 1:2—1:2,5 között volt, míg az 1960-as évek végére 1:1,5—1:2-re csökkent a helyi viszonyoktól és az indukciós kemence telepítési módjától függően. Ez az arány a fejlődés folyamán tovább csökken az indukciós kemencék javára.

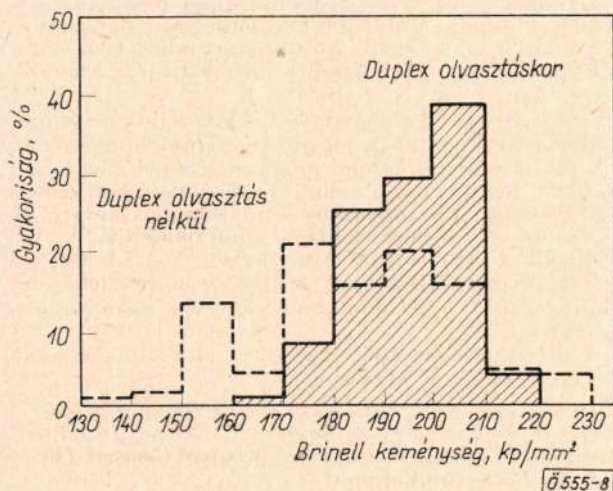
Gazdaságossági szempontból a betétköltségek alakulása is nagyon fontos. Összességében az indukciós kemencében végzett olvasztás energia és bérköltségei kb. 50%-kal nagyobbak, mint a kupolókemencében végzett olvasztás hasonló költségei. A betétanyag-költségek ugyanakkor 40%-kal kisebbek. Az összes költséget tekintve az öntöttvas 25%-kal olcsóbban olvasható indukciós kemencében, mint kupolóban.

A különböző olvasztóberendezések előnyei duplex olvasztáskor használhatók ki a legjobban.

A Szovjetunióban a Gorkiji Autógyárban pl. a gömbragrafitos tengelyeket kétféle duplex rendszerben olvasztott vasból öntik [5].

Az egyik duplex rendszerben 16 t/ó teljesítményű, bázikus belésű kupolókemence és 3 db DCsM-10 típusú, bázikus belésű ívkemence üzemel. A másik rendszert 4 db 12 t befogadóképességű, savanyú belésű, 5,6 t/ó teljesítményű indukciós tégelykemence és ugyancsak 3 db DCsM-10 típusú, bázikus belésű ívkemence alkotja.

Az olvasztási költségek összehasonlítása azt mutatta, hogy 1 t folyékony vas önköltsége duplex rendszerben 4,8 rubellel olcsóbb, mint az elsőben. A költségsökkenés százalékos megoszlása a következő: 55% az öntészeti nyersvas költségeiből, 19% a folyópát és mészke költségeiből, 18% a samott és magnezit téglák költségeiből, 8% pedig a ke-



8. ábra. A V alakú, 8 hengeres forgattyúház öntvény Brinell-keménységének ingadozása duplex olvasztás előtt és után

mencét kiszolgáló dolgozók létszámcsökkenéséből származik tekintettel arra, hogy az olvasztó részlegben évente 40 000 t folyékony vasat olvasztanak, így az önköltségből eredő megtakarítás révén az indukciós kemencék építésével kapcsolatos költségek három év alatt megtérülnek.

Az egyik angol, gépjármű alkatrészeket gyártó öntödében pl. forrószeles kupoló — hálózati frekvenciás tégelykemence duplex-olvasztóművet telepítettek [6]. A duplex olvasztás a következő előnyökkel járt. A folyékony vas vegyi összetétele pontosan a megadott intervallumban tartható, így biztosíthatók az öntvények előírt egyenletes tulajdonságai és az automata sorokon történő megmunkálás is. A 8. ábra az öntödében gyártott V alakú, 8 hengeres forgattyúház öntvény Brinell-keménységének változását szemlélteti a duplex olvasztás bevezetése előtt és után. A duplex olvasztás előtt a keménységi értékek 135—229 HB között, utána pedig 163—212 HB között változtak. Az átvételi előírások szerint az előírt keménység alsó határa 160 kg/mm², így duplex olvasztáskor megszűnt a keménységi okok miatti selejt.

Ezenkívül megszűntek a salakzárvány, hidegfolyásos, gázlyukacsos selejtelenségek is.

A nagyobb termelékenységre (40%-kal nőtt), az olcsóbb hidegbetét alkalmazása eredményeként a folyékony vas önköltsége csökkent, így az indukciós kemence telepítésével kapcsolatos költségek a gyárnak 2 év 9 hónap alatt megtérültek.

A 3. táblázatban az NSZK öntödében leginkább elterjedt olvasztási eljárások műszaki-gazdasági mutatói láthatók [7].

3. táblázat

Különböző olvasztóberendezések fajlagos energiaköltségeinek alakulása

Olvasztókemence-rendszer	1 t vas olvasztására eső tüzelőanyag (energia) felhasználás	Hatásfok	Energiaköltség DM-ben
Hidegszeles kupolókemence	150 kg koks	27—32	16,9
Forrószeles kupolókemence	100 kg koks	38—45	11,4
Hálózati frekvenciás indukciós kemence	500—630 kWó	62—66	30,5
Középfrekvenciás indukciós kemence ..	600—650 kWó	60—65	31,25

A kupolók indukciós kemencékkel történő helyettesítésének célszerűségét a relatív beruházás költségszámítás alapján A. V. Kvarov vizsgálta munkájában [8]. Az összehasonlíthatóság biztosítására 51.740 t évi kapacitású, zárt rendszerű, forrószeles, megfelelő ellenőrző- és regisztráló műszerekkel ellátott kupolókemencét (I. olvasztóberendezés) hasonlít össze azonos kapacitású hálózati frekvenciás tégelykemencével (II. olvasztóberendezés).

Az azonos kapacitású két kemence legfontosabb adatait a 4. táblázat tartalmazza. Indukciós olvasztáskor a munkai igényesség és a szükséges légköbméter kisebb, a termelékenységre ugyanakkor 40%-

Két különböző olvasztóberendezés
műszaki-gazdasági mutatói

Mutatók	Olvasztókemence	
	kupoló	indukciós tégely- kemence
Munkaigényesség, ó/t	1,0	0,7
Termelékenység, t/fő	1 850	2 590
Energiaköltség, Rb	4,08	9,52
Szükséges üzemi légköbméter, m ³	41 500	29 000

kal nagyobb, az energiaköltség ugyancsak nagyobb, mint kupolókemencében.

A két olvasztási eljárás összehasonlításából általános érvényű mutatóként a többlet beruházási költségek (K) megtérülési idejét (T) javasolja,

amely az alábbi képlettel számítható:

$$\frac{K_{II} - K_I}{C_I - C_{II}} = T$$

ahol K — a beruházási költségek; C — az 1 év alatt olvasztott folyékony vas összes üzemi önköltsége az I., illetve a II. olvasztó berendezésben.

A vizsgált kupolókemencére és hálózati frekvenciás tégelykemencére vonatkozóan $T=3,9$, azaz a többlet beruházási költségek megtérülési ideje lényegesen kisebb a szokásosnál.

IRODALOM

- [1] Giessereitechnik 1970. november, 334—339. old.
- [2] Giesserei 1968., 453—456. old.
- [3] Giesserei 1967., 485—492. old.
- [4] Brown—Boveri Mitt. 51 kötet 10/11. szám.
- [5] Liteinoe Proizv. 1965. 8. szám 11—15. old.
- [6] Modern Castings 1968. 10. szám 37—40. old.
- [7] Werkstatt und Betrieb 1969. Bd. 93, N° 5
- [8] Liteinoe Proizv. 1968. 7. szám 8—9. old.

Szakosztályi hírek

(A 6. számban megjelent hír folytatása)

NEMZETKÖZI KAPCSOLATOK

A vállalati igényeknek megfelelően, az eddigi kedvező tapasztalatok alapján Szakosztályunk a nemzetközi kapcsolatok bővítésére törekszük.

A kapcsolatok fő formái:

— A CIATF tagság; részvétel a nemzetközi kongresszuson, közgyűlésen, a nemzetközi munkabizottságok munkájában

— kétoldali megállapodások kötése a baráti országokban működő egységekkel,

- részvétel konferenciákon,
- öntészeti kiállítások megtekintése,
- külföldi előadások meghívása,
- cikksere stb.

A legértékesebb külföldi szakmai rendezvények a következők:

1. 39. Nemzetközi Öntő Kongresszus, A CIATF közgyűlése, Öntészeti kiállítás, Üzemlátogatások, USA, Philadelphia, május 6—12.
2. „Fond-ex 72” Nemzetközi Öntészeti Kiállítás Csehszlovákia, Brno, június 26—30.
3. Nemzetközi Öntészeti Kiállítás III. Öntődei villamos berendezések konferenciája Jugoszlávia; Belgrád, május 12—18.
4. Nemzetközi öntészeti és hegesztési kiállítás Svédország, Göteborg, november 28—december 3.
5. Szaklapok szerkesztőinek tanácskozása Csehszlovákia, Brno, június 26—29.
6. A CIATF Nemzetközi munkabizottságainak ülései
7/a Lemezgrafitos öntöttvas
7/d Gömbrgrafitos öntöttvas
Gent, március
1/a Bentonit
Bécs, április

Az elhangzott beszámolókhöz többen hozzászóltak. Dr. Pilissy Lajos részletesen ismertette az Oktatási Munkabizottság munkáját. A Bizottság három technikus továbbképző tanfolyamot szervezett, melyek január első napjaiban kezdődnek. Fontos rendezvénye lesz a Bizottságnak az öntő szakmunkás képzéssel foglalkozó ankét.

Felner Sándor, az Öntőde szerkesztője előterjesztette a Szerkesztő Bizottság javaslatát az 1971. évi díjakra:

Dr. Nándori Gyula tanszékvezető egyetemi tanár, aki folyó évben két dolgozatot írt, a 10. számban megjelent „A gömbrgrafitos öntöttvasak dermedése során végbemenő térfogatváltozás nagyságának értékelése” és a 12. számban jelenik meg „Egyalkotós bentonitos formázókeverékek alkalmazása nagynyomású formázáshoz” című dolgozata. A két dolgozat az öntészeti tudományt gazdagítja és a gyakorlatban is hasznosítható.

Dr. Varga Ferenc, a VASKUT Öntődei Osztály vezetője folyó évben 4 dolgozatot írt, a lap 1., 3., 5. és 9. számában. Ezek közül kettőt egyedül, a többi társszerzőkkel együtt adott közre. A dolgozatok címeit is sok lenne felsorolni és a kisebb hírek írása is gazdagította lapunkat.

A fiatal új szerzők közül nívódíjra javasoljuk: Bokor Ferenc kohómérnököt, akinek első cikke a 6. számban „Öntött anizotrop, kristályirányított magneselek optimális hőkezelési technológiájának meghatározása” címmel jelent meg, amit hamarosan követett a 10. számban megjelent „Anizotrop henger-magneselek kristályirányítása” című munkája. Bizunk abban, hogy szép dolgozatait újabbak fogják követni.

Szalai Gyula okl. kohómérnök első cikke jelent meg a 9. számban „Öntöttvas gyorsvizsgálata termikus analízissel” címen. A dolgozat elméletileg megalapozott és gyakorlatilag használható módszert adott közre. Reméljük, hogy tőle is számos dolgozatot olvashatunk még lapunkban.

Lantos István okl. kohómérnököt is javasoljuk nívódíjra, akinek az 1. számban jelent meg „Öntődei homokkeverék vizsgálata, különös tekintettel a kritikus öntési idő meghatározására” című dolgozata, és hamarosan megjelenik „Furángyantás formázóhomok-keverékek alkalmazása acélöntődékben” című munkája.

Kérjük a Szakosztály vezetőségét, hogy betervezett javaslatunkat hagyja jóvá és a rendelkezésre álló keretben a felsoroltaknak egyenlő részarányban ossza el.

A nívódíjasokon kívül dícséretre javasoljuk a rendszeres szerzőink közül:

Dr. Fuchs Erik, Kovács László, Hevenesi György, Szende György, dr. Pilissy Lajos és Trajkovics József tag-társainkat, valamint az új szerzők közül Csurgai István és Berki Pál technikusokat.

A Szerkesztő Bizottság bízik abban, hogy az öntődei szakemberek fokozódó lelkesedéssel segítik szakfolyóiratunk nívódíjának növelését és a szakmai ismeretterjesztés e formájában résztvesznek.

Nagyzsadányi Endre, a Soproni Csoport elnöke a Csoport két kiemelkedő rendezvényének előkészületeiről szól.

A Soproni Temperöntési és Mintakészítési Napokat 1972. október 19—20. között rendezzük. A CIATF „Temperöntvény” nemzetközi munkabizottságának következő ülését a soproni csoport szervezi május, vagy június hónapban.

A hozzászólások elhangzása után az ülés elnöke dr. Varga Ferenc jutalmakat adott át az 1971-ben kiemelkedő munkát végzett következő tagtársaknak:

Nagyzsadányi Endre	Bucz Endre
Dr. Macher Frigyes	Tarján Béla
Mühl Nándor	Óvári László
Pálmai Ferenc	Kiss József
Pénzes Imre	Sövegjártó Zoltán
Dr. Varga Ferenc	Bogdán Lajos
Dr. Faragó Elza	Kiss Antal
Hevenesi György	Külkey Dénes
Mocsányi Sándor	Kocsis Éva
Pintér András	Nagy Józsefné
Horváth Ferenc	Stehlik István
Dr. Pilissy Lajos	Balogh Sándor
Szilágyi Imre	Erdei Gyula
Felner Sándor	Ferenczi István
Makay Kálmán	Pató Rafael
Lantos István	Imre János
Csermák Pál	

*

Az Öntéstechnikai Egyesületek Nemzetközi Szövetsége (C. I. A. T. F.) 1971. október 7-én, Düsseldorfban tartott közgyűlésén H. A. Krall, a Német Öntők Szövetségének elnöke a környezetvédelemmel foglalkozó nemzetközi munkabizottság megalakítását javasolta és előterjesztette javaslatát a munkabizottság feladataira.

A) Az egyes országokban az öntőiparra érvényes előírások cseréje a:

- I. a) por-
- b) gáz-
- c) zaj, szennyeződés csökkentésére vonatkozóan.
- II. a) por-*
- b) gáz-* elszívás, szellőzés
- c) zaj
- d) hő
- e) világítás

III. a hulladékanyagok, pl. műgyanta-kötésű formázóanyagok szállítására vonatkozóan.

B) Az öntődékre vonatkozó előírások egységesítésének megkísérlése.

C) Műszaki tapasztalatok cseréje.

D) Nem szennyező eljárás-változatok megvitatása és javaslatok kidolgozása a mindenkori szakbizottságok és gyártócsoporthoz számára pl.

- egyszer felhasználható formák — tartós formák,
- köszörülés — fédermentes öntés,
- olvasztóművek fémhőleadójának tisztítása,
- nem ártalmas kötőanyagok továbbfejlesztése.

Szakosztályunk vezetősége megtárgyalta a javaslatot és elhatározta, hogy résztvesz a megalakuló nemzetközi munkabizottság munkájában.

V. Á.

*

Az Öntéstechnikai Egyesületek Nemzetközi Szövetségének (C. I. A. T. F.) a következő nemzetközi munkabizottságai vannak. Az egyes munkabizottságok munkájában az Öntődei Szakosztály tagjai is résztvesznek.

1. a) „Kötőanyag”

Elnök: dr. G. Novelli (Olaszország)
Magyar tag: Hevenesi György (Vasipari Kutató Intézet)

1. c) „Önkötő keverékek”

Elnök: Prof. A. M. Ljassz (SZU)
Magyar tag: Szende György (GTI)

1. d) „Alaphomok”

Elnök: I. Bindernagel (NSZK)
Magyar tag: Cseh Miklós (GTI)

* = lásd az ún. MAK értékeket = max. munkahelyi koncentráció

3. „Műszaki haladás”

Elnök: J. Fauquembergue
(Franciaország)

6. „Metallurgia és öntészeti tulajdonságok”

Elnök: G. Blanc (Franciaország)
Magyar tag: dr. Nándori Gyula (NME)

7. a) „Lemezgrafitos öntöttvas”

Elnök: dr. Ing. K. Orth (NSZK)
Magyar tag: dr. Vörösné dr. Faragó Elza
(Vasipari Kutató Intézet)

7. b) „Temperöntvény”

Elnök: dr. Ing. W. Siefer (NSZK)
Magyar tag: dr. Macher Frigyes (Soproni Vasöntőde)
dr. Varga Ferenc (Vasipari Kutató Intézet)

7. c) „Acélöntvény”

Elnök: F. A. Le Borgue (Belgium)
Magyar tag: Szy Géza (Öntődei Vállalat)

7. d) „Gömbgrafitos öntöttvas”

Elnök: J. C. Margerie (Franciaország)
Magyar tag: dr. Varga Ferenc (Vasipari Kutató Intézet)

V. Á.

*

Az OMBKE Csepeli Öntődei Csoportja 1972. január 26-án a Csepel Vas- és Fémművek Műszaki Klub előadó termében tartotta évről-évre taggyűlését.

Kelemen Lajos, a Csepeli Vas- és Acélöntődék műszaki igazgatóhelyettese, a Csepeli Öntődei Csoport elnöke megnyitó szavaiban a következőket mondotta:

Szeretettel köszöntöm az OMBKE Öntődei Szakosztálya Csepeli csoportjának szokásos évi taggyűlésén résztvevő valamennyi vendégünket, akik egyéb fontos feladataikat félretéve taggyűlésünkön megjelentek.

Köszöntöm a vállalat társadalmi és gazdasági vezetésének képviselőit és helyi csoportunk valamennyi tagját.

A mai taggyűlésünk fő feladata az 1971-ben végzett munka értékelése és a következő év feladatainak meghatározása.

Amikor az OMBKE Öntődei Szakosztályának vezetősége több mint tíz évvel ezelőtt a hatékonyabb műszaki tudományos munka útjait kereste, a Csepelen dolgozó szakemberek kezdeményezték és megalakították a helyi csoportok között elsőként a Csepeli Csoportot. Nem tudtuk akkor célkitűzéseinket olyan pontosan meghatározni, mint ma, de elindultunk egy úton, amely a társadalmi szervezetekben végzett műszaki tudományos munka, a korábbinál pontosabb meghatározását, a konkretizálását, a távolabbi és közelebbi célok tisztázását jelentette.

Már az első években tisztázódott, hogy az egyesületi tagok munkája akkor lesz aktív és hatékony, ha az a csoport bázisát képező Vas- és Acélöntődék feladatainak megoldását segíti elő a műszaki-tudományos munka eszközeivel.

Több mint egy évtizedes munkánkat főbb vonásaiban értékelve megállapíthatjuk, hogy az elvégzett munka mind a vállalat, mind a csoport tagjai számára igen hasznos volt. Nem véletlen, hogy ez az időszak volt a vállalat intenzívebb fejlesztésének időszaka és annak eredményei a szakmailag jól képzett, vagy tapasztalatokkal rendelkező szakembereink nélkül nem valósulhattak volna meg.

Nagy szerepe volt a csoportnak a korszerű gyártási módszerek megismerésében, azok értékelésében, majd megvalósításában. Jó módszerek honosodtak meg vállalatunk dolgozóinak továbbképzésére a szerzett tapasztalatok vállalati és országos elterjesztésére.

Széles körű kapcsolatokat alakítottunk ki a Szakosztály keretein belül működő helyi csoportokkal, amely a vállalatok közeledését eredményezte. Értékesnek tartjuk azt, hogy az egyesületi munkában szerzett tapasztalatok, kialakult szakmai, kollegális kapcsolatok és légkör alapján az egyes öntődék közötti kapcsolatok is javultak, az egymást segítő törekvések erősödtek.

Kezdeményezői, szervezői és résztvevői voltak csoportunk tagjai országos rendezvényeknek, amelyek a szakmai közvélemény és az iparirányítás elismerését váltották ki.

A Csepeli Csoportban végzett munka mellett sokan bekapcsolódtunk a Szakosztály egészét érintő feladatok megoldásába is.

A hazai tapasztalatcserét nem fékeztek az utóbbi években a szellemi termékek értékesítési lehetőségei sem. Nem alakult ki szűklátókörű titkolózás, hanem az elért eredmények széleskörű hasznosítását elősegítő légkör továbbra is megmaradt.

Eredményeinkhez hozzátartozik a külföldi tapasztalatcserébe való bekapcsolódás és annak a kihasználása, hogy Egyesületünk tagja a 25 országot tömörítő Öntés-technikai Egyesületek Nemzetközi Szövetségének.

A technológiai színvonal növelésében elért eredmények elválaszthatatlanok a külföldön szerzett tapasztalatoktól és számszerűsített értékelésünk szerint a vállalatok számára igen nagy hasznot hoztak.

Céltűzéseinkben csoportunknak a gazdasági feladatokhoz kapcsolódva elő kell segíteni meglévő kapacitásaink minél gazdaságosabb kihasználását, nehézségi körülményeink javítását, dolgozóink megismertetését a korszerű technológiai eljárásokkal. Elő kell segíteni a Csepeli Vas- és Acélöntődék termékei jó hírének növelését a minőség javítása, a szállítási kötelezettségek pontos, tételes teljesítése révén.

Ezen alapvető feladatok megoldása érdekében fokozni kell az együttműködést a Csepelen működő többi egyesület helyi szervezetével, bővíteni kell a hazai tapasztalatcserét, tovább kell javítani az öntődék közötti kapcsolatokat.

Fokozottabban be kell kapcsolódnunk a hatékony külföldi tapasztalatcserébe, kezdeményezni kell a szocialista országok öntődéi kapcsolatainak bővítését kétoldali megállapodások megkötésével, a KGST integrációs törekvéseinek szellemében. Ennek célja elsősorban a korszerű gyártási módszerek cseréje, újak közös kidolgozása legyen. Létre kell hozni 1972-ben a kétoldali együttműködést a Moszkvai Sztankokittal.

A Csepeli Csoportnak és a Csepeli Vas- és Acélöntődéknek helyzetükből és lehetőségeikből adódó mértékben be kell kapcsolódnunk az Öntődéi Szakosztály munkájába, országos rendezvényei lebonyolításába. *Komoly részt kell vállalni az 1978-ban Magyarországon tartandó 45. Nemzetközi Öntő Kongresszus előkészítéséből, lebonyolításából.*

Úgy érezzük célkitűzéseink teljes összhangban vannak a Csepeli Művek Pártbizottságának, a Csepeli Vas- és Acélöntődék Pártbizottságának, Igazgatóságának, a műszaki-tudományos egyesületekre vonatkozó határozataival, az Öntődéi Szakosztály vezetőségének célkitűzéseivel és csoportunk valamennyi tagjának elképzeléseivel.

Kérjük a jelenlévő vendégek által képviselt szervezeteket, csoportunk valamennyi tagját, hogy e célkitűzések megvalósítását minden eszközzel és módon segítsék elő.

Ezután *Baráz András*, a Csepeli Helyi Csoport vezetőségének beszámolóját az 1971. év munkáról és az 1972. évi feladatokat az alábbiak szerint ismertette:

14 évvel ezelőtt, 1958. január 30-án alakult meg az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület Öntődéi Szakosztálya vezetőségének az üzemi és vidéki csoportok létrehozására vonatkozó határozata értelmében a Csepeli Helyi Csoport.

A titkári tisztséget *Szilágyi Imre* okleveles gépészmérnök igen jól töltötte be múlt év végéig, amikor munkahelyváltoztatás miatt mondott le. Azóta fölöttes szerepeink egyetértésével e teendők végzésére én kaptam megbízást. Engedjék meg ezért a kedves vendégek és tagtársak, hogy ismertessem a Csepeli Helyi Csoport vezetőségének beszámolóját, melyben számot ad az 1971. év munkájáról, s az 1972. évi munkatervét is vitára bocsátja.

Az 1971. éves munkaprogramot Pártbizottságunk jóváhagyása után terjesztettük a MTESZ csepeli vezetősége és az OMBKE Öntődéi Szakosztálya elé.

E munkaterv értelmében vezetőségünk üléseit 1971-ben, a júliusi időpontot kivéve, rendszeresen megtartotta. Ezeket értékeltük a vezetőségi tagok munkáját, s az éves munkaterv aktuális programpontjainak végrehajtását készítettük elő.

Nagyobb rendezvények közül a: „Gépesített magkésztés szerszámai — korszerű magkésztésről mintakészítőknek” egésznapos, részvételi díjas rendezvényünket, bár nem a tervezett időpontban, de nagy érdeklődés mellett, sikeresen tartottuk meg.

Az ország, szinte valamennyi mintakészítő üzeméből megjelent 80 főnyi szakember előtt megnyitó szavaiban *Kelemen Lajos* elvtárs, a Csepeli Öntődéi Csoport elnöke ismertette e munkaterületen végbenemő forradalmi fejlődést, majd *Sárközi György* szaktechnikus, vezetőségi tagunk tartott előadást „Korszerű maglövőgépek” címmel, melyben a hidegen és melegenkötő maghomokkal dolgozó gépek üzemét és a magszekrények igénybevételeit ismertette. Ezt követően *Láng Károly*, a Vas- és Acélöntődék Mintakészítő üzemének vezetője „Gépesített magkésztés szerszámai” című előadása tartott érdeklődésre számot. Előadásában a sorozatgyártáshoz készített magszekrényeket, és a velük szemben támasztott követelményeket ismertette.

Az előadásokat a Műszaki Klubban hallgatták a meghívottak, ahol a témával kapcsolatos színvonalas kiállítást is megtekinthették.

Ezután üzemlátogatás és közös ebéd következett. Öntvénytisztító üzemünk helyzetét, problémáit ismerte, nagy jelentőségűnek minősíthetjük a Bosch cég nagyfrekvenciás kézi, elektromos kigépeiről tartott előadását, s az 1. sz. Vasöntő üzem finomtisztítójában tartott bemutatóját, melyre az Acélmű tisztítással és vágással foglalkozó szakembereim kívül, számos idegen vállalat szakembereit is meghívtuk és fogadtuk 1971. november 11-én.

1971. március 23-án a Műszaki Klub nagytermében szakosztályunk szervezésében, vállalatunk Igazgatósága és KISZ Bizottsága irányításával, fiataljainkkal megvitattuk a KIM-KIT-KIK mozgalom terén elért eredményeinket, problémáinkat.

A résztvevők szókimondó őszinteséggel tárták fel a hiányosságokat, melyekkel kapcsolatos intézkedésre Szakosztályunk elnöke a műszaki és a KISZ vezetőket felszólította.

Ezt követően a résztvevők, más meghívottakkal *Kelemen Lajos* és *Baráz András* előadását hallgatták meg a 17. Nemzetközi Öntőkongresszusról, s az azt követő tanulmányútról.

Április 20-tól 22-ig hét tagtársunk képviselte a szakosztályt, a Salgótarjáni Skandináv Öntőnapokon — két fő aktív közreműködésével.

Május 11—14 között rendezték Győrött a VI. Magyar Öntőnapokat. Résztvettünk ennek szervezésében, kiállításon mutattuk be az indukciós kemencéinkben gyártott vas jellemző tulajdonságait, *Kelemen Lajos* okl. kohómérnök és *Rácz József* okl. gépészmérnök „Öntöttvas forgattyúházak gyártásának technológiai sajátosságai” címmel tartott sikeres előadást, *Csurgai István* pedig a „Nagysorozatú öntvények kokiállításkor előállításánál jelentkező műszaki-gazdasági kérdésekről” szolt.

Szakosztályunk népes csoportja vett részt a Budapesti Nemzetközi Vásár látogatásán, és az ott tartott ismertető előadásokon.

Hagyományossá válik már a vásár látogatása oly módon, hogy csoportvezetők egy nappal kiválasztják az érdeklődésre számotartó gépeket, berendezéseket, s így nem kell a szervezett látogatóinknak céltalanul bolyonganiuk.

Júliusban *Buzánszky Albin* igazgató tartott előadást az „Angliai Öntészet Kiállítás”-ról, mely előadáson nagytanácsstermünk zsűfolttságig megtelt.

Öktóber 21—22 között a IV. Soproni temperöntési és Mintakészítő Napok alkalmával rendezett kiállításon közreműködöttünk.

Vállalatunkhoz az elmúlt évben a Szovjetunióból, az NDK-ból, az NSZK-ból, Lengyelországból, Svájcából, Ausztriából, Csehszlovákiából, Bulgáriából és Olaszországból érkeztek szakemberek. Összesen 27 alkalommal, összesen 121 fő. Ez alkalmakkor a szakmai megbeszéléseken, s az üzemlátogatások lebonyolításánál csoportunk aktívan közreműködött.

Külföldi tanulmányúton 17 tagtársunk vett részt 1971-ben. Ezek vállalati tanulmányutak voltak.

Sajnálatos, hogy a MTESZ e célra rendelkezésünkre bocsátott szerény összegét évek óta nem használtuk fel. Az e területen levő szervezetlenségeket ez évtől közös erővel fel kell számolni.

Hazai tanulmányúton Kecskeméten, a Szegedi Öntő-
dében, az LKM-ben, Debrecenben, Apcon, a Csepel
Autógyárban, az MVG-nél és Sopronban 64 fő vett részt.
E tanulmányutakról, a műszaki és fizikai dolgozók, a
munkaprogram szerint, úti jelentést készítették.

Az irodalmi tevékenység fellendítésén szakosztályunk
vezetősége évek óta fáradozik; bár sohasem tartoztunk e
téren az utolsókhöz, úgy érezzük, a szakírás területén a
jelenleginél többre vagyunk hivatottak.

Az elmúlt évben dr. *Vörös Árpád*, *Kelemen Lajos*,
Theobald János, *Baráz András*, *Csurgai István* és *Berki
Pál* írt a Bányászati és Kohászati Lapok Öntőde folyó-
iratába, ugyanott *Szűgyi Máttyás*, *Koszorús Pál* és *Gyö-
rök György* szakosztályi híreket közölt.

A korszerű technológiák 8. számát *Baráz András* és
Berki Pál írták. *Szűgyi Imre* a „Minőség és megbízható-
ság” c. folyóiratban „Kiváló minőségű öntvényt gyártó”
címmű írása jelent meg.

Bár a vidéki csoportoktól előadót nem hívtunk, mi
tartottunk Kisvárdán „Duplex olvasztás” címmel elő-
adást.

Munkánk nagyon fontos területe fiatal dolgozóink
szakmai továbbfejlesztése. Fórumunkon lehetőséget kell
adnunk előadói készségük fejlesztésére, illetőleg bizonyí-
tására. Lehetőséget és segítséget kell adnunk, hogy meg-
ismerjék szakirodalmi írásánál a szerzői munka örömet.

Ha ifjúságunk az egyesületi munkán keresztül vállalat-
tunk kollektívájához közelebb kerül, mindinkább meg-
találja helyét a Vas- és Acélöntődékben, akkor e terüle-
ten is hasznosan tevékenykedett csoportunk.

Szükséges a jövőben egyesületi tagságunk aktivitását
fokozni, s a meglévő tagok aktívabb részvételén túlme-
nően fokozatosan növelni kell a taglétszámot. Tagságunk
létszáma a vállalat műszaki létszámát figyelembe véve
sem kielégítő.

A jövőben e területen olyan jó munkát kell végezni,
mint amit *Sárközi György* és *Mahler Jánosné* tagtársaink
a tagnyilvántartás és a rendszeres tagdíjbefizetés terén
az elmúlt évben végeztek.

1971-ben az Öntődei Szakosztály Csepeli Csoportja
tevékenységével a Vas- és Acélöntődék műszaki-gazda-
sági szakembereinek szakmai nevelését elősegítette.

A műszaki tájékoztatás és a propaganda, a továbbképzés,
a legújabb tudományos és gyakorlati eredmények
széleskörű ismertetése hatékonyan segített a műszaki és
gazdasági vezetésnek.

A tartalmi és szervezeti munka fejlődését jelentősen
segítette a MTESZ csepeli szervezete.

1971-ben javult és szervezettebb lett az együttműkö-
dés a Vas- és Acélöntődék Pártbizottságával, Szakszer-
vezeti-Újítási Bizottságával, Műszaki Bizottságával, a
KISZ Bizottsággal.

Hangsúlyozottan ki szeretném emelni, hogy Helyi Cso-
portunk jó és szoros együttműködése az Országos Ma-
gyar Bányászati és Kohászati Egyesület vezetőségével
több eredményünknek forrása, és segítségüket ezúton is
megköszönöm.

Legyen szabad ezek után a teljesség igénye nélkül, az
1972. évi feladatainkat ismertetni.

Vállalatunk dolgozói erőfeszítéseinek eredményeként
több éven át tartó fejlesztési munkát fejeztünk be. A fej-
lesztés során számos új berendezést telepítettünk, kor-
szerű gyártó sorokat hoztunk létre, és új technológiai el-
járásokat vezettünk be.

A rekonstrukció sikeres végrehajtásában az elmúlt
években igen jelentős részt vállaltak az Öntődei Szak-
osztály Csepeli Csoportjába tömörült szakemberek.

A rekonstrukció befejezésével, feladataink nem csök-
kettek, jellegüket tekintve azonban változtak:

hatékonyabb munka és üzemszervezéssel, a kar-
bantartási tevékenységünk javításával meglévő kapaci-
tásainkat jobban ki kell használni; lehetőségeinknek meg-
felelő, korszerű anyaggyártókat kell kialakítani, a
technológiai fegyver megzilárdításával gyártmá-
nyaink minőségét jelentősen javítani, s ezek eredménye-
ként kooperációs kötelezettségeinket százszázalékosan
teljesíteni.

Ezen feladatok megvalósítása szükségessé teszi a
műszaki-tudományos egyesületbe tömörült szakembe-
rekkel való jobb együttműködésünket, amelyben rejlő le-

hetőségeket—véleményünk szerint — a MTESZ helyi in-
tézőbizottsága ez ideig nem hasznosította megfelelően.

Az 1972. évi munkatervünk összeállításánál célkitűzé-
seink továbbra is a vállalati feladatokhoz kapcsolódnak.

Két egéznapios részvételi díjas rendezvényt terve-
zünk. Az első felelőse *Halasi József* tagtársunk. Ezen a
termelésirányítási szervezetét és ügyrendjét ismertetjük
a következő előadásokban:

— a vállalat termelésirányításának folyamata ;

— gyártáselőkészítés és végrehajtás ;

— számítógépes termelésirányítás helyzete a Csepeli
Vas- és Acélöntődékben.

A második nagy rendezvényünk felelőse *Rácz József*
tagtárs. Ez alkalommal a CSVA technológiai tevékeny-
ségét ismertetjük az alábbi előadásokban:

— a technológiai tevékenység szerepe és helye a vál-
latat életében ;

— a gyártástechnológia előkészítése ;

— az üzemi technológiai tevékenység.

A mai taggyűléssel az 1972. éves munkaterv második
programpontját teljesítjük, mert ez évben már január
10-től 14-ig rendeztünk a VEB GISAG előadójával egy
színvonalasnak minősíthető karbantartási tanfolyamot.

Február 23-án terveztük a legutóbbi jugoszláviai ta-
nulmányút résztvevőinek beszámoltatását.

Március 15-én Rácz József tagtársunk az 1972. évi
selejtecsökkentés intézkedési tervét ismerteti, a feladatok
időarányos elvégzését, s az év hátralevő részére a tenni-
valókat.

Áprilisban beszámoltatjuk az NDK tanulmányút
résztvevőit.

Májusban megszervezzük a vásárlátogatást és klubna-
pot tartunk.

Júniusban az új forróseles kúpolókemencék és az
IRV 6-os hálózati frekvenciás csatornás indukciós ke-
mencék üzemének tapasztalatairól adunk számot.

Júliusban a KISZ-szel közös rendezvényt szervezünk.

Augusztusban szakmai előadást tartunk a mintaké-
szítők részére.

Szeptemberben Vörös József et. ismerteti anyaggyártá-
sunk helyzetét és célkitűzéseit.

Októberben Marjai Ernő tagtársunk tart előadást ter-
meink költségeinek alakulásáról, az anyaggyártá-
lás, és a selejt alakulás függvényében.

Erre az előadásra a szocialista brigádvezetőket is
meghívjuk.

Novemberben Megyei József, az Üzemfenntartási Osz-
tály vezetője tart előadást, melyen ismerteti az 1972. évi
karbantartási tervet és időarányos végrehajtását.

Decemberben klubnapot tartunk.

Az irodalmi tevékenység fellendítése érdekében, az
1972. évben megjelent legtöbb és legnívósabb cikkek írói-
nak jutalmat tűztünk ki.

I. díj	1000,— Ft
II. díj	600,— Ft
III. díj	400,— Ft

A díjak odaítélésére a Csepeli Helyi Csoport vezető-
sége bizottságot jelöl ki.

A fenti jutalmakon és a szerzői tiszteletdíjon kívül, a
műszaki-közgazdasági cikket, tanulmányt írók könyv-
jutalomban részesülnek.

1972-ben önálló csepeli számot tervezünk a Bányá-
szati és Kohászati Lapok Öntőde folyóiratában, s ugyan-
ott negyedévenként megjelentetünk egy szakcikket.

Félévenként a Csepel újság közgazdasági szemle rova-
tába cikket írunk.

A vállalati tanulmányutakkal kapcsolatos tevékeny-
ségeket, melyek a szakosztály feladatát képezik, munka-
terv szerint végezzük.

A MTESZ Csepeli Öntődei Csoport tanulmányút jóvá-
hagyását, arra a MTESZ költségvetésből az anyagi fede-
zetet, s a devizát várjuk, hogy a szervezést megkezdhes-
sük.

Hazai tanulmányutat szervezünk munkatervünk sze-
rint hét vállalathoz, 40 fő részére.

Ezután a titkárválasztásra került sor az erre vonat-
kozó alapszabály gondos betartásával.

A taggyűlés 46 érvényes szavazattal *Baráz András*
okl. kohómérnököt választotta a Csepeli Helyi Csoport
titkárává.

A taggyűlésen elhangzott beszámolóhoz elsőként Szász József, az Öntödei Szakosztály alelnöke szolt hozzá. Elismerte a csoport jó munkáját, a nagyon jó titkár örökébe lépő kollegának és a csoport minden tagjának adott hasznos tanácsokat.

Kiszely et. az Öntödei Múzeum vezetősége köszönetét fejezte ki az eddigi széles körű támogatásért, melyet a Csepeli Csoporttól kapott, s elmondotta, hogy erre a jövőben is szükség van, ha méltóképpen kívánjuk a magyar öntőipart Múzeumunkban bemutatni.

Bálint et. a CSVA Pártbizottsága értékelését monddta el a csoport munkájáról. Dicsérte a helyi és országos sikeres rendezvényeit és irodalmi tevékenységét.

Megállapította, hogy a Vas- és Acélöntödék 1971. évi jó eredményeit a csoport jó munkája nagyban elősegítette.

1972-ben a minőség javítása, selejtesökkentés, anyag-takarékosság terén kell, hogy tagságunk a vállalat munkáját fokozottan segítse.

Dr. Vörös Árpád csoportunk munkáját a szakosztály más csoportjai tevékenységével összehasonlítva, elismerően szolt. Dicsérte a kezdeményező készséget. Kihangsúlyozta, hogy azért van Csepelen lehetőség az aktív egyesületi munkára, mert a vállalatvezetésnek jó az irányítása, a szakemberek itt koncentráltan tevékenykednek, a gazdasági vezetés és a csoport vezetői jó kapcsolatot tartanak.

Tagozódást, munkabizottságok megalakulását teszi a csoport számos tevékenysége szükségessé. Javasolta:

— a külföldi és belföldi utak hasznosításának kiszélesítését ;

— az öntvénytisztítással foglalkozó munkabizottság soronkívüli megalakítását, valamennyi öntödénk e területen legfontosabb feladatainak meghatározására, és megoldásának elősegítésére ;

— munkabizottság megalakítását tartja szükségesnek, amely feldolgozza Csepel múltját, jelenét, jövőjét az Öntödei Múzeum számára.

Bozó Lajos a MTESZ Csepeli Elnökség titkára a csoport munkáját kiemelkedően jónak minősítette.

Szükségesnek tartja a MTESZ többi csepeli csoportjával a jó kapcsolat kialakítását. Elismeréssel szolt Szilágyi Imre másfélévtizedes munkájáról. Javasolta a fiatalokkal és más csoportok tagjaival vitadélutánok rendezését. Felhívta a figyelmet a tudománypolitikai irányelvek érvényesítésére.

Szöböllödi Antal, Rácz József és Megyei József tagtársak monddtak még hozzászólásaikban hasznos javaslatokat.

A titkár válaszáda után Kelemen Lajos, a Csepeli Öntödei Csoport elnöke megjutalmazta az elmúlt évben kiemelkedő munkát végzett tagtársakat:

Csire Istvánt
Csurgai Istvánt
Mahler Jánosnét
Láng Károlyt és
Sárközi Györgyöt

s zárásával végetért a taggyűlés.

Baráz András

Öntödei tanulmányút Nyugat-Németországban 1971. augusztus 27—szeptember 7.

A Verein Deutscher Giessereifachleute (VDG) és az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület Öntödei Szakosztálya előzetes megállapodása alapján 1971. aug. 27. és szept. 7. között 10 tagú csoport látogatott meg 6 nyugatnémet öntödét. A tanulmányút nem szakmai részét (utazás, szállás) a „Cooptourist” Utazási Iroda szervezte és bonyolította le.

A tanulmányúton a következő tagtársak vettek részt:

Türr Imre, GANZ-MÁVAG, a csoport szakmai vezetője,

Bíró Sándor, Törökszentmiklósi Mezőgazdasági Gépgyár,

Dr. Fleck Antal, GANZ-MÁVAG,

Dr. Mocsy Árpád, Vasipari Kutató Intézet,

Molnár Imre, Kohó- és Gépipari Minisztérium Tervező Irodái,

Németh Antal, GANZ-MÁVAG,

Szendi László, Törökszentmiklósi Mezőgazdasági Gépgyár,

Tolnai Lajos, Kohó- és Gépipari Minisztérium,

Wanderscheid Ervin, GANZ-MÁVAG.

A csoport 1971. aug. 27-én érkezett Münchenbe, ahonnan bérelt autóbuszon, Stuttgartba, Mannheimbe, Wetzlarba, Düsseldorfba és Frankfurt am Mainba utazott és szállt meg a tanulmányút folyamán.

Üzemlátogatások

A. Stotz A. G., Ludwigsburg

A vállalat (1. ábra) fő profilja az öntödei gépek és berendezések gyártása. Komplette gépesített, részben vagy teljesen automatizált homokelőké-

szítő (2. ábra), formázó és tisztító berendezéseket (3. ábra) gyártanak a megrendelő kívánsága szerinti telepítésben. Szellemes az általuk kifejlesztett öntőüst, amelynek mozgatása elektromos vezérlésű (4. ábra).

Vállalaton belül 2 vasöntöde üzemel, együttes öntvénytermelésük 1000 t/hó.

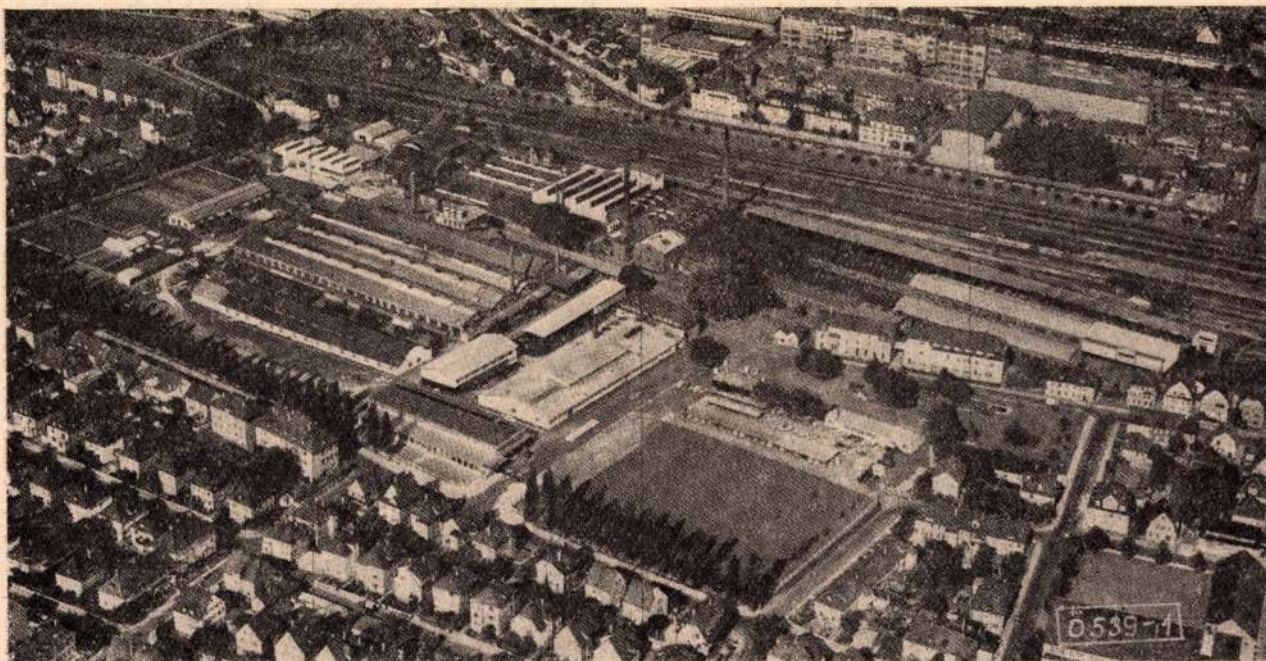
A minőség szerinti megoszlás: 600 t/hó Meehanite vasöntvény, 400 t/hó gömbszén grafitos öntvény.

Az egyik öntödében főleg kézi formázás folyik, kb. 15 000 kg/db öntvény súlyig. A formákat és a magokat furánkötésű formahomokból készítik. A felhasznált homokot saját gyártású homokregeneráló berendezéssel nyerik vissza. Az olvasztást Economeiser-rendszerű forróseles kupolókemenékben végzik. A fúvólevegő hőmérséklete 350 °C. A kb. 4-féle Meehanite-betét közül az egyik:

240 kg acélhulladék
120 kg hematit nyersvas
80 kg visszatérő öntvénytöredék
20 kg FeSi
40 kg FeMn (tükörvas)
500 kg

Az öntöttvas minőség a DIN előírásainak felel meg. A vas kémiai összetételét öntés közben kvantométeren határozzák meg. Az elemzés teljes ideje a próbavételétől az eredmény közléséig 7 perc.

A másik öntödében Zimmermann-rendszerű rázóprelő gépekkel nyers homokformázás folyik. Használatos formaszekrény méret kb. 600·800 mm. A formázás-öntés zárt ciklusú, a formák tárolását, öntését, az öntést követő lehűlést és az ürítést egy négyszög alakban kiképzett görgőpályán végzik.



1. ábra. A. Stotz A. G. látképe

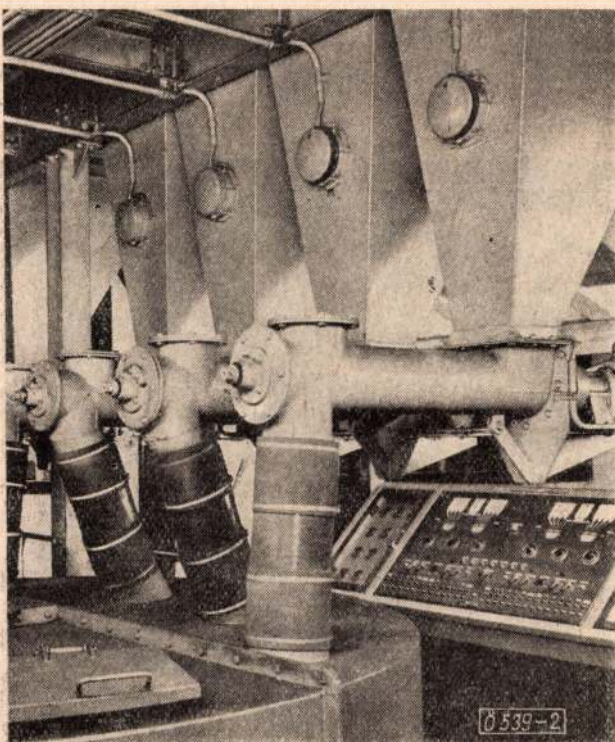
A használatos vasminőség Meehanite lemezes- és gömbgrafitos öntöttvas. A kupolókemencéktől szállított folyékony vas túlhevítését 2 db 500 kg befogadóképességű indukciós tégelykemencében végzik. A gömbgrafitos öntöttvas előállítására saját eljárást fejlesztettek ki. Az eljárás nitrogénnel, mint hordozógázzal történő injektáláson alapszik. A folyékony vasba merülő grafitesövön keresztül először 1% CaC_2 -t fúvatnak a folyékony vasba, a kiinduló 0,1% S-tartalom 0,01%-ra való csökkentésére, majd ugyancsak az injektáló berendezéssel VL 53 M, ill. VL 63 M-jelű, 5%, ill. 10% Mg-

tartalmú FeSiMg segédötvozzel gömbösítenek. Úgy a CaC_2 , mint a FeSiMg segédötvozzet kb. 1 mm szemnagyságú. Említést érdemel, hogy a kisebb darabsúlyú öntvényeket rozsdásodás ellen kezelik, amely COSMOLINÉ, COLONE-E nevű 450 °C hőmérsékletű sófürdőben való 20 perces kezeléssel áll.

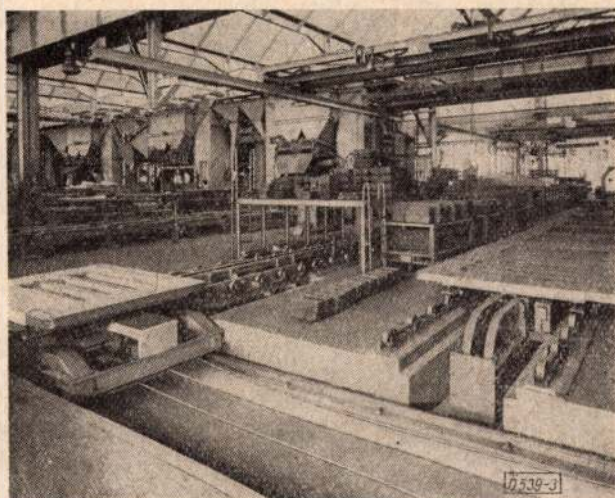
Weiland K. G. Metallwerke, Mannheim-Neckarau
(1971. aug. 31.)

A vállalat, amely kizárólag béröntöde, 25 féle nehézfém ötvözetet és a DIN 1725 szabvány szerint kb. 15 féle alumínium-ötvözetet állít elő. A nehézfém-ötvözet-termelés 350–500 t/hó, a könnyűfém 500 t/hó. Össz dolgozó létszám 350 fő, melynek 50–60%-a külföldi vendégmunkás.

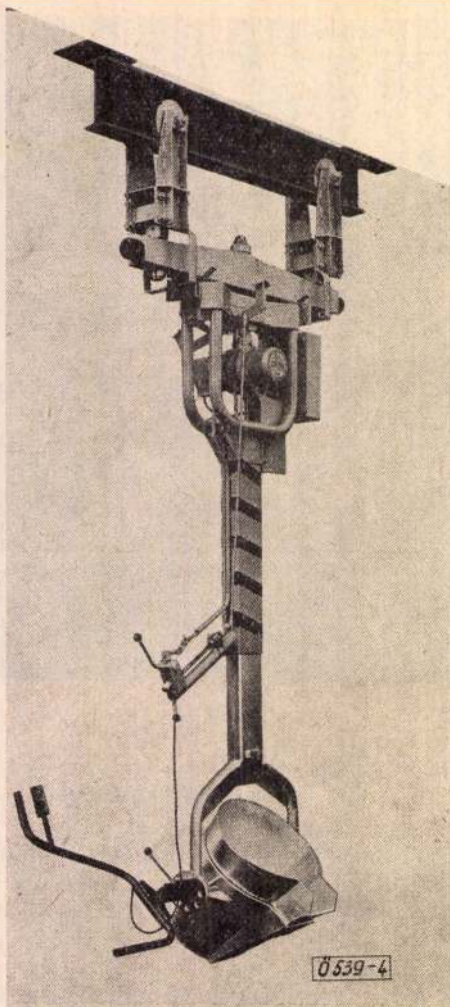
A nehézfém-ötvözet-termelés 2/3-ad részét folyamatos és centrifugál öntéssel, 1/6-od részét homokformába, 1/6-od részét kokillaformába öntik. Az alu-



2. ábra. Homokkeverő berendezés automatikus adagolószerkezete. A. Stotz A. G. gyártmány



3. ábra. Automatikus formázósor. A. Stotz A. G. gyártmány



4. ábra. Elektromos vezérlésű 300 kg-os öntőüst.
A. Stotz A. G. gyártmány

míniumötvözet 2/3-ad része kokilla- és alacsony nyomásos eljárással, 1/6-od része gépi homokformába, 1/6-od része kézi homokformákba kerül leöntésre.

Az olvasztáshoz a közös adagelőkészítő részlegből kikerülő tömbökből és saját visszatérő hulladékból álló betétet használnak. 10 db 500 kg-os olajtüzelésű tégelykemence a bronzötvözetek, 10 db ugyancsak olajtüzelésű tégelykemence az alumíniumötvözetek olvasztására szolgál. A kemencék hidraulikus buktatásúak.

A nehézfém-ötvözetek öntésére 2 db folyamatos rúdöntőgép és 8 db centrifugál öntőgép van beállítva.

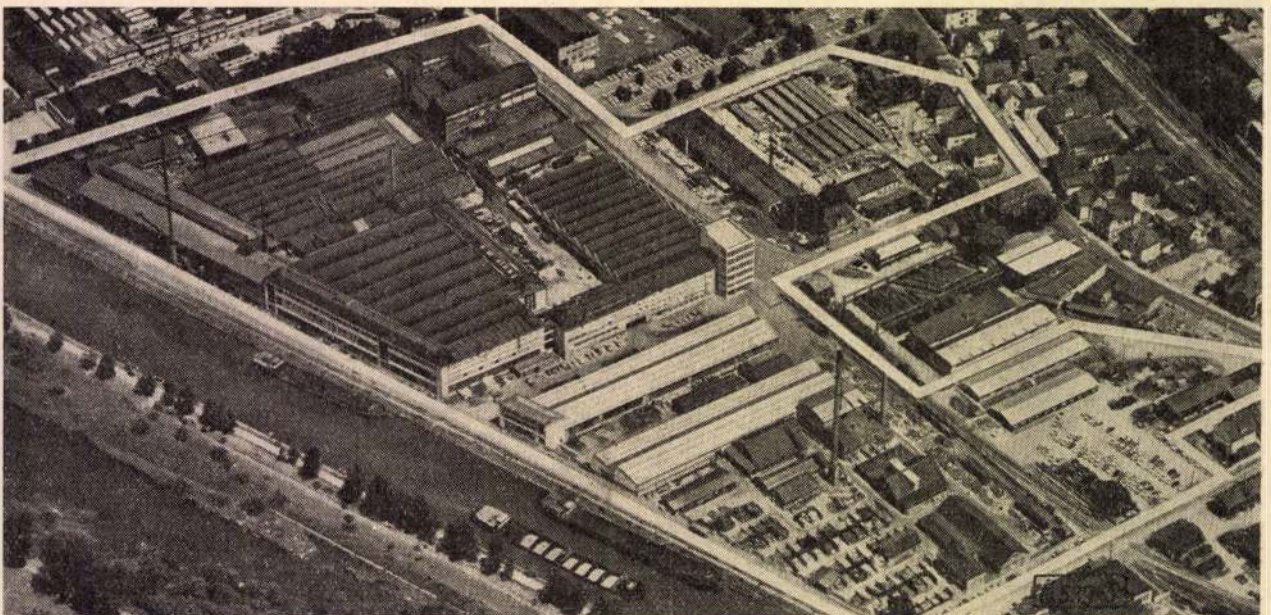
Az alakos nehéz- és könnyűfém öntvények magjait furánkötésű homokból és héjhomokból állítják elő. Egyes bonyolultabb magféleségek gyártásához (pl. hidromecan kerékmagok) saját tervezésű és kivitelezésű héjmagsütő gépeket használnak.

Az alumínium homok-formaöntődében nedves formázóhomokban kézi- és gépi formázás folyik. Legnagyobb öntvény egy zárófedél, amely 5 mm falvastagságú és 2 m² felületű. Ugyanitt készülnek a hidromecan kerek is, amelyek közül pl. a 600 mm Ø-jű típust 0,5 mm-es mérettűréssel 3% alatti selejttel gyártják.

Az alacsony nyomású kokillaöntődében a legkülönbözőbb bonyolultságú alumíniumöntvényeket gyártják. Főleg motoralkatrészek, pl. hengerfejek, motortartók, kipufogósövek, hengerek hűtőköpenyei, valamint egyéb járműalkatrészek, pl. fékpofatartók készülnek. Az alacsony nyomású öntőgépek hagyományos kiképzésűek.

A vállalatnak külön minta- és szerszámkészítő üzeme van, ahol a saját tervezésű kokillákat és öntőmintákat készítik. A kokillák tervezését a rendelők által beküldött rajzok alapján 3 tagú szerkesztőcsoport végzi.

A fizikai dolgozók bérezése csoportnormák alapján történik, pl. a könnyűfém-öntőde homokformázó részlegében 12,6 pf/perc fő. A teljesítményt 150%-ig degresszíven számolják el. A műszaki dolgozók havi illetményt kapnak, a mérnökök 4, a technikusok 7 kategóriába vannak besorolva.



5. ábra. Karl Schmidt Metallwerke GmbH neckarsulmi telepe

A munkával kapcsolatos átfogó rendelkezéseket a szakszervezettel közösen kollektív szerződésben rögzíti a vállalat.

Karl Schmidt Metallwerke GmbH., Neckarsulm és Rot

(1971. szept. 1.)

A cégnek 3 telephelye van, a meglátogatott neckarsulmi könnyűfém-dugattyú és alacsony nyomású kokillaöntőde (5. ábra), a roti gömbgrafitos öntöttvas öntőde és az általunk nem látott hamburgi könnyűfémöntőde és présüzem.

A neckarsulmi üzem termelése havi 600 t dugattyú és 500 tonna alacsony nyomású alumíniumöntvény. A megmunkálást ugyanott végzik, így a telepet szerelésre kész, csomagolt árú hagyja el.

A könnyűfém öntődét központi olvasztómű látja el folyékony fémmel. Az olvasztóműben 1 db 2000 kg Al befogadására alkalmas olajtüzelésű forgódobos kemence és 2 db indukciós hőntartó kemence üzemel. Havi 550 t forgácsot olvasztanak be, a betét többi része tömbalumínium. A beolvasztást fedő alatt végzik, 92%-os kihozattal, saját szabadalom alapján. A folyékony alumínium-ötvözet egy részét karusszel-rendszerű gépeken kokillákban kitömbösítik. A tömbök egy része saját felhasználásra, másik része értékesítésre kerül.

A dugattyúkat a legkülönbözőbb méretekben gyártják, az egészen kisméretű csónakmotor-dugattyútól a több száz kilós hajómotordugattyúig. A használatos alumínium-ötvözetek alapösszetétele 18–20% Si-tartalmú hiperszil. Ezt a dugattyúk nagyságától és minőségi követelményeitől függően különbözőképpen ötvözik.

A kisméretű, nagy szériában gyártott személygépkocsik dugattyúit kétféle módszerrel gyártják: alacsony nyomású kokillaöntéssel és sajtolással.

Az alacsony nyomású kokillaöntés karusszel-rendszerű gépeken történik. A dugattyúk belső üregét képező magok furánkötésű homokból hot-box-eljárással készülnek, berakásukat a gép automatikusan végzi. Egy kokillában 4 db dugattyú van kiképezve. Két karusszelgépet egy fő dolgozó szolgál ki. A ciklusidő eltolt. Az öntést a két gép közé telepített elektromos fűtésű hőntartó kemencéből kézi kanállal végzik.

A nagyméretű dugattyúkat kézi mozgatású kokillákban gyártják. A magok vízüveges homokból készülnek. Érdekes technológiával gyártanak néhány egészen nagyméretű, 200–250 kg-os dugattyút. A dugattyú külső méretével azonos körkeresztmetszvényű üres kokillába beleöntik a szükséges fémmennyiséget. A fém felületét letisztítják, majd a kokilla külső palástján spirálisan körbefutó gázvezetékbe kiáramló gázt meggyújtják. Ezzel késleltetik a fém lehűlését. Ezt követően vezetőcsapokkal besüllyesztik a vízüveges homokmagot, majd az egész formát egy vízzel telt medencébe lassan leeresztik. Így biztosítják a dugattyú irányított dermedését alulról felfelé. Megjegyezzük, hogy a megmunkáló műhelyben ezzel a technológiával készült dugattyúkon porózitások meghibásodás nem volt észlelhető.

Külön öntődei részlegben a dugattyúkon kívül egyéb motoralkatrészeket is előállítanak, mint mo-

torházakat, hengerfejeket. Alacsony nyomású kokillaöntéssel pl. a svéd csónakmotor-hengerfejeket 97%-os kihozattal gyártják.

A vállalat neckarsulmi telephelyén nagyméretű megmunkáló műhely is van, ahol a dugattyúkat külön erre a célra létesített automata megmunkálósorokon forgácsolják. A megmunkáló gépsorok programozását komputerrel végzik. A telephelyen korszerű laboratórium és kísérleti részleg is üzemel, ahol a legkülönbözőbb vizsgálatok elvégezhetők, és az új technológiák kikísérletezése, valamint a gyártásfejlesztés is folyik. A laboratóriumi berendezések közül említést érdemel a komputerrel felszerelt kvantométer, vetítőernyős anyagvizsgáló mikroszkóp, tartós folyás- és melegszilárdság-vizsgáló berendezés.

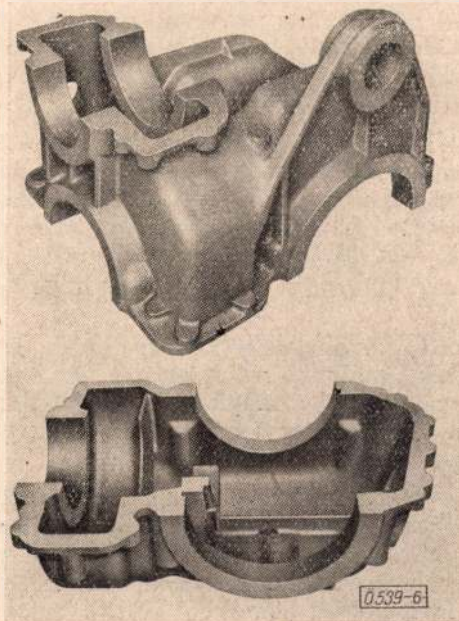
Rot-i üzem

A Karl Schmidt cég roti üzemének létesítését 1970. január 1-én fogadta el az igazgatótanács. A termelést 1971. július 1-én kezdték meg. Az üzem a lakott településen kívül esik. A terveket a svájci Georg Fischer cég készítette. Az üzem irodaházból és egy egylégterű csarnokból áll. Az üzem termelése havi 2500–3000 t gömbgrafitos vasöntvény. Fő profilja személygépkocsi forgattyústengelyek, fogaskerekek, motorház-fedelekek (6. ábra). A formakészítést Künkel—Wagner gyártmányú nagy nyomású formázóautomata végzi. (Második gép egység beállítása folyamatban van, amikor is az üzem termelése 5000 t/hó lesz.)

A formázás-öntés a formázóautomata-soron zárt ciklusú. A formahomokot hűtőberendezésen átengedve 2 db speedmullor keveri. A keverési idő 40 mp.

A magokat Röper gyártmányú maglövőgépeken furánkötésű- és héjhomokból készítik.

Az olvasztást 2 db 12000 kg-os hálózati frekvenciás indukciós téglykemencében végzik. Speciális betétanyagot (pl. különleges nyersvasat) nem használnak. A gömbgrafitos kezelést 1000 kg-os porózus



6. ábra. Gömbgrafitos öntöttvasból gyártott vasúti öntvényalkatrészek

fenékdugós öntőüstökben végzik. Az öntőüstök a szokásosnál keskenyebbek és magasabbak. A kezelés folyamata a következő:

A 0,03% S-tartalmú folyékony vasat az öntőüstbe csapolják, miközben a porózus dugón keresztül áramló levegő a fűdőt mozgásban tartja. Ezután CaC_2 darát (0,5%-ot) szórnak a folyékony vas felszínére, majd kb. 3–4 perces kezelés után leszalakolnak. Az S-tartalom ekkor 0,01%. Az üstöt ezután elszívó bunkerbe tölják, ahol 1,6% mennyiségű 10% Mg-tartalmú FeSiMg előtözetrel gömbösítenek. Az előtözetet ugyancsak a vas felszínére szórnak és kb. 3 percig buborékoltatják. A kezelés alatt intenzív füst- és fényreakció játszódik le. A magnéziumos kezelés után kalciumszilíciummal módosítanak, majd a formaöntés következik. A forgattyústengely formákba a beömlő csésze alá módosító tablettát is helyeznek.

Az öntvények (forgattyús-tengelyek) homokolását kézi erővel az öntőde melletti szabad területen végzik, majd függőpályás tisztítóberendezésben acélszemcsével lefúvatják.

Az öntvényeket öntött állapotban a tisztítást követően keménység és metallográfiai vizsgálatnak vetik alá ugyancsak az öntőcsarnokban.

Az öntvények hőkezelését kétkamrás gáztüzelésű izzítókemencében végzik, ahol az egyik kamra 930 °C, a másik 700 °C hőmérsékletű.

A műhely portalanítása és gáztalanítása olyan tökéletesen van megoldva, hogy a műhely levegője a környező zöld övezetével azonos.

Az irodaépületben a laboratóriumok (kvantuméter, metallográfiai és mechanikai laboratórium) és öltözők vannak elhelyezve.

Tekintettel a lakott helytől való távolságra, az üzem dolgozóit a vállalat saját autóbuszán szállítja, és az utazással kieső munkaidőt is fizeti.

Halbergs Hütte GmbH., Werk Ludwigshafen (1971. szept. 2.)

Az üzem a tanulmányút során látott legnagyobb — gépjárműöntvényeket gyártó — szürkevas öntőde volt. Főbb gyártmányai: Opel, Volkswagen, Ford, Woollah, Parkins személy- és tehergépkocsi motorblokkok és hengerfejek. Összesen 12 féle öntvényt gyártanak igen nagy sorozatban.

Az öntőde termelése 3200 t/hó, bár kapacitása 5000 t/hó öntvény előállítására elegendő. Az öntődeben dolgozó fizikai és szellemi összlétszám 1200 fő. Itt is, mint az előzőekben ismertetett öntődékben a fizikai dolgozók 50–60%-a külföldi vendégmunkás.

A gyártmányok jellegéből következik, hogy az öntvények rendkívül magigényesek. Az össz öntvénytermelés 60%-a magformákban készül, ezért a magkészítő részleg területileg is mintegy fele a teljes öntőde.

A magkészítő műhelyben, ahol havi 400 000 magot gyártanak, főleg Röper-gyártmányú karusszeles maglövő gépek vannak telepítve. A magok többsége gyantás kötésű héjhomokból, kisebb részük furánkötésű homokból készül. Valamennyi magot hot-box eljárással gyártják. A gyantás homokot saját recept szerint keverik külön e célra

rendszeresített fűthető keverőkben. Az alaphomok 90-es finomsági számú mosott, osztályozott kvarchomok, amelyhez 2,5% porított gyantát kevernek. Homokregenerálás nincs.

Az öntődeben részben összerakó konvektorok és görgősorok (a teljesen magban formázott öntvényekhez), részben Zimmermann gyártmányú nagynyomású formázó automaták üzemelnek. Az összerakást magberakó sablonokkal végzik. A formák öntése, az öntést követő hűtés és ürítés az ismert berendezésekkel történik.

A folyékony vasat 2 db felváltva üzemelő 1600 mm átmérőjű GHW gyártmányú forrószéles kupolókemence szolgáltatja. A forrószél hőmérséklete 450 °C. Az olvasztókoksok mennyisége 12% a hidegetét súlyára vonatkoztatva. Ezenkívül olajpóttüzelést is használnak. Az olajat a fűvósik felett beépített 4 db égőn közvetlenül a kupolókemence aknájában égetik el. A felhasznált olaj mennyisége 10 kg/t vas. A kupolókemence olvasztási teljesítménye 20 t/óra folyékony vas.

A kupolókemencékben egységes betétből egységes vasat állítanak elő. Az adagolás teljesen automatizált. A betét összetétele:

45% acélhulladék,
25% nyersvas,
30% visszatérő öntvénytöredék.

A betét 25%-át kitevő nyersvas 3 minőségű áll:

DK-öntészeti nyersvas, Preba hematit nyersvas, Preba hematit nyersvas 3,5% Mn-tartalommal.

A folyékony vas 10 tonnás buktatható előgyűjtőbe folyik. A vas hőmérséklete az előgyűjtő előtt 1530 °C, az előgyűjtőből csapolt vasé 1480 °C.

Az egységes alapvas minőségét a különböző öntvényféleségeknek megfelelően „Inoculin” módosító-anyaggal változtatják. A motorblokkokat 0,3% Cr-mal is ötvözik.

A kupolóból, ill. a rekuperátorból távozó füstgázokat Venturi mosóban és elektrofilteres berendezésben tisztítják.

A letisztított motorblokk- és hengerfej-öntvényeket szigorú minőségi ellenőrzésnek vetik alá. Az ellenőrzés Brinell-keménységmérésre, nyomáspróbára és méretellenőrzésre terjed ki. Minden öntvényt céggépeken előnyagolnak, s egyben a további megmunkáláshoz szükséges bázisfelületeket is kimunkálják.

A vállalatnak mintakészítő műhelye nincs, a szükséges öntőmintákat és magszekrényeket — az öntőde által előírt technológiával — a rendelők szállítják. A nagy sorozatokra való tekintettel maximális gyártási biztonságra törekednek, ezért pl. egy új motorblokk öntvényénél a rendeléstől számított 3,5–4 év múlva indítják a sorozatgyártást. Közben 3–4 pontosító, az öntéstechnológiai igényeket figyelembe vevő módosítást hajtanak végre.

Buderus'sche Werke, Wetzlar

(1971. szept. 3.)

A vállalat telephelyén két nagyolvasztó, centrifugál csőöntőde, kézi és gépi formaöntőde, köz-

ponti olvasztómű és megmunkáló műhelyek képezik a fontosabb üzemegységeket.

A folyékony öntöttvas előállítására egészen speciális, gyakorlatilag olyan duplex-eljárásról beszélhetünk, ahol az elsődleges „olvasztómű” nagyolvasztó. Óránként 22 t folyékony acélnyersvasat szállítanak a központi olvasztóműbe, ahol 50 t befogadóképességű földgáztüzelésű tárolókemencébe töltik. Üzemzavar esetén egy 40 tonnás tárolókemence áll készenlétben. A tárolókemencéből a szükségletnek megfelelően 3 db 20 tonnás és 2 db 13 tonnás hálózati frekvenciás indukciós téglékemencébe öntik át a nyersvasat.

A végső összetételt az indukciós kemencékben szilárd acélhulladék (ezt speciális adagolókoszikkal adagolják) és ferroötvözők adagolásával állítják be. A kemencék savanyú, döngölt tégléfalazatán keresztül termoelemek vannak beépítve, így a folyékony vas hőmérsékletét folyamatosan ellenőrzik. Valamennyi indukciós kemence elektromos mérlegen van elhelyezve, így csapoláskor a kemence buktatását végző dolgozó a mérőműszeren folyamatosan ellenőrzi a lecsapolt folyékony vas súlyát.

Az olvasztómű üzemét központi vezérlőteremből irányítják, a programozást komputer végzi. Ugyanitt vannak elhelyezve a folyékony vas hőmérsékletmérő műszerek, a kemencék elektromos adatait regisztráló műszerek stb.

Az olvasztóműben egy 10 tonnás rázóüst is üzemel. Kéntelenítésre használják 0,5% CaC_2 adagolással 10 perc rázással. A vas összetételét kvantométerrel állandóan ellenőrzik.

Az olvasztómű 3 minőségű folyékony vasat szolgáltat: szürke öntöttvasat, közvetlenül az indukciós kemencékből csapolt gömagrafitos öntöttvasat és a rázóüstben kezelt gömagrafitos öntöttvasat. A folyékony vasat különböző nagyságú öntőüstökben elektromos targoncákon szállítják az öntődékbe.

A gömagrafitos öntöttvasat azonos technológiával állítják elő, akár az indukciós kemencéből közvetlenül csapolt, akár a rázóüstben kezelt folyékony vasról van szó. A kezeléshez 1,0–1,5% mennyiségű, max. 5% Mg-tartalmú FeSiMg-segédötvözetet használnak, melyet szendvics eljárással az öntőüst alá helyeznek.

A vállalat egyik legnagyobb gépesített üzeme a centrifugál csőöntőde. Termelése havi 5000–6000 t gömagrafitos nyomócső. Az egyik végükön karimás nyomócsövek 6000 mm hosszúak, átmérőjük 150–600 mm között változik, falvastagságuk 4–6 mm. A gyártás menete a következő: a vízszintes kiképzésű centrifugál öntőgépek előtt egy-egy buktatható öntőcsésze van elhelyezve, amelybe a cső súlyának megfelelő vasmennyiséget öntenek. Az öntőcsészéből a folyékony vasat a forgó kokilla túlsó végéig benyúló öntőcsatornán keresztül öntik oly módon, hogy közben a kokilla folyamatosan hátrafelé mozog, s így a folyékony vas egyenletesen terül el a kokilla falán. Az öntési sebesség és a kokilla folyamatos mozgása szinkronban történik, egy csövön belül a falvastagság-ingadozás a 0,3 mm-t nem haladja meg. A csőkarimát héjmag-betéttel képezik ki.

A kb. 900 °C hőmérsékletű csöveket kihúzó szerkezettel négy alátámasztásos sínpályára helyezik, ahol a továbbítókarok egy kb. 20–25 m hosszú alagútkelembébe gurítják ferritesítő lágyítás céljából. A kemence izzító- és hűtő szakaszából áll, így a kijövő kb. 100 °C hőmérsékletű csöveket ferrites szövetűek. A sínpálya további szakaszán a csöveket automatikus berendezésekkel az előírt hosszra köszörülnek, belső felületüket megtisztítják. Súlyukat és falvastagságukat megméri. A sínpálya végén a csövek egy másik üzemszobába kerülnek, ahol a kátrányozást és a szárítást végzik. Raktározás nincs, a csöveket a kátránybevonat száradása után azonnal gépkocsikra, ill. vagonokra rakják és elszállítják. A gyártás menetét – beleértve a szállítás ütemezését is – komputerrel programozzák. A csövek gyártási ideje az öntéstől az elszállításig 8 óra.

A vállalat kézi formaöntődjében nagyméretű szürkevas és gömagrafitos öntöttvas öntvényeket gyártanak. A legnagyobb öntvényesúly 50 t. Havi termelés kb. 800 t. Főbb gyártmányok: turbínaházak, Diesel hajómotor-öntvények, fogaskerék-házak, elektromos generátorházak. Több olyan öntvényfélése van, pl. a generátorházak, amelyeket korábban acélból, jelenleg gömagrafitos öntöttvasból öntenek.

A formákat cementkötésű homokból készítik, nagyrészt talajformázással. A beömlőrendszert samott profilsövekből képezik ki. A formákat felületileg szárítják. Az üzem egy másik részében havi 5000–6000 tonna acélműi kokilla és alaplapgyártás folyik, ugyancsak cementformázással. Próbálkoztak gömagrafitos kokillagyártással is, jó eredménnyel. Azonban az élettartam-növekedés és a gömagrafitos öntöttvas gyártási költsége közötti gazdasági számítás alapján visszatértek a lemezes grafitú öntöttvas használatához.

Külön üzemszobában havi 5000–6000 tonna tübbinget is gyártanak sandslingeres nedves formázással. A sandslingerhez külön fluidizációs homokelőkészítőmű tartozik. A gép teljesítménye 120 szekrény/óra, ill. 30 m³/óra homokröpítés.

Külön öntődjében 3000 t/hó öntvénytermelés folyik. Főbb gyártmányok: fékdobok, féktárcsák, egyéb járműipari öntvények. A formázást Zimmermann-gyártmányú formázóautomatán és Disamatic formázógépen végzik. A Disamatic teljesítménye 200 forma/óra, 450×600 mm-es formaméretben.

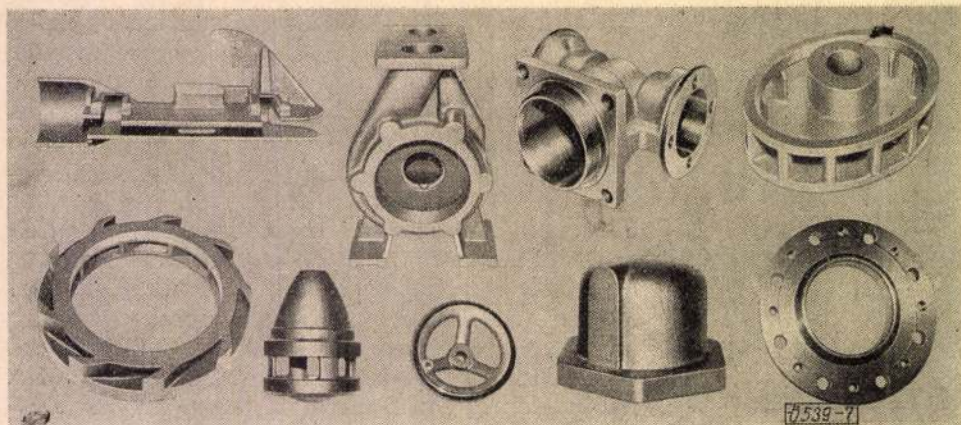
A vállalathoz több megmunkáló részleg is tartozik, ezek közül említésre méltó a tübbing-megmunkáló marógép, ahol a felfogóasztal az öntvény ívprofiljának megfelelően pályán mozdul el.

Wilhelm Puleh K. G., Ratingen bei Düsseldorf

(1971. szept. 6.)

A vállalat létszáma 300 fő, amelyből 150 fő dolgozik az öntődjében.

Az üzem nemesacél- és szürkeöntődjéből áll. A nemesacél részleg havi termelése 60 tonna, a szürkeöntődjéé 2000–2200 tonna, melyből 1500–1700 tonna vasúti féktuskó.



7. ábra. Különböző rozsdás és korrózióálló ötvözött öntöttvas öntvények. Wilhelm Pulch K. G. gyártmányjai

A nemesacél öntödében 1 db 1 tonnás és 1 db 500 kg-os indukciós kemence üzemel. Fő gyártmányok: kemence-rostélyok, egyéb hőálló kemencealkatrészek, továbbá cement-, papír-, bányá-, textil-, vegyi- és gépipari berendezések kisméretű kopás- és korrózióálló öntvényei. A formázást — a darabszámtól függően — kézi vagy gépi úton végzik. Az öntőrészleg az egylégterű öntöde egyik sarkában helyezkedik el.

A szürkeöntöde fő profilja a féktuskó, egyéb gyártmányai: csapágházak, csapágyfedelek, kézi kerek, alátétek, valamint több más kisméretű szürkeöntvény. A folyékony vasat 2 db 14 t/óra olvasztási teljesítményű forrószéles kupolókemence szolgáltatja. Duplex olvasztóként 1 db 13 tonnás, 1 db 4,5 tonnás és 1 db 3,5 tonnás indukciós kemence is üzemel. Az indukciós kemencébe esetenként szilárd betétet is adagolnak. Gyakorlatilag a rendelők kívánsága szerinti öntöttvasat gyártanak. Így pl. különleges, ötvözött öntöttvas-gyártás (Ni-hard, Ni-resist stb.) is folyik (7. ábra).

A formázás egy hagyományos konvejer soron és egy Zimmermann gyártmányú nagy nyomású automata formázósoron folyik. Mindkét berendezés külön homokelőkészítő művel van ellátva. Látogatásunk alkalmával mindkét berendezésen féktuskót gyártottak. Az automata formázósoron az egységnyi öntvény súlyra eső homokfelhasználás 1 : 1,5—2.

Az öntöde egyműszakos, 10—12 óra olvasztási időtartammal.

Említésre méltó, hogy az automata formázósor öntőszakasza automata öntőgéppel van felszerelve, amely egy 1 tonnás indukciós kemencéből és dugós rendszerű öntőszerkezetből áll. Az automata formázósor üzemét központi vezérlő szobában komputer programozza.

Kulturális program

A tanulmányút résztvevői szabad idejüket hivatásos idegenvezetővel, városnézéssel töltötték, továbbá látogatást tettek *Heidelbergben, Kölnben és Bonnban.*

Rövid szakmai tapasztalatok

A meglátogatott üzemekben általánosan jellemző a munka nagyfokú szervezettsége, és a munkafolyamatok nagyfokú gépesítése. A vasöntödékek túl-

nyomó részében a folyékony vasat duplex kupoló-indukciós kemencében állították elő, a gépi formázás területén általánosan használtak a Zimmermann- vagy Künkel—Wagner-gyártmányú formázó automatákat.

Az olvasztási betétanyagoknál látszólagos igénytelenség tapasztalható. A kényes öntvényeket előállító öntödékben is a betét túlnyomó részét acélhulladék képezte, több helyen még nyersvasat sem használtak a betétbe. Ennek ellenére az öntöttvas minősége a követelményeknek minden tekintetben megfelel, az öntvények selejtszintje minimális. Ez nyilvánvalóan a korszerű olvasztóberendezések mellett, a gondosan megválasztott formázástechnológia következménye.

A gömbszürkeöntvénygyártás az ötvözetlen acélöntvénygyártást, sőt több vonatkozásban a temperöntvénygyártást is mindjobban kiszorítja. A meglátogatott három gömbszürkeöntödében teljesen eltérő kezelési technológiát használtak (injektálás, porózus dugós üst, szendvics-eljárás), amelyet saját maguk alakítottak ki és nem licenvásárlással oldottak meg. Közös vonás csak az 5—10% Mg-tartalmú segédötvözet használatában mutatkozott, továbbá, hogy a kezelést mindenkor a folyékony vas kéntelenítése előzte meg.

Az öntödei formázó- és segédanyagok területén az ismert alap- és segédanyag-gyártó cégek uralják a piacot. Ez a megoldás az öntödékek számára rendkívül kényelmes, mert így mentesülnek a különböző homok-, fekecs- és egyéb hasonló jellegű receptek kidolgozásától.

Általános tapasztalataink szerint a meglátogatott vas- és fémöntödékek műszaki szintje rendkívül magas, amelyet már csak azért is tartanak elengedhetetlennek a nyugatnémetek, mert így látják biztosítottnak a kiváló minőségű, méretpontos, kis megmunkálási ráhagyású öntvénygyártást, ami viszont nélkülözhetetlen előfeltétele a korszerű megmunkáló berendezések gazdaságos kihasználásának, a gyártási idő csökkentésének, és végső fokon a kiváló minőségű gépek és berendezések gyártásának.

A csoport tagjai ezúton is köszönetet mondanak a VDG és az OMBKE Öntödei Szakosztály vezetőségének, a meglátogatott vállalatok vezetőinek, valamint a tanulmányút költségeit fedező vállalatoknak áldozatkész munkájukért és fáradozásaikért.

Dr. Mocsy Árpád

A ma tudománya – a holnap technikája

OLVASSA RENDSZERESEN MŰSZAKI TUDOMÁNYOS SZAKLAPJAINKAT!

Mindig széleskörűen tájékoztat a szakterület helyzetéről, eseményeiről, újdonságairól

Anyagmozgatás, Csomagolás
Bányászati és Kohászati Lapok
BÁNYÁSZAT
Bányászati és Kohászati Lapok
KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ
Bányászati és Kohászati Lapok
KOHÁSZAT
Bányászati és Kohászati Lapok
ÖNTÖDE
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
Közlekedéstudományi Szemle
Magyar Alumínium
Magyar Építőipar
Magyar Grafika
Magyar Kémiai Folyóirat
Magyar Kémikusok Lapja
Magyar Textiltechnika
Mélyépítéstudományi Szemle
Mérés és Automatika
Műanyag és Gumi
Műszaki Élet
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.)

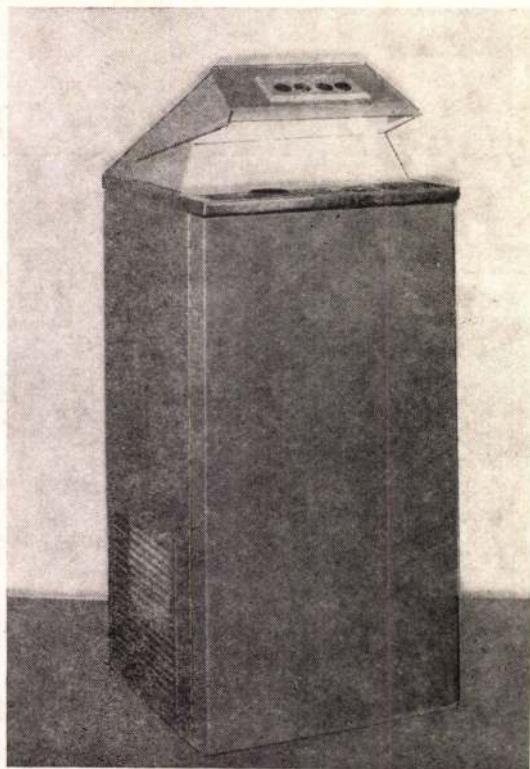
PÉLDÁNYONKÉNT KAPHATÓK

V., Váci utca 10.
VI., Bajcsy-Zsilinszky út 76. szám alatti Hírlapboltokban.

HIRDETÉSEKET FELVESZ A LAPKIADÓ VÁLLALAT HIRDETÉSI OSZTÁLYA

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

AV-1 TÍPUSÚ VÍZKIMÉRŐ AUTOMATA



Az automata szénsavas víz,
vezetéki víz és sósvíz
ingyenes kimérésére szolgál,
intézményekben
és ipari üzemekben

ITALFAJTÁK:

szénsavas víz,
vezetéki víz,
szénsavas víz
0,5% konyhasó-tartalommal,
vezetéki víz
0,5% konyhasó-tartalommal

Közepes adagkimérő teljesítmény:	3 adag percenként, 30 liter/óra
Környezeti levegő hőmérséklete:	5-től 35 °C-ig
Bemenő víz hőfoka:	legfeljebb 25 °C
Kiadott víz hőfoka:	8—12 °C
Bemenő víznyomás:	0,6—12
Áramfogyasztás:	0,40 kW
Áramellátás:	egyfázisú hálózat, 220 V, 50 Hz
Külméreték: magasság:	1250 mm
szélesség:	565 mm
mélység:	560 mm
Súly (szénsavas palack nélkül):	140 kg

VEVŐSZOLGÁLAT!



SAKTANÁCSADÁS!

FORGALOMBA HOZZA:

Műszaki Árut Értékesítő Vállalat

1. számú osztály

BUDAPEST VI., RUDAS LÁSZLÓ UTCA 18.

СОДЕРЖАНИЕ

INHALT

Б. Буза : Литниковые системы для отливок из ковкого чугуна С 193

В работе изложены свойства жидкого чугуна, необходимого для производства отливок, подвергающихся отжигу. Вопросы формы и размеров прибылей, соединения прибыли с отливкой, далее выработки единых прибылей на чугунолитейном заводе в городе Кишварда также анализируются в работе.

Й Пиасковский, — Б. Вьерховски.: Механические свойства чугуна с шаровидным графитом после термической обработки и влияние химического состава С 197

Показаны результаты исследования механических свойств отливок из чугуна с шаровидным графитом перед отжигом и после термической обработки. Жидкий чугун обрабатывался с магнием в ковше типа ЙКП-58.

Прочность на разрыв составляла в литом состоянии 55,8—76,4 кг/мм², после отжига 67,6—95,8 кг/мм², после изотермической закалки 100,5—136,2 кг/мм², а твердость после отжига составляла 311—346 кг/мм², после закалки в масле с комнатной температурой: HB = 490—595 кг/мм², после закалки в масле с температурой 150—200 °C: HB = 430—545 кг/мм², при изотермической закалке: HB = 310—395 кг/мм².

Исследовалось влияние химического состава чугуна с шаровидным графитом, структуры чугуна в литом состоянии и после термической обработки на механические свойства.

Д. Килкей : Отечественное производство длинных, литых стальных труб С 203

Автором изложены вопросы производства теплоустойчивых стальных труб для реформирующих печей, примененных в химической промышленности. После изложения необходимого химического состава описываются конструкция центробежки и технология производства труб.

B. Buza : Einguss-Systeme für Temperguss P 193

Die Erfindung beschreibt die Eigenschaften des zur Erzeugung von Temperguss nötigen flüssigen Eisens und befasst sich weiter mit der Form und Grösse der Steiger, mit ihrem Anschluss an das Gußstück sowie mit der Entwicklung von einheitlichen Steigern in der Eisengießerei Kisvárdá.

J. Piaskowski, W. Wierchowski: Mechanische Eigenschaften des gegliihten Gusseisens mit Kugelgraphit und der Einfluss der chemischen Zusammensetzung P 197

Die Verfasser beschreiben die Ergebnisse der mechanischen Prüfungen des in geschlossener Pfanne erzeugten Gusseisens mit Kugelgraphit J.P.K. — 58 im gegossenen Zustand und nach der Wärmebehandlung. Es wurden folgende Werte erzielt: im gegossenen Zustand 55,8—76,4 kg/mm², normalisiert 67,7—95,8 kg/mm², nach isothermischer Härtung 100,5—136,2 kg/mm² Reissfestigkeit, sowie nach Normalisierung HB = 311—346 kh/mm², nach Härtung in Öl von Normaltemperatur HB = 490—595 kg/mm², nach Härtung in Öl von 200 °C HB = 545 kg/mm², nach isothermischer Härtung HB = 310—395 kg/mm² Härte.

Ausserdem wurde der Einfluss der chemischen Zusammensetzung nach dem Guss, sowie des gegossenen und gegliihten Gefüges auf die mechanischen Eigenschaften des Gusseisens untersucht.

D. Külkey: Heimische Erzeugung von langen gegossenen Stahlrohren P 203

Der Verfasser beschreibt die Erzeugung von hitzebeständigen Rohren für Reformieröfen der chemischen Industrie. Nach der Behandlung der zulässigen Materialqualitäten wird die Konstruktion der Schleudergussmaschine und die Erzeugungstechnologie der Rohre beschrieben.

CONTENTS

B. Buza: Runner systems of malleable castings P 193

The invention describes the properties of liquid iron for producing malleable castings, the shape and size of risers, their connection with the casting and the development of uniform risers at the ferrous foundry of Kisvárda.

J. Piaskowski, W. Wierzchowski: Mechanical properties of heat treated spheroidal graphite cast iron and the influence of the chemical composition P 197

The results of mechanical tests on the spheroidal graphite cast iron J.P.K. — 58 — which was produced in a covered ladle — are shown for the as cast and the heat treated state. The following results have been obtained: tensile strength as cast 55,8—76,4 kg/mm², after normalizing 67,6—95,8 kg/mm², after isothermal hardening 100,5—136,2 kg/mm², hardness after normaliz-

ing HB = 311—346 kg/mm², after hardening in oil at room temperature HB = 490—595 kg/mm², after hardening in oil at 200 °C HB = 430—545 kg/mm², after isothermal hardening HB = 310—395 kg/mm².

The effects of the chemical composition after casting and of the as cast and heat treated microstructure on mechanical properties are evaluated.

D. Külkey: Domestic production of long cast steel tubes P 203

The author describes the production of refractory tubes for reforming furnaces in the chemical industry. After discussing the materials to be used, he describes the construction of the centrifugal casting machine and the production technology for tubes.

Főszerkesztő:
OVÁRI ANTAL

Szerkesztő:
FELNER SÁNDOR

Másodszerkesztő:
DR. MOCSY ÁRPÁD

Szerkesztő bizottság:
CSEH MIKLÓS, HAJAS SÁNDOR, DR. HAJTÓ NÁNDOR,
HOLLÓSI BÉLA, DR. NÁNDORI GYULA, PETÓ MÁRTON,
DR. PILISSY LAJOS, PINTÉR ANDRÁS, SZY GÉZA, TRAJKO-
VICS JÓZSEF, V.-NE DR. FARAGÓ ELZA

A rajzokat készítette: LOÓSZ JÓZSEFNÉ

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

ÖNTÖDE

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI
ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET
ÖNTÖDEI SZAKOSZTÁLYÁNAK
FOLYÓIRATA

23. évfolyam 9. szám 1972. szeptember

Temperöntvények beömlőrendszerei

B Ű Z A B A R N A melegtechnikus szakmérnök, Öntödei Vállalat Kisvárdai Vasöntödéje

DK 621.746.4 : 669.131.8

A tanulmány a temperöntvény gyártásához szükséges folyékonyvas tulajdonságait ismerteti, majd a tápfejek alakjával, méreteivel, az öntvényhez való csatlakozásával és a Kisvárdai Vasöntödében kialakított egységes tápfejek kifejlesztésével foglalkozik.

A temperöntvény a vasöntvények olyan különleges fajtája, mely csak öntés utáni hőkezeléssel válik használhatóvá. Hőkezelés előtt rendkívül rideg, lévén szövetszerkezete ledeburit-cementites. Széntartalma 2,4—3,1%, szilíciumtartalma 0,6—1% között szokott lenni. Az ötvözet hipoeutektikus.

A hipoeutektikus ötvözeteknek nagy dermedési intervallumuk lévén, öntéshez jelentősen túl kell azokat hevíteni. Mihelyt ui. a folyékonyvas hőmérséklete eléri a dermedési köz felső határát (liquidus), a fémolvadék az elegykristályok mind tömegesebb kiválása miatt sűrűnfolyóvá válik és nem tölti ki a formát. Ez a tulajdonság elsődrendű szerepet játszik a formázástechnika kialakításában.

A temperöntvény — az öntést követő dermedés folyamán — 2%-ot zsugorodik. A formázástechnikában ezt is számításba kell venni. Fontos ugyanis, hogy a zsugorodási üregek keletkezésének megelőzésére a veszélyes keresztmetszetek elegendő vasutánpótlást kapjanak. Mivel a vékonyfalú keresztmetszetek gyorsan megdermednek, a zsugorodási üregek a vastagabb keresztmetszetben jelentkeznek. Ennek következtében a megvágásokat és tápfejeket is a vastagabb keresztmetszetekre kell helyezni, úgy, hogy ezek később dermedjenek meg, mint a táplálandó öntvény, mert csak így tudják betölteni rendeltetésüket.

Egyébként a beömlőrendszerétől — így a temperöntvények beömlőrendszerétől is — meg kell követelni, hogy funkcionális ideje alatt

— egyetlen öntvényrész ne dermedjen meg, mielőtt az egész darab nincs leöntve;

— a folyékony fémnek a formaüregbe befutó éle nem dermedhet meg az öntési idő alatt;

— az öntési idő úgy legyen meghatározva, hogy az öntés folyamán pecsenye, „patkányfarok” ne keletkezzék;

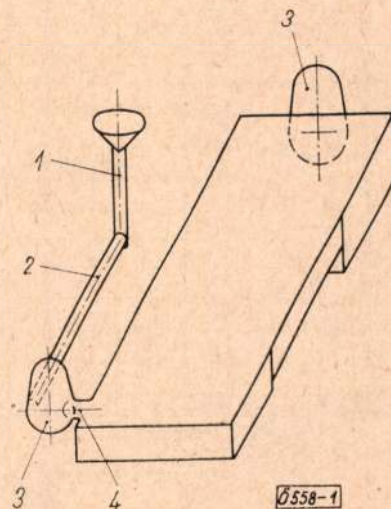
— az öntési teljesítmény ne lépjen túl egy bizonyos értéket, hogy a forma erózióját, duzzadását, valamint a magok elmozdulását elkerüljük;

— gondoskodni kell a keletkező gázok, gőzök, levegő elvezetéséről.

A temperöntvények beömlőrendszere

A temperöntvények öntésére szolgáló beömlőrendszerek bizonyos mértékben eltérnek a szürkeöntvények beömlőrendszereitől, ezért azokat külön fejezetben szokták tárgyalni.

Az 1. ábrán bemutatott beömlőrendszert széles körben használják kisebb temperöntvények öntésére.



1. ábra. Temperöntvények beömlőrendszere. 1 — álló; 2 — elosztócsatorna; 3 — tápfej; 4 — megvágás

Azt a tápfejet, amely az elosztócsatorna és a formaüreg között helyezkedik el, egyes szerzők meleg tápfejnek nevezik, míg az elosztócsatornával össze nem kötött tápfejet hideg tápfejnek, vagy túlfutó tápfejnek nevezik.

Temperöntésű alkatrészeket, melyek többnyire apró öntvények, lehetőség szerint gyorsan kell önteni, éppen ezért ajánlatos a beömlőrendszer elemeket erősebbre, nagyobbra méretezni, mint a szürkeöntvényekét.

Repedések, zsugorodási üregek és lyukacsosság nélküli, egészséges öntvények előállításához úgy kell tervezni a beömlőrendszert, hogy a lehülés egyenletessége az öntvény különböző részein biztosítva legyen.

Fontos szempont, hogy először lehetőleg az álló és az elosztó átmenetek dermedjenek meg, majd az öntvény, ezután a megvágások és végül a tápfejek. Ajánlatos a tápfejeket úgy elosztani a mintalapon, hogy azok minél közelebb kerüljenek a táplálódó öntvényrészhez.

Tápfejek elhelyezése, alakja és egyéb megfontolások

A temperöntvények technológiájában tápfejeknek nevezzük azokat a fémtárolókat, melyek arra szolgálnak, hogy az öntvény zsugorodásakor keletkező üregeket feltöltsék, táplálják. Ezeknek a következő előírásokat kell kielégíteniük:

— Megfelelő legyen az elhelyezésük, tehát ott kell elhelyezni, ahol leginkább várható a zsugorodási üregek képződése;

— Csak akkor szilárdulhatnak meg, miután az egész öntvény megszilárdult;

— Elegendő folyékonyfém fölsége legyen az öntvények utántáplálásához.

A tápfejek használata azonban

— bonyolultabbá, ezáltal költségesebbé teszi az öntvénygyártást,

— rohamosan megnöveli a folyékonyfém szükségletét,

— a tápfejesonkok eltávolítása sok munkaidőt igényel.

A tápfejek hatásosságát a következő intézkedésekkel biztosíthatjuk:

— megfelelő helyen legyenek elhelyezve,

— helyesen válasszuk meg méretüket és alakjukat,

— olyan intézkedéseket kell tenni, amelyek következtében javul az öntvények dermedésének irányítottasága, a tápfejben levő folyékony fém lehülési sebessége csökken.

Itt néhány megjegyzést kell tenni a tápfej méreteket és alakjukat illetően. Mind a fémfelhasználás, mind a hőveszteség szempontjából legkedvezőbbnek kell tekinteni a gömb- és henger alakot, illetve ezek kombinációjából kialakított formákat.

Általános szabályként meg lehet jegyezni, hogy a tápfejek átmérője legalább 15–20%-kal nagyobb legyen, mint a táplálódó szelvény átmérője. A tápfej magasságának aránya az átmérőhöz, hengeres tápfej esetén 1,25 : 1 legyen, de semmi esetre se haladja meg az 1,5 : 1-t, mert e fölött már nem növekszik a tápfej hatásossága.

A tápfej kúposága gyakorlatilag alig befolyásolja a tápfej hatásosságát, de általában nem szükséges a tápfej kúposágával 5° fölé menni. Fontos szempont az öntendő fém táplálási távolsága, mely tempervas esetében 6–25 mm lehet, de vékonyfalú öntvényeknél, ha a falvastagság T , a táplálási távolság $5T$ – $10T$, de $10T$ fölött törvényszerűen megjelennek a zsugorodási üregek.

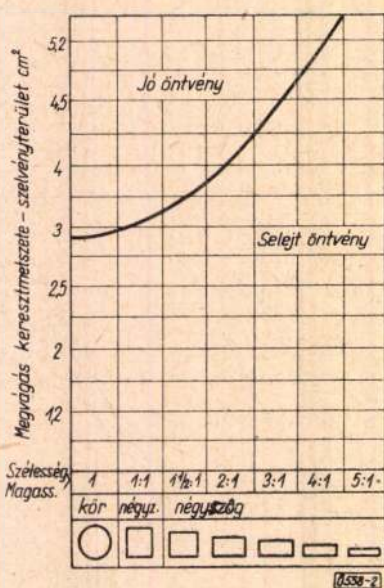
A tápfejet az öntvényvel összekötő nyak szelvényének alakja kör, vagy négyzet legyen (2. ábra), mert ez esetben kapjuk a legtöbb egészséges öntvényt. Minél inkább eltér a tápláló csatorna alakja a derékszögű négyzög irányába (minél laposabb), annál inkább növekszik a használhatatlan öntvények mennyisége.

A temperöntvényekhez túlnyomórészt zárt tápfejet használnak. Bármilyen legyen is az alakjuk, a forma teljes kitöltése után a tápfejekben hamarosan kialakul a felületi kéreg. Ezen belül a fém továbbra is folyékony marad, de a táplálás csak a statikus nyomástól függ. Ez arra kényszeríti a technológust, hogy növelje a tápfej magasságát, s ezáltal a fémfelhasználást is.

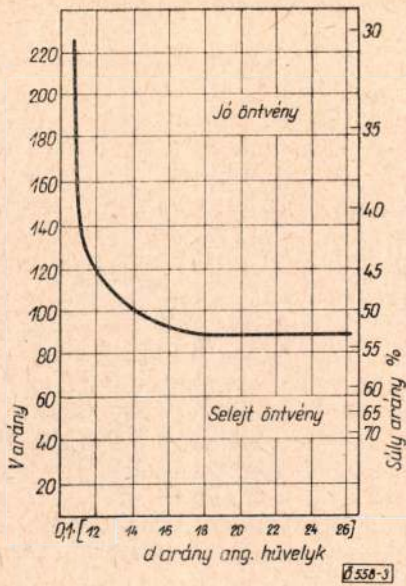
A negyvenes évek végétől acélöntvényekhez mindinkább az atmoszferikus felöntéseket alkalmazzák. Ezt az elvet könnyen lehet a temperöntvények tápfejeinél is használni, ha a tápfejekbe naturmagot lógatunk be. A tápfejbe belógó naturmag csúcsán nem alakul ki a felületi réteg és a külső nyomás kifejtheti hatását a folyékonyfémre.

Míg az acélöntvényekre részletekbe menő számításokkal határozzák meg a felöntéseket, és tápfejeket (Guljajev és Ruzsikov), bár ezek is magukban hordoznak határozatlan tényezőket, addig temperöntvények tápfejeinek számításához az *MFS* sok számítást igénylő diagramjaira (3. ábra) vagy *Fundatornak* a redukált falvastagságon alapuló diagramjára (4. ábra) és táblázatára lehet szorítkozni (1. táblázat).

Ruzsikov azt ajánlja, hogy legjobb tisztán kísérleti úton megállapítani az alkalmazandó tápfejet, figyelembe véve a táplált öntvényrész kereszt-



2. ábra. Összefüggés a tápfejnyak alakja és az egészséges öntvény biztosítása között



3. ábra. Temperöntvények tápfejszámítására szolgáló diagram

I. táblázat

A tápfejek méretei Fundator [2] szerint

D	H	T	V cm ³	Súly kg
mm				
28	42	13	19	0,14
32	48	15	29	0,22
36	54	17	41	0,31
40	60	18	54	0,41
44	66	20	72	0,55
48	72	22	94	0,71
52	78	24	121	0,92
56	84	26	152	1,16
60	90	28	187	1,42
64	96	30	228	1,73
68	102	31	268	2,02
72	108	33	319	2,43
76	114	35	377	2,87

metszet-területének és kerületének, valamint a tápfejszatlakozás keresztmetszet-területének és kerületének arányát.

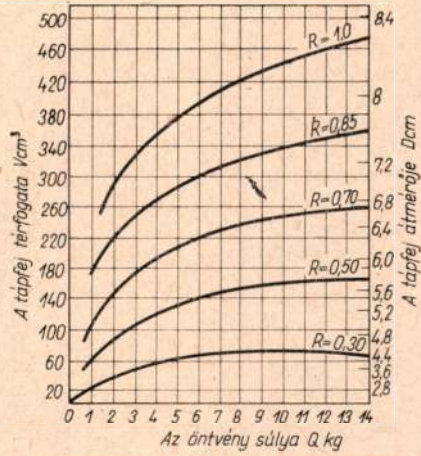
A *Kisvárdai Vasöntődében* jelenleg egységesített tápfejeket használnak részben az *MFS*, részben *Fundator* közlései nyomán, elsősorban abból a megfontolásból, hogy a rendelkezésre álló mintalap-területet minél jobban ki tudják használni, másrészt, hogy csökkenthessék a folyékonyvas felhasználást az öntvények selejtjének emelkedése nélkül (5. ábra).

A tápfej alakja megfelel *Fundator* ábrájának (6. ábra) a csatlakozások körszelvényűek (*MFS*). A *Kisvárdai Vasöntődében* korábban atmoszferikus nyomású tápfejeket is használtak. Ezek, valamint az öntődében használatos egyéb típusú tápfejek vázlatát a 7. ábra szemlélteti.

A 8. ábrán a célnak pontosan megfelelő tápfej vázlatát látható. Az atmoszferikus nyomás elég erőteljes, ezért a tápfejben képződő zsugorodási üreg a befűrés irányából indul el.

A *Kisvárdai Vasöntődében* az 1957-ben alkalmazott különböző alakú és méretű tápfejeket 1967-ben felváltotta az egységes atmoszferikus tápfej,

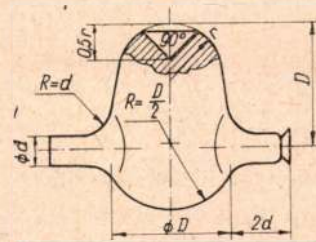
s jórészt ennek eredménye az, hogy a korábbi alacsony öntvénykihozataalt 10%-kal sikerült megemelni.



Az öntvény alakja	R= redukált falvastagság
	$R = \frac{a^2 b}{2(a^2 + 2ab)} \text{ cm}$
	$R = \frac{abc}{2(ab + ac + bc)} \text{ cm}$
	$R = \frac{ab}{2(a + 2b)} \text{ cm}$
	$R = \frac{ab}{2(a + b)} \text{ cm}$

$$R = \frac{V}{F} = \frac{\text{öntv. térfogat cm}^3}{\text{öntv. felület cm}^2}$$

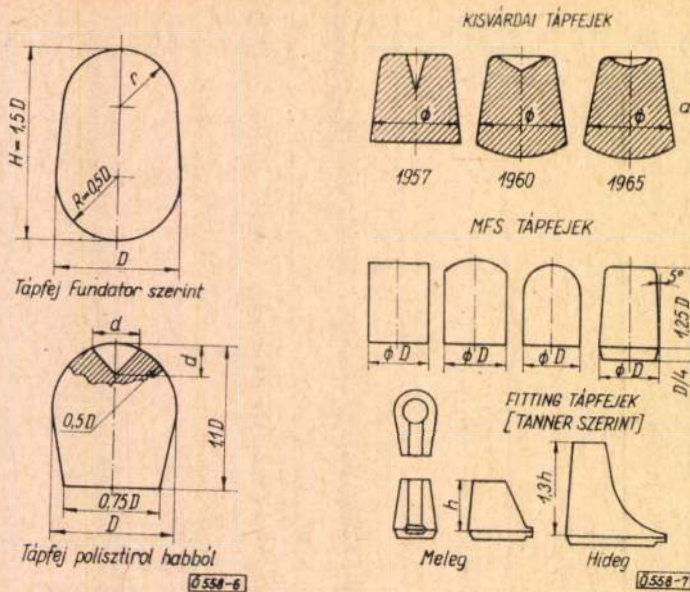
4. ábra. Temperöntvények tápfejszámítására szolgáló diagram



Sorsz.	D	d	r
1	20	6	10
2	25	6,5	12,5
3	30	7,5	15
4	35	8,5	17,5
5	40	10	20
12	75	14,5	37,5
13	80	15	40
14	85	15,5	42,5
15	90	16	45

0558-5

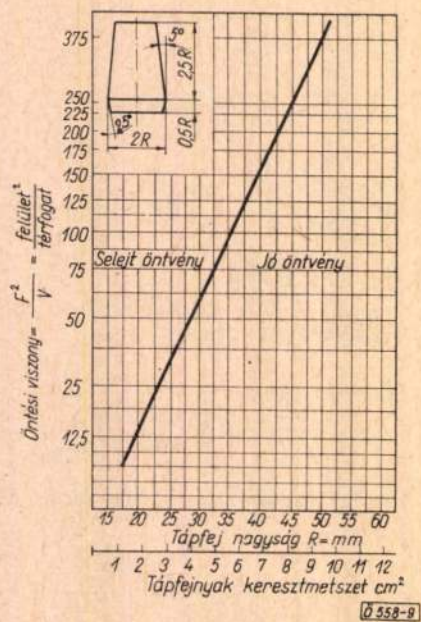
5. ábra. A *Kisvárdai Vasöntődében* temperöntvényekhez használt tápfejszámítási lap



6. ábra. A tápfejek szokásos alakja a Kisvárdai Vasöntödében

7. ábra. A Kisvárdai Vasöntödében használatos temperöntvény tápfejek

8. ábra. Atmoszferikus tápfej működési vázlat



9. ábra. Összefüggés a tápfejnyak keresztmetszete és az öntvény felület-térfogat aránya között

Kutatási eredmények összehasonlítása

Fundator és a Malleable Founders Society közölt diagramjai egyformán Chvorinoff redukált falvastagsági képletéből kiindulva határozzák meg a tápfejméretek nagyságát. Fundator csak a redukált falvastagságot veszi figyelembe, s ennek, valamint az öntvény súlyának összevetéséből meghatározza az alkalmazandó tápfej térfogatát. A tápfej-térfogat birtokában meghatározza a tápfej átmérőjét, magasságát, súlyát, illetve táblázatból olvassa ki ezeket az adatokat. Ez az eljárás eléggé egyszerű és jól is használható, de 1 kg súly alatti öntvényekre vonatkozóan nem ad támpontot, tehát továbbra is a kísérletezés marad a technológus feladata.

A MFS közleménye elég sok diagramot ad

a technológus kezébe, de amíg a technológus eljut odáig, hogy leolvassa a dermedési arányhoz tartozó térfogat-arány függvényt, s megállapítja, hogy a metszési pont a görbe alatt vagy felett helyezkedik-e el, sokat kell számolnia.

A dermedési arány az öntvénytérfogat: öntvényfelület és tápfejfelület hányadosa, a térfogati arány pedig az öntvénytérfogat és tápfej-térfogat hányadosa.

Egyszerűbbnek találjuk a tápfejméret és nyakterület függvényében ábrázolt öntési arányt (9. ábra).

$$\text{Az öntési arány} = \frac{\text{az öntvény felülete}}{\text{az öntvény térfogata}}$$

Ezt csak nyitottvégű hengerek öntésére ajánlják.

Mindazok a kísérletek, amelyeket lefolytattak, lemezek és rudak öntésére, táplálására vonatkoztak, és ezekből egyéb, tehát alakos öntvényekre vonatkozó törvényszerűségeket megkísérelnek ugyan analizálni, rendszerint azzal a következtetéssel, amivel az MFS ajánlja a dermedési görbét: „minden öntödének bizonyos módosítást kell végrehajtania... saját egyéni követelményeinek megfelelően.”

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Roll F.: Handbuch der Giessereitechnik II/1. Springer, Berlin—New York 1970.
- [2] Fundator: Litnikovüje szisztemü i zalivka metallov. Masgiz, Moszkva, 1951.
- [3] Czikel—Diepschlag: Die Giesstechnik von Halbzeug und Formguss. Knapp Verlag, Halle-Saale 1954.
- [4] Rijikov: Razele teoretice ale turnarii. Ed. Technica. Bucuresti 1957.
- [5] Heine—Peacock: Riserling of maleable Iron. Foundry 1961. jan. 82—89. old.
- [6] Tanner: Aus der Praxis der Herstellung von Tempergussfitting. Giesserei-Praxis 1959. 23. sz. 427—433. old.
- [7] Műanyagok a kohászatban. Konferencia és kiállítás kézikönyve. KGM. MTTI, Budapest, 1967.

Hőkezelt gömbgrafitos öntöttvas mechanikai tulajdonságai és a kémiai összetétel hatása

J. PIASKOWSKI — W. WIERZCHOWSKI

DK 669.131.7: 620.1; 54.02; 621.78

A JPK—58 zárt üstben gyártott gömbgrafitos öntöttvas próbatetek mechanikai tulajdonságainak vizsgálati eredményeit öntött és hőkezelt állapotban mutatják be. Öntött állapotban 55,8—76,4 kg/mm², normalizálva 67,6—95,8 kg/mm², izotermikus edzéssel 100,5—136,2 kg/mm² szakítószilárdságot, valamint normalizálva HB=311—346 kg/mm², normál hőmérsékletű olajban edzve HB=490—595 kg/mm², 150—200 °C hőmérsékletű olajban edzve HB=430—545 kg/mm², izotermikus edzéssel HB=310—395 kg/mm² keménységet értek el.

Azonkívül elemezték a gömbgrafitos öntöttvas öntés utáni kémiai összetételének, valamint az öntött és hőkezelt szövetnek a hatását a mechanikai tulajdonságokra.

Számos külföldi közlemény rámutat arra, hogy a gömbgrafitos öntöttvas tulajdonságainak javítására mind gyakrabban alkalmaznak hőkezelést [1—8]. Lengyelországban is megjelent néhány tanulmány, amelyek túlnyomóan alapjellegűek [9—12], de mind ez ideig hiányoztak a fontosabb ipari adatok.

A jelen tanulmányban az egyik lengyel gömbgrafitos vasöntőde gyártásellenőrzési adataira és a próbatetekre támaszkodva átlagértéket határoztunk meg, de ugyancsak meghatároztuk ezen öntöttvasfajta alapvető tulajdonságainak szórás tartományát hőkezelés után is.

A tanulmány egyidejűleg arra is példa, hogy egy termelő öntőde műszaki ellenőrzési adatait hogyan használjuk fel termelési célokra, ami egyúttal lehetővé teszi:

- a) a technológiai folyamatok pontosabb megismerését a fontosabb technológiai paraméterek nagyságának és szórásának meghatározása útján,
- b) a technológiai folyamatokat lényegesen befolyásoló paraméterek azonosítását,
- c) az alapvető technológiai paraméterek közötti korreláció meghatározását.

Ugyanezeket a módszereket alkalmazva és a folyamatos műszaki ellenőrzés eredményeire támaszkodva az olvasó hasonlóan érdekes eredményeket nyerhet az öntődei termelés más területein is.

Gömbgrafitos öntöttvas előállításának feltételei és tulajdonságai öntött állapotban

A gömbgrafitos öntöttvasat 600 mm átmérőjű hidegszeles savas béléstű kúpolókemencében olvasztották. A 0,30% mennyiségű magnéziumot

500 kg űrtartalmú, JPK-58 típusú zárt üstbe adagolták, majd a beoltást kb. 1,2% mennyiségű, 75% Si-tartalmú ferroszilíciummal végezték.

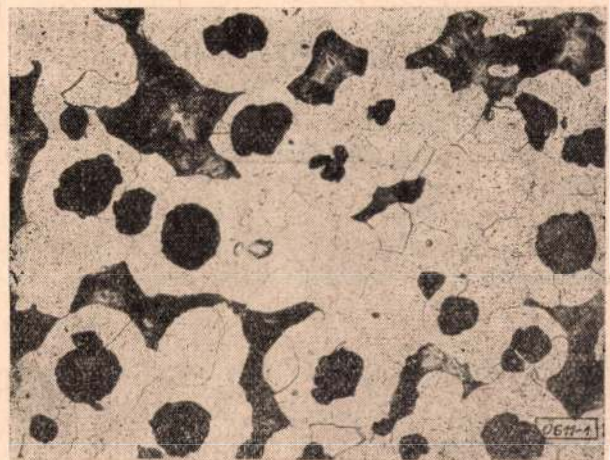
A gömbgrafitos öntöttvas kémiai összetétele az alábbi határokon belül változott: C = 3,10—3,62%, Si = 2,07—3,34%, Mn = 0,31—0,88%, P = 0,06—0,12%, S = 0,04—0,036%, Mg = 0,05—0,13%. A szakítószilárdság és nyúlás öntés után (hőkezelés előtt) $R_m = 55,8—76,4$ kp/mm² és $\delta_5 = 2,4—5,8\%$.

A PN-60/H-04661 szabványnak megfelelő külön öntött próbatetek meghatározták a K gömbgrafit és H csomós grafit, valamint a perlit részarányát a szövetben, a PN-64/H-04663 szabvány szerint.

Az 1. táblázatban megadtuk azoknak a kísérleti öntvényeknek (5—10 kg darabsúly) kémiai összetételét, amelyeket hőkezelési kísérleteknek vetettünk alá.

A próbatetek szövetében öntés után a K gömbgrafit és H csomós grafit perlit-ferrites alanyagban fordul elő. Egyes próbatetekeken néha jelentéktelen mennyiségű szabad cementitet figyeltek meg. Ez a fázis bizonyos esetekben a hőkezelés után is megmaradt. A gömbgrafitos öntöttvasnak öntés utáni szövetét az 1. ábrán mutatjuk be.

Az egyes adagokból származó gömbgrafitos öntöttvasat bizonyos általános sokaságnak kezelve



1. ábra. Gömbgrafitos próbatest szövege öntés után: gömbgrafit, perlit és ferrit. (HNO₃-mal maratva, 300-szoros nagyítás)

Kísérleti öntvények összetétele

1. táblázat

Öntvény megjelölése	Tartalom %						
	C	Si	Mn	P	S	Mg	Cr
1	3,12	3,16	0,53	0,12	0,015	0,04	0,110
2,3	3,25	2,54	0,88	0,09	0,021	0,06	0,13
4	3,47	2,57	0,71	0,08	0,006	0,05	0,060
5	3,34	2,79	0,60	0,11	0,006	0,04	0,048
6	3,46	2,46	0,65	0,09	0,015	0,05	0,048

meghatároztuk ezen sokaság paramétereinek statisztikai jellemzőit, és pedig:

a) az x számtani közép, mint a paraméter átlagos nagyságát képviselő értéket,

b) a σ_x közepes szórásnégyzetet, mint a paraméter szórását képviselő nagyságot. Ezen érték számítására szolgáló képletet már sokszor közzétették és nincs értelme, hogy ezt itt megismételjük.

Itt csak arra emlékeztetünk, hogy normál eloszlás esetében az $\bar{X} - \sigma_x$ és $\bar{X} + \sigma_x$ határok között az eredmények 68,27%-a, az $\bar{X} - 2\sigma_x$ és $\bar{X} + 2\sigma_x$ között az eredmények 95,45%-a, az $\bar{X} - 3\sigma_x$ és $\bar{X} + 3\sigma_x$ határok között az eredmények 99,73%-a stb. helyezkedik el.

c) az R_x intervallum az X_{max} és X_{min} maximális, illetve minimális értékek különbségével egyenlő.

A szórás nagyságának értékeléséhez a paraméter abszolút értékéhez viszonyított V_x együtthatót alkalmaztuk, amely a σ_x közepes szórásnégyzetet az \bar{X} számtani középérték százalékában fejezi ki:

$$V_x = \frac{\sigma_x}{\bar{X}} \cdot 100 \text{ (%-ban)} \quad (1)$$

Mint hogy a tanulmány további részében a mérési eredményeket az egyes technológiai paraméterek közötti korreláció meghatározására használtuk fel, a 2. táblázatban a minimális és maximális értékeket is megadtuk, mert azok meghatározzák ezen paraméterek változásainak tartományait. A meghatározott korreláció a változások megadott tartományaira vonatkozik. Ezen tartományokon kívül az adott paraméterek közötti összefüggés jellege az itt megadottól eltérő lehet.

Hőkezelés és annak hatása az öntöttvas mechanikai tulajdonságaira

A gömbgrafitos öntöttvasból öntött próbatesteket és az ebből az öntöttvasfajtából készült kísérleti öntvényeket négyféle hőkezelésnek vetettük alá, és pedig:

a) normalizálás, amely 950 °C hőmérsékletig való hevítésből, 4 órán keresztül való hűntartásból és levegőn való lehűtésből áll,

b) felhevítés 950 °C hőmérsékletig és 4 órás hűntartás után edzés szobahőmérsékletű olajban,

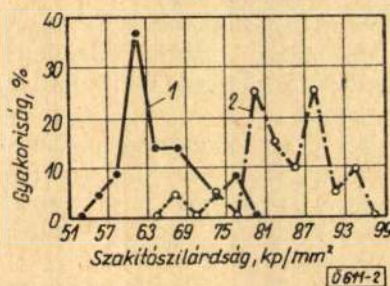
c) felhevítés 860 °C hőmérsékletig és 1 órás hűntartás után edzés 150—200 °C hőmérsékletű olajban,

d) izotermikus edzés, amely azon alapul, hogy 950 °C hőmérsékletig hevítünk és négy órás hűntartás után, egy órán keresztül 300 °C hőmérsékletű sófürdőben tartjuk az öntvényt.

A fajlagos ütőmunkát bemetszés nélküli és E. von Rajakowich [13] által ajánlott bemetszésű próbatesteken mértük.

A próbatestek keménységét Brinell-módszerrel mértük, kivéve az olajban edzett próbatesteket, ahol Rockwell-módszert alkalmaztunk. Összehasonlítási célokra a Rockwell-keménységeket a PN-H-04356 szabványnak megfelelően, Brinell-keménységekre számítottuk át.

Az öntöttvas öntés és hőkezelés után meghatározott mechanikai tulajdonságainak értékelésére a vizsgálatok eredményeit az eloszlási ábrákban mutatjuk be, amelyek jó közelítéssel meghatározzák az eredmény elérésének valószínűségét, meghatározott nagyságrendi tartományban. Így például a 2. ábrán, amely a gömbgrafitos öntöttvas szakítószilárdságának eloszlását mutatja öntés és normalizálás után, látható, hogy a gömbgrafitos öntöttvasra legnagyobb valószínűséggel elérhető érték hőkezelés előtt a 60 és 63 kp/mm² közötti tartományba esik. A normalizált öntöttvasnál két maximum rajzolódik ki a 78—81 kp/mm² és a 87—90 kp/mm² tartományban, de ezeknek a vizsgálatoknak az alapján nehéz megállapítani,



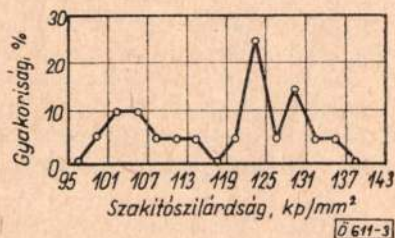
2. ábra. Gömbgrafitos öntöttvas szakítószilárdságának eloszlása: 1 — öntés után (22 eredmény alapján), 2 — normalizálás után (20 eredmény alapján)

2. táblázat

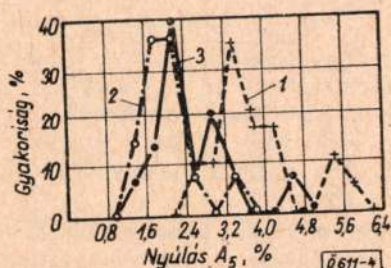
Gömbgrafitos öntöttvas öntés utáni kémiai összetételének, szövetének és mechanikai tulajdonságainak statisztikai jellemzői

Sorszám	Tulajdonság	Egység	Szám-tani közép-érték	Szórás	Relatív szórás	Leg-kisebb / Leg-nagyobb		Intervallum
						értéke	értéke	
1	C-tartalom	%	3,371	0,134	3,98	3,10	3,62	0,52
2	Si-tartalom	%	2,793	0,300	10,75	2,07	3,34	1,27
3	Mn-tartalom	%	0,671	0,131	19,40	0,31	0,88	0,57
4	P-tartalom	%	0,093	0,013	11,1	0,06	0,12	0,06
5	S-tartalom	%	0,022	0,008	36,3	0,04	0,36	0,32
6	Mg-tartalom	%	0,068	0,020	29,4	0,05	0,13	0,08
7	Gömbgrafit (K) részaránya ..	%	57,75	33,93	58,75	0	100	100
8	Csomós (H) grafit részaránya ..	%	42,25	33,93	80,4	0	100	100
9	Perlit mennyisége	%	72,50	16,50	23,3	50	100	50
10	Szakítószilárdság	kg/mm ²	63,41	4,60	7,26	55,8	76,4	20,6
11	Nyúlás	%	3,70	0,87	23,50	2,4	5,8	3,4

hogy ez a vizsgált próbatetek túl kis mennyiségének következménye-e vagy pedig valamilyen más ok következtében mutat az eloszlási ábra két maximumot. Hasonlóképpen a 3. ábrán a szakítószilárdság eloszlásának ábráját mutatjuk be az izotermikusan 300 °C hőmérsékleten edzett öntöttvasra vonatkozólag, a 4. ábrán pedig a gömbgrafitos öntöttvas nyúlásának eloszlási ábráit öntött állapotban normalizálás és 300 °C hőmérsékleten való izotermikus edzés után.

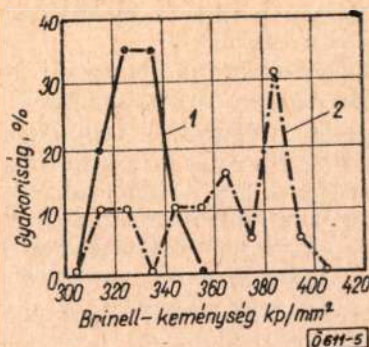


3. ábra. Öntöttvas 300 °C hőmérsékleten való izotermikus edzése utáni szakítószilárdság eloszlásának ábrája (19 eredmény alapján)

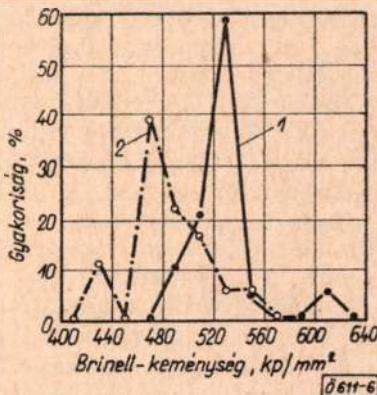


4. ábra. Gömbgrafitos öntöttvas nyúlásának eloszlási ábrája: 1 — öntés után, (20 eredmény alapján), 2 — normalizálás után, (14 eredmény alapján), 3 — 300 °C hőmérsékleten való izotermikus edzés után (15 eredmény alapján)

A szobahőmérsékletű és 150—200 °C hőmérsékletű olajban edzett öntöttvas esetében lemondunk az ilyenfajta összeállításokról, a kis szakítószilárdság és a jelentéktelen nyúlás miatt. Ezzel szemben a Brinell-keménység eloszlási ábráit az összes hőkezelt öntöttvas próbatetekre vonatkozólag megadtuk (5. és 6. ábra).



5. ábra. Gömbgrafitos öntöttvas Brinell-keménységének eloszlási ábrája: 1 — normalizálás után (20 eredmény alapján), 2 — 300 °C hőmérsékleten való izotermikus edzés után (19 eredmény alapján)



6. ábra. Gömbgrafitos öntöttvas Brinell-keménységének eloszlási ábrája: 1 — szobahőmérsékletű olajban való edzés után (19 eredmény alapján), 2 — 175 °C hőmérsékletű olajban való edzés után (18 eredmény alapján)

A bemutatott diagramok egyidejűleg szemléltetik a gömbgrafitos öntöttvas vizsgált mechanikai tulajdonságainak szórását is. Ezeknek a paramétereknek átlagértékeit és szórásuk számszerű statisztikai jellemzőit a 3. táblázatban adtuk meg.

A lefolytatott metallográfiai vizsgálatok kimutatták, hogy a gömbgrafitos öntöttvas próbatetek szövete gömbgrafitból és esetleg csomós gra-

Hőkezelt gömbgrafitos öntöttvas mechanikai tulajdonságainak statisztikai jellemzői

3. táblázat

Sor-szám	A hőkezelés módja	Jellemző	Egység	Szám-tani közép-érték	Szórás	Relatív szórás	Leg-kisebb		Legna-gyobb	Inter-vallum
							Leg-kisebb	Legna-gyobb		
1	Normalizálás	Szakítószilárdság	kp/mm ²	83,98	6,75	8,05	67,6	95,8	28,2	
2		Nyúlás	%	1,93	0,49	25,4	1,2	3,2	2,0	
3		Brinell-keménység	kp/mm ²	327,3	9,1	2,78	311	346	35	
4	Edzés olajban	Szakítószilárdság	kp/mm ²	13,86	5,55	40,0	8,5	28,9	20,4	
5		Brinell-keménység	kp/mm ²	523,0	22,5	4,27	490	595	105	
6	Edzés 175 °C hőmérsékletű olajban	Szakítószilárdság	kp/mm ²	31,61	8,68	27,5	18,1	46,3	28,2	
7		Brinell-keménység	kp/mm ²	483,0	27,2	5,64	430	545	115	
8	Izotermikus edzés 300 °C hőmérsékleten	Szakítószilárdság	kp/mm ²	118,12	10,76	9,13	100,5	136,2	35,7	
9		Nyúlás	%	2,41	0,75	31,1	1,4	4,6	3,2	
10		Brinell-keménység	kp/mm ²	358,1	23,8	6,64	310	395	85	

fitből áll, tisztán perlités vagy majdnem teljesen perlités alapszövetben.

A szobahőmérsékletű olajban vagy 150—200 °C hőmérsékletű olajban edzett, gömbgrafitos öntöttvas próbatetek gömbgrafitot vagy csomós grafitot tartalmaztak martenzites alapszövetben.

Az öntöttvasnak 300 °C hőmérsékleten való izotermikus edzése után bainites szövetet kaptunk.

A kísérleti öntvényekből (két helyen) az öntés és a hőkezelés után kivágott próbatetek szövete ugyanolyan volt, mint a külön öntött próbateteké, amelyeket a szakítószilárdsági vizsgálatokhoz használtunk fel.

Kémiai összetétel hatása az öntöttvas mechanikai tulajdonságaira

A gyártásellenőrzés adataiból e tanulmány keretében meghatározott alapvető technológiai jellemzők, — ezen belül a gömbgrafitos öntöttvasnak öntés utáni és hőkezelés utáni tulajdonságai, — statisztikai összefüggések korrelációjának meghatározására is szóltak. Az eredmények segítséget nyújthatnak a termelés tökéletesítésére, rámutatva azokra a jellemzőkre, amelyekről az öntvények alapvető tulajdonságai függenek.

A számításokat Odra 1003 számítógép segítségével végeztük, a teljes kétváltozós korrelációs együtthatók nagyságának meghatározásával. A kiszámított korrelációs együtthatók statisztikus próbáját 0,05 szignifikancia szinten értékeltük.

Kezdetben a kémiai összetétel hatását a gömbgrafitos öntöttvas grafitalakjára és a fém- és alapszövetre elemeztük. A számítások kimutatták, hogy a K gömbgrafit részaránya növekedett a karbon tartalommal (a korreláció együtthatója r_{KC} 0-nál nagyobb és 0,443-al egyenlő), viszont csökkent a szilíciumtartalommal ($r_{KSi} = -0,606$). A K gömbgrafit részarányának és az öntöttvas magnéziumtartalmának összefüggésére vonatkozó korrelációs együttható ($r_{KMg} = 0,315$) a kritikus értéket közelítette meg ($r_{krit} = \pm 0,395$). Lehetséges tehát, hogy itt is bizonyos fajta összefüggés érvényes.

Az említett paraméterek a csomós H grafit részarányára fordított hatással voltak, minthogy $K + H = 100\%$.

A perlit mennyisége a magnéziumtartalommal nőtt ($r_{pMg} = 0,484$), viszont a karbon, mangán, foszfor és kén mennyisége ezt az értéket nem befolyásolta.

A szilíciumtartalomra vonatkozó korrelációs együttható ($r_{pSi} = 0,346$) közel esett a kritikus értékhez ($r_{krit} = \pm 0,386$), amely egyezik azzal az általánosan ismert jelenséggel, hogy amint nő a szilíciumtartalom a gömbgrafitos öntöttvasban, úgy csökken a perlit részaránya és a szövetben egyre több ferrit fordul elő.

A gömbgrafit K részaránya és a fémes alapszövetben levő perlit mennyisége között is összefüggést figyeltünk meg, ($r_{Kp} = 0,382$). Ez feltehetően a magnéziumtartalom hatásával függ össze, amely a perlit részarányát növeli és amely úgy látszik a gömbgrafit K részarányát is növeli.

Az öntött állapotú, azaz a hőkezelés előtti gömbgrafitos öntöttvas próbatetekre vonatkozó számí-

tások kimutatták, hogy a magnéziumtartalom lényegesen befolyásolja (pozitívan) a szakítószilárdságot, azaz a magnéziumtartalom növekedésével növekedett az öntöttvas szilárdsága. A korrelációs együttható R_{Mg} 0,647-tel volt egyenlő. Hasonlóképpen a szakítószilárdságot pozitívan befolyásolta a perlit részaránya ($r_{Rmp} = 0,692$) és a gömb alakú grafit részaránya ($r_{RmK} = 0,422$). Ezzel szemben a szakítószilárdság a szilíciumtartalom ($r_{RmSi} = 0,509$) és foszfortartalom ($r_{RmP} = -0,383$) növekedésével, továbbá a csomós H grafit ($r_{RmH} = 0,422$) növekedő részarányával csökkent.

Az öntött állapotú gömbgrafitos öntöttvas szakítószilárdságának a többi technológiai jellemzőtől való függésének korrelációs együtthatója a kritikus értéknél kisebb volt, vagyis ezeknek a jellemzőknek nem volt kimutatható hatásuk a szilárdságra.

A gömbgrafitos öntöttvas normalizált próbatesteire hasonló eredményeket kaptunk, mint az öntött állapotú öntöttvasra. A szakítószilárdság nő a magnéziumtartalommal ($r'_{RmMg} = 0,617$), a perlit részarányával ($r'_{Rmp} = 0,445$) és a gömbgrafit részarányával ($r'_{RmK} = 0,421$), de kedvezőtlenül hat a foszfortartalom ($r'_{RmP} = -0,435$) és a csomós grafit részaránya ($r = -0,421$).

A szilíciumtartalomra vonatkozó korrelációs együttható elég nagy volt, ($r'_{RmSi} = -0,309$), azonban kisebb, mint a megfelelő kritikus érték ($r_{krit} = \pm 0,396$).

A szobahőmérsékletű olajban edzett gömbgrafitos öntöttvas próbakban csak a magnéziumtartalom befolyásolja lényegesen a szakítószilárdságot ($r''_{RmMg} = 0,473$), a gömbgrafit részarányára K ($r''_{RmK} = 0,318$), a H csomós grafit részarányára ($r''_{RmH} = -0,318$) vonatkozó korrelációs együtthatók közel esnek a kritikus értékekhez ($r_{krit} = \pm 0,394$), és ezeknek a jellemzőknek a hatása ellentétes volt.

A 150—200 °C hőmérsékletű olajban edzett próbatetek szilárdsága a kéntartalomtól függött, amelynek kedvezőtlen hatása volt ($r'''_{RmS} = -0,478$) és a gömbgrafit K ($r'''_{RmK} = 0,372$), valamint a csomós grafit H részarányára vonatkozó korrelációs együtthatók ($r'''_{RmH} = -0,372$) igen közel estek a kritikus értékhez ($r_{krit} = \pm 0,377$) és ellentétes hatásuk előrelátható volt.

A 300 °C hőmérsékleten izotermikusan edzett gömbgrafitos öntöttvas próbatetek esetében csak a foszfor negatív hatását ($r''''_{RmP} = -0,414$) állapítottuk meg a szakítószilárdság vonatkozásában. A többi technológiai jellemző esetében a számított korrelációs együtthatók a kritikus értéknél kisebbek voltak.

A következőkben ellenőriztük az öntött állapotú és a hőkezelt gömbgrafitos öntöttvas szakítószilárdsága és az öntöttvas szövetében az öntött állapotban található perlit közötti összefüggést. Mint ahogyan várni lehetett, az öntött állapotú öntöttvasban a perlit részarányának növekedésével nőtt a szakítószilárdság ($r_{Rmp} = 0,692$). Hasonló jelleggel, bár valamivel kisebb mértékben ugyanezt tapasztaltuk a normalizált öntöttvas esetében ($r'_{Rmp} = 0,445$) is. Az öntöttvas öntés utáni szövetében levő perlit részaránya viszont nem befolyá-

solta a szobahőmérsékletű vagy 150—200 °C hőmérsékletű olajban való edzést, valamint a 300 °C hőmérsékletben való izotermikus edzés utáni szakítószilárdságot.

Vizsgáltuk az öntöttvasnak öntés utáni szilárdsága és az alkalmazott hőkezelési módok után mért szilárdsága közötti összefüggést, és megállapítottuk, hogy a gömbgrafitos öntöttvas szilárdsága normalizálás után az öntöttvas hőkezelése előtti szilárdságával arányosan nő ($r_{R_m, R_m} = 0,690$), viszont a hőkezelés többi három módja esetében az öntöttvas szilárdsága nem függ az öntöttvas hőkezelés előtti szilárdsától.

Ugyancsak nem állapítottunk meg korrelációt a különböző módokon hőkezelt próbák szakítószilárdságai közötti összefüggésre, csak az izotermikusan 300 °C-on edzett és a 150—200 °C hőmérsékletű olajban edzett öntöttvas szakítószilárdságainak korrelációs együtthatója ($r_{R_m, R_m} = -0,414$) volt valamivel nagyobb a kritikus értéknél ($r_{krit} = \pm 0,363$).

A gömbgrafitos öntöttvas mechanikai tulajdonságai közötti összefüggést vizsgálva nem találtunk korrelációt a szakítószilárdság és az A_5 nyúlás között az öntött állapotú gömbgrafitos öntöttvas esetében ($r_{R_m, a} = 0,312$), de a szakítószilárdság és az öntöttvas keménysége között a négy alkalmazott hőkezelési mód egyikének esetében sem.

Kiszámítottuk a korrelációs együtthatókat a gömbgrafitos öntöttvas A_5 nyúlásának a kémiai összetételtől és az alapszövet szerkezetétől való függésére azzal, hogy a vizsgálatot csak a hőkezelés előtti próbatestekre korlátoztuk. Az öntöttvas nyúlása a hőkezelés után általában kicsi volt a mérési hibához viszonyítva.

A számítások nem igazolták a szén-, a szilícium-, a mangán-, a foszfor-, a kén- és a magnéziumtartalom, sőt a K és H grafit, valamint a perlit tartalmának, illetve részarányának hatását sem. A gömbgrafitos öntöttvas keménysége normalizálás és olajban való edzés után nem függ a kémiai összetétel és a szövetszerkezet vizsgált jellemzőitől (hőkezelés előtt). Az összes korrelációs együtthatók a kritikus értéknél lényegesen kisebbek voltak. Ebből kitűnik, hogy a gömbgrafitos öntöttvas keménységét mindenek előtt a közvetlenül a hőkezelés jellemzőitől függő szövetszerkezet dönti el.

Kivételt képez a foszfortartalom hatása az izotermikusan, 300 °C hőmérsékleten edzett öntöttvasnál, bár a korrelációs együttható ($r_{HB}'''_P = 0,400$) alig nagyobb a kritikus értéknél ($r_{krit} = \pm 0,368$). A kritikus értékhez közel esett ($r_{krit} = \pm 0,381$) az öntöttvas keménységének a karbontartalomtól való függésének korrelációs együtthatója ($r_{HB}'''_C = -0,362$) is.

A karbontartalomnak ($r_{HB}'''_C = -0,403$) a gömbgrafitos öntöttvas keménységére gyakorolt, kimondottan csökkentő hatása megmutatkozott a 150—200 °C hőmérsékletű olajban edzett próbatesteken ($r_{krit} = \pm 0,367$).

Végül számításokat végeztünk az öntöttvas keménységének a különböző hőkezelési eljárások utáni összefüggéseire. Megállapítottuk, hogy az öntöttvas keménységének normalizálás utáni növelésével ugyancsak nő a keménység a szobahőmér-

sékletű olajban való edzés után ($r_{HB}'_{HB} = 0,550$), valamint a 300 °C hőmérsékletű izotermikus edzés után ($r_{HB}''_{HB} = 0,597$). Ezzel szemben a 150—200 °C hőmérsékletű olajban való edzéskor ez az összefüggés nem látható ($r_{HB}'''_{HB} = 0,292$).

Ugyancsak nem lehetett megfigyelni összefüggést a gömbgrafitos öntöttvasnak a 150—200 °C hőmérsékletű olajban való edzés ($r_{HB}''_{HB} = 0,374$) és a 300 °C hőmérsékletű izotermikus edzés ($r_{HB}'''_{HB} = 0,313$) utáni keménysége között. Az első esetben a korrelációs együttható kritikus értéke azonban nagyon közel áll ($r_{krit} = \pm 0,377$).

A számítások hasonlóképpen nem mutattak ki összefüggést a gömbgrafitos öntöttvas keménysége között 150—200 °C hőmérsékletű olajban és 300 °C hőmérsékletű izotermikus edzés után ($r_{HB}''''_{HB} = 0,214$).

Következtetések

A gömbgrafitos öntöttvas öntöde műszaki ellenőrzési eredményeinek elvégzett statisztikai elemzése alapján az alábbi következtetéseket és megállapításokat fogalmazhatjuk meg:

1. Meghatároztuk az öntödében gyártott gömbgrafitos öntöttvas alapvető jellemzőinek középértékeit és szórását, öntött állapotban és hőkezelés után. Ezek az értékek adatként szolgálhatnak a termelés minőségének jövőbeni értékeléséhez vagy más technológiai összehasonlítás céljára.

2. A kapott mechanikai tulajdonságokat viszonylag jónak kell tekinteni, azonban az alapvető technológiai jellemzők szórása nagy és arra utal, hogy nagyobb termelési fegyelemre van szükség.

3. Az öntöttvas szerkezetében a gömbgrafit mennyiségét kedvezően befolyásolja a vas magnézium- és karbontartalma. Negatív viszont a szilíciumtartalom hatása.

4. A perlit részaránya az öntöttvas szövetében nő a magnéziumtartalommal és csökken a szilíciumtartalom növekedésével.

5. A gömbgrafitos öntöttvas szilárdsága öntött állapotban és normalizálva a K gömbgrafit és perlit részarányának növekedésével, valamint a magnéziumtartalomnak a növelésével nő, és ezzel szemben csökken, ha nő a szilícium- és a foszfortartalom, valamint a H csomós grafit részaránya.

6. A gömbgrafitos öntöttvas szakítószilárdsága szobahőmérsékletű vagy 150—200 °C hőmérsékletű olajban való edzés után kizárólag csak a K gömbgrafit részarányától függ, amely kedvezőbben hat, mint a magnéziumtartalom. Ezzel szemben ellentétes a kén tartalom hatása.

7. A gömbgrafitos öntöttvas szakítószilárdsága 300 °C hőmérsékleten való izotermikus edzés után a kedvezőtlen hatású foszfortartalomtól függ.

8. Az öntöttvas kémiai összetétele az A_5 nyúlást nem befolyásolta kimutathatóan.

9. A gömbgrafitos öntöttvas tulajdonságai — a szakítószilárdság és a keménység — a különböző edzési eljárások után általában véve nem függenek a perlites-ferrites szövetszerkezettől, valamint az öntöttvas kémiai összetételétől, esetleg a karbon és foszfor mennyiségének kedvezőtlen hatásait kivéve.

- [1] *Mc Millan W. D.*: Heat treatment of ductile iron. Modern Castings 1959, 36. kötet, 4. sz. 77. old.
- [2] *Borchers, H., Haberl, G.*: Über die Wärmebehandlung von Gusseisen mit lamellarer und sphärolitischer Graphitbildung. Giesserei Techn. — wissenschaftliche Beihäfte, 1960. 30. szám, 1679. oldal.
- [3] *Vishnewsy, C., Wallace, J. F.*: Effect of heat treatment on impact properties of ductile iron. Modern Castings, 1963. 43. kötet, 6. szám, 290. oldal.
- [4] *Handley, R., Jones, T. I.*: Heat-Treating S.-g iron. Foundry Trade Journal, 1964, 116. kötet, 2475. szám, 595. old.
- [5] *Cox, G. I.*: Normalizing of pearlitic S. G. iron. Effect of selected temperature on the mechanical properties. Foundry Trade Journal, 1964. 117. kötet, 2491. szám, 273. old.
- [6] *Mayer, H.*: Trattamento termico della ghisa a grafite lamellare e sferoidale. Fonderia 1966. 15. kötet, 12. szám, 425. old.

- [7] *Dilevijs, J., Westen, J.*: Eigenschaften in gietto-stand en na termische behandelng van nodulaire fletijzers bekoman met verschillende nodulistaielegeringen. Fonderie Belge, 1968. 38. kötet, 11. szám, 273. oldal.
- [8] *Jakovlev, F. I.*: Izotermicseszakaja zakalka magnievogo csuguna. Litejnoje Proizvodstvo 1968. 3. szám, 21. oldal.
- [9] *Piaskowski, J. Jankowski, A.*: Gömbgrafitos öntöttvas. Varsó, 1957.
- [10] *Rutkowski, J.*: Gömbgrafitos öntöttvas hőkezelése. Prace Instytutu 1955. 5. kötet, 2. szám, 52. old.
- [11] *Karamara, A. Rutkowski, J.*: Öntöttvas hőkezelésének mechanikai és mágneses eredményei. Prace Instytutu Odlewnictwa, 1964. kötet, 14, 3—oldal; 179.
- [12] *Pieprznik, S.*: Szürke és gömbgrafitos öntöttvas edzhetősége. Przegląd Odlewnictwa 1967, 17. kötet, 7—8. szám, 219. old.
- [13] *von Rajakiwics, E.*: Untersuchungen über die Probenform zur Ermittlung der Schlagbiegezughigkeit an Gusseisen mit Kugelgraphit, Giesserei-Rundschau 1967. 6. szám, 15. oldal.

Könyvismertetés

Joachim Gensel: Roncsolásmentes anyagvizsgálatok. („Automatizálás” sorozat 64. kötete). Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1971. A/5 4½ ív, 72 oldal, 54 ábra, ára: 9,— Ft.

A szerző munkájában a nem roncsoló anyagvizsgálat több elvi lehetősége közül csupán kettőt tárgyal: az ultrahangos- és a röntgenvizsgálatokat. A tárgykörnek e leszűkítését nem is indokolja.

A szerző úgy tapasztalta, hogy a vizsgált darab/óra egységben kifejezett anyagvizsgálói termelékenység mintegy 40-szer akkora és egyben ugyanennyiszor olcsóbbnak adódik, ha a vizsgálatot automatizáltan végezzük, szemben a klasszikus mechanikai úton történő vizsgálattal. Éppen ezért e könyvben az említett két vizsgálati típus automatizálási lehetőségeit mutatja be.

Mindkét nagy fejezetet elméleti alapok vezetnek be, ezután következnek a célkészülékek, majd azok alkalmazási lehetőségeinek leírásai. Ez utóbbiak közül kiemelkedik a kész vasbeton elemek roncsolásmentes vizsgálata, de korszerű szinten tárgyalja a lemezek, csövek, vasúti sínek automatizált minősítését is. Ugyancsak kevésbé ismert a mű azon részlete, amely az ultrahanggal való keménységmérést tárgyalja.

A könyv főbb alcímei:

- Az ultrahang gerjesztése.
- Fémek vizsgálata ultrahanggal.
- Beton vizsgálata ultrahanggal.
- Keménységmérés ultrahanggal.
- Radioaktív alapfogalmak.
- Röntgen- vagy radioaktív sugárzás jelenlétének megállapítása.
- Durvaszerkezet-vizsgálat gamma sugarakkal (defektoszkópia).
- Röntgen-interferencia (finomszerkezet) vizsgálatok.
- Röntgen-fluoreszcencia vizsgálatok.

A könyv nem tanít meg arra, hogy hogyan kell az ultrahangos- vagy röntgen vizsgálatokat elvégezni, ez nem is célja. Az elmélet finom részleteit elhagyva, világos képet ad az olvasónak annak eldöntésére, hogy egy adott anyagvizsgálati feladat e két módszer valamelyik variánsával megoldható-e vagy sem, illetve hogy az mi módon automatizálható.

A fordítás világos és szakszerű, minden esetre a piezoelektromosságot nem „testvérek” fedték fel (13. oldal).

H. A.

G. M.

Qualitäts- und Edeltähle der Deutschen Demokratischen Republik. Band I. Eigenschaften, Behandlung, Verwendung. Stahlgruppen 1- bis 14.

(Az NDK minőségi- és nemesacéljai. I. kötet. Tulajdonságok, feldolgozás, alkalmazás. 1—14. jelű acélcsoportok.) 3. javított kiadás. A Stahlberatungsstelle, Freiberg/Sa. szerzőkolléktívájának szerkesztésében megjelent kötetet a VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie 1971-ben adta ki. A 366 oldalas, 80 ábrát tartalmazó könyv ára műbőr kötésben 45,— NDK márka.

A teljesen átdolgozott kiadás az NDK szabványosított acélminőségeinek rendszerezett választékát adja közre.

Ez a kötet a következő acélfajtákat tárgyalja: 1. Lágvasak és mágnesesen lágú acélok. 2. Automata acélok. 3. Hidegen alakítható acélok. 4. Acélok előfeszített vasbetonhoz. 5. Patentozott huzalok acéljai. 6. Betétedző acélok. 7. Nemesíthető acélok. 8. Rugóacélok. 9. Nitridálható acélok. 10. Görgőcsapágy acélok. 11. Szelepacélok. 12. Acélok nagy kovásdarabokhoz. 13. Hidrogénnyomásálló acélok. 14. Hő- és reveálló acélok.

Az egyes acélcsoportok adatait hasonló összeállításban közli, így az egyes csoportokba sorolt acélok összetételét, alakításának, hőkezelésének és megmunkálásának adatait, mechanikai és fizikai tulajdonságait, valamint fontosabb használati és technológiai jellemzőit. Az összehasonlító táblázatok az egyenértékű külföldi acélminőségeket adják meg.

Az előző kiadással szemben változott az anyag beosztásának módja, lényegesen nőtt az egyes acélfajtákon belüli minőségekről jobb áttekintést nyújtó, és összehasonlításukat megkönnyítő táblázatok száma, ami az anyagban való jobb tájékozódást és a kívánt minőség könnyebb kiválasztását segíti elő, ezzel hozzájárul az acélokkal való ésszerűbb és eredményesebb gazdálkodáshoz.

A kötet sok hasznos segítséget nyújt a felhasználóknak is, mert ismerteti az egyes acélminőségek felhasználási területeit és lehetőségeit, ezzel az acélok helytelen kezelése és felhasználása elkerülhető.

Ez a mű mindazokat érdekelné fogja, akik acélok gyártásával, feldolgozásával, hőkezelésével és vizsgálatával foglalkoznak, továbbá a szerkesztőket, tervezőket és az acélok felhasználóit.

Hosszú öntött acélcsovek hazai gyártása

K Ü L K E Y D É N E S okl. kohómérnök, Ü. V. Kőbányai Vas- és Acélföntőde

DK 621.774.1. 669.14

A szerző a vegyiparban használatos reformerkemencék tűzálló csöveinek gyártását ismerteti. A szobajövő anyagminőségek tárgyalása után a centrifugál öntőgép szerkezetét, valamint a csövek gyártástechnológiáját írja le.

Bevezetés

A vegyipar napjainkban végbemenő erőteljes fejlődése egyre nagyobb követelményeket támaszt a kohászat és az öntészet által előállított vegyipari berendezések alkatrészeinek anyagminőségével szemben. A petrokémiai és szénhidrogénes eljárásoknál a korábban használt kovácsolt és extrudált csöveket — a később ismertetésre kerülő előnyök miatt — teljes egészében kiszorították a centrifugál öntésű hőálló ötvözetekből készült reformer csövek.

Az öntött csövek első és legfontosabb felhasználási területe a vegyiparban a metángáz-reformálásnál volt. A metánbontás útján nyert hidrogén az ammóniagyártás alapanyaga. Az első kereskedelmi ammóniagyárat, ahol hidrogént metángáz reformerkemencében állítottak elő a második világháború alatt, az Egyesült Államokban építették. Ezek a viszonylag alacsony nyomású kemencék kb. 5 at nyomáson és 750 °C hőmérsékleten üzemeltek. Az első katalizátorcsövek hengerelt és hegesztett hőálló acélcsovek voltak. Ammónia reformerhez 1952-ben használtak először centrifugál-öntésű csöveket amelyek igénybevétele 8 at és 925 °C volt. A beépített csöveket 5 évi üzemelés után megvizsgálták és jelentős meghibásodást nem tapasztaltak.

Az utóbbi években a nagyobb termelékenység elérése miatt növelték reformer kemencékben az üzemi nyomást és hőmérsékletet. Jelenleg a következő üzemi feltételek a leggyakoribbak: 22 at — 950 °C; 27 at — 940 °C; 39 at — 810 °C.

A reformerkemence másik fő alkalmazási területe a hidrogéngáz előállítás. Hidrogéngázt sok területen használnak nagy mennyiségben, pl. egy új olajfinomító eljárásnál, ahol nehéz és középnehéz desztillátumokból hidrokrakkolással készítenek könnyűbenzint, ezenkívül védőatmoszféraként és újabban rakéta hajtóanyagául. Az öntött reformer csöveknek fontos felhasználási területe az etilén üzem, ahol alacsony nyomású és magas hőmérsékletű igénybevitel van. Ennek ellenére az *etilén-üzemekben* a csövek élettartama nem olyan nagy, mint amit a nyomás- és hőmérséklet-igénybevitel alapján várnánk. Ennek oka a következő: az etilén előállításal egyidejűleg nagy mennyiségű karbon keletkezik, aminek nagy része lerakódik a krakkoló cső belsejében, s ezt időnként el kell távolítani. A szénlerakódások kiegészítése igen kényes művelet, melynek során gyakran a csövek túlhevítésével kell számolni. Az öntött reformer csöveket az USA-ban az ammónia és etilén üzemekben az 1952—53-as években használták először. Az azóta eltelt hosszú idő alatt megfelelő tapasztalatokat

gyűjtöttek az öntött csövek és a korábban használt extrudált, valamint hegesztett csövekkel kapcsolatban.

Az öntött csövek elterjedését — a hegesztett, ill. az extrudált csövekkel szemben — több tényező indokolja. Így nagyobb szilárdságuk — elsősorban a magasabb karbon- és szilíciumtartalom következményeként —, valamint kevésbé deformálódnak, mint az extrudált, ill. hegesztett csövek. Ez utóbbinak az etilén, ill. propilén előállításánál van nagy jelentősége, ahol a korábban használt 25% Cr- és 20% Ni-tartalmú ausztenites melegen alakított és az extrudált Incoloy csövek a tartósan magas hőmérsékleten deformálódtak és különösen a vízszintes elrendezésű kemencéknél komoly karbantartási és fűtési nehézségeket okoztak.

A nagyobb melegsilárdságú öntött csöveknél nincs deformáció.

A centrifugál öntéssel gyártott csöveknek jobb a melegképlékenysége.

A krakkoló csőben lerakódott karbon eltávolítása — mint korábban említettük — a cső kiegészítésével történik. A hirtelen hőmérsékletváltozást az öntött csövek jobban bírják, mint a melegen alakított vagy a hegesztett csövek.

További előny, az alacsonyabb előállítási költség, ami a megmunkált csövekre is vonatkozik.

A centrifugális öntéssel gyártott csövek anyagai

A sokféle igénybevitel és a kemencék eltérő technológiai paraméterei különböző összetételű hőálló ötvözetek felhasználását teszik szükségessé. Megjegyezni kívánjuk, hogy az MSZ 4357 szabvány igen szűk választékot biztosít hőálló ötvözetekből, ezért az angol és amerikai szabványos hőálló acél-összetételek is használatosak.

Az eddig épített berendezések hőálló anyagai a felhasználási hőmérséklettől függően a következők: 650—850 °C közötti hőmérsékleten alkalmazták az ASTM 297 HF minőségű 19% Cr; 9% Ni; 0,3% C-tartalmú ausztenites hőálló acélt.

Maximálisan 950 °C-os hőmérsékleten használják az ASTM 297 HH minőségű 25% Cr; 12% Ni; 0,3% C-tartalmú hőálló ötvözetet. A HH minőség melegsilárdsága jobb a HF típusnál, mert a tartós hőhatásra az ausztenitből szigmafázis kiválását figyelték meg, ami a tartós folyáshatár csökkenéséhez vezet.

A legelterjedtebb, és ma már a legtöbb esetben kizárólag az ASTM 297 HK típusú ötvözetet használják 25% Cr; 20% Ni; 0,4% C; 1—1,5% szilícium tartalommal. Ezt az összetételt alkalmazzák az ammónia- és metanolszintézishez, valamint a városi gáz gyártásához. A HK típus 1050 °C-ig használható, jó az ausztenit stabilitása, nagy a melegsilárdsága és a szigmafázis képződésére való hajlama a legkisebb.

A nagyobb termelékenység elérése érdekében a kemencék üzemi hőmérsékletét emelik. Nap-

inkban 1150–1200 °C-on üzemelő reformeremencéket is alkalmaznak. A hőmérséklet növelésével a HK típusú ötvözetek szilárdsága csökken, ezért a csövek falvastagságát növelni kell. A nagy hőmérsékleten fellépő felületi dekarbonizáció és a szemcseközi oxidáció is csökkenti a csövek élettartamát.

A nagy hőmérsékleten alkalmazott csövek anyagául az ún. Supertherm ötvözetet használják. A Supertherm 25% Cr; 35% Ni-tartalmú ötvözet, melyet kobalttal és wolframmal stabilizálnak.

A vegyipar hazai fejlődése nagymértékben növelte a reformer csövek iránti igényt, melyek beszerzése korábban kizárólag nyugatról történt. Gyárunk, egyetértésben a vegyipar szakembereivel, elhatározta, hogy berendezkedik a reformeremencékhez szükséges hőálló csövek gyártására. Az angol Sheebridge cégtől megvásároltuk a hosszú öntött acélsövek gyártástechnológiáját és a gépi berendezéseket.

A továbbiakban röviden ismertetjük a görgős típusú centrifugálöntőgépet és a hosszú cső gyártástechnológiáját.

Az öntőgép szerkezeti egységei:

Görgős öntőgép szabályozható fordulatszámú motorral és öntővályúval, valamint különböző méretű kokillákkal és zárófedelekkkel (1. ábra), szabályozható haladási sebességű szórókocsi és tartozékai: bevonóanyag tartály keverővel, valamint a bevonóanyag és a porlasztólevegő vezetékrendszere (2. ábra).

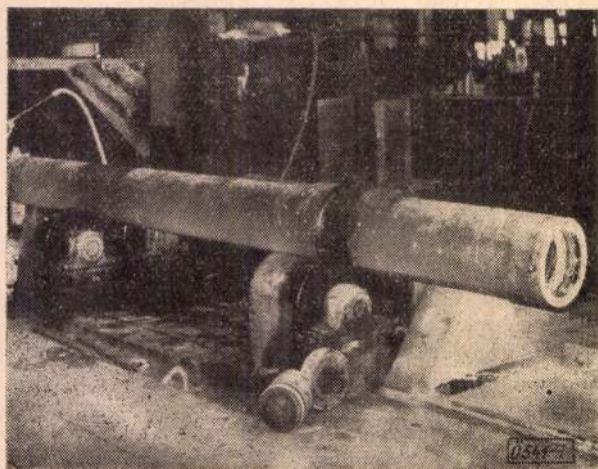
Vezérlőpult kézi, ill. automatikus vezérléshez (3. ábra), kapcsolószekrény villamos energia szolgáltatásra.

A hosszúcső gyártástechnológiája az alábbi műveletekre bontható:

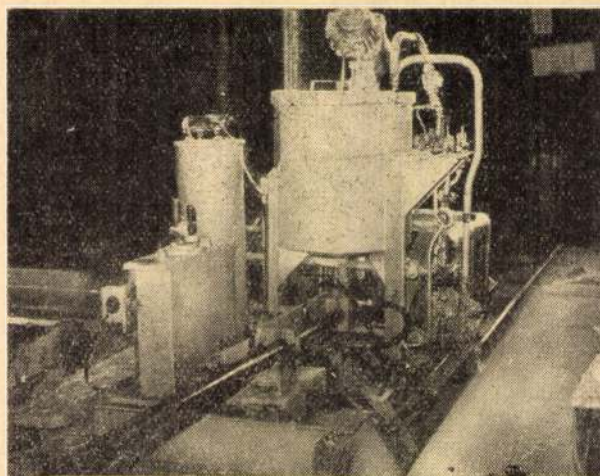
1. Az öntőformák bevonóanyagának előállítása.
2. Az öntőforma előkészítése a bevonatoláshoz.
3. Bevonatolás.
4. Öntés és csőeltávolítás
5. A gyártott csövek ellenőrzése.

1. Az öntőformák bevonóanyaga és előkészítése

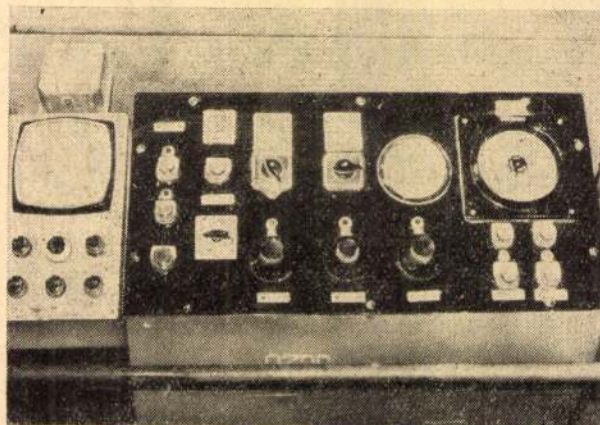
Gyárunkban a centrifugálöntési eljárás fő jellemzője a kokillák belső felületére felvitt tűzállóbélés.



1. ábra. Görgős öntőgép és tartozékai



2. ábra. Szabályozható haladási sebességű szórókocsi és tartozékai



3. ábra. Vezérlőpult kézi, ill. automatikus vezérléshez

A tűzállóbélés feladatai a következők:

— A beöntött folyékony fém és a kokillák közötti összeolvadás megakadályozása.

— Szigetelő hatása következtében a folyékony fém lehűlését késlelteti, így megfelelő hosszúságú cső állítható elő.

— Az öntvénynek jó felületi minőséget biztosít.

Az alkalmazott bevonóanyag alapanyagaira és összetételére vonatkozó előírások betartása a sikeres gyártás alapfeltétele. A fekecs alapanyaga a CELITE 521, ill. a CELITE 505 elnevezésű, megközelítőleg 94% SiO₂ tartalmú örlemény. A CELITE-t az Amerikai Egyesült Államok California partvidéki területén bányásszák, ami a kovámoszatoknak nevezett egysejtű növény szilika vázának nagyon hosszú időn át tartó ülepedésével keletkezett. A földből nyert ásványi termék kalcinálásával nyerik az olcsóbb és gyengébb minőségű CELITE 505-t. A drágább és jobb minőségű CELITE 521-t kalcinálás után savasan is kezelik. Az 505-ös minőséget elsősorban a megmunkálásra kerülő csövek bevonóanyagául használják.

A reformer csövekhez kizárólag a CELITE 521 minőség alkalmazható. A CELITE anyagok faj-súlya 2,15 g/cm³. Az általunk felhasznált örlemény szemnagysága 4 mikron. A fekecshez kötőanyagként használt bentonit, jó minőségű nagy kötőerős-

ségű „Wyoming” bentonit. A bentonit kötőképesége fontos, mert kis kötőerejű bentonit alkalmazásakor gyenge, töredező bevonatot kapunk, ami nem képes elviselni a fém eróziós hatását a formatöltés folyamán. A fekecs készítésekor a bentonitot 80—90 °C-os forró vízbe adagoljuk, majd 8 órán át keverjük.

Ez az idő a bentonit maximális kötőképességének kialakításához szükséges. A fekecs végső összetételét a CELITE 521 bekverésével érjük el. Nagy gondot kell fordítani a fekecs pontos fajsúlyának beállítására, mert ez egyik előfeltétele a bevonatvastagság finom szabályozásának.

2. Az öntőforma előkészítése a bevonatoláshoz

Az öntőformákat a bevonatoláshoz elő kell készíteni. Az előkészítésnél először a kokillát triklóretilénes mosással zsirtalanítjuk. A megmunkálás során a kokilla falára került fúróolaj eltávolítása azért fontos, mert az esetlegesen képződött vékony olajfilmréteg a tűzállóbevonat tapadását csökkenti. Ennek következtében a bevonat a fémolvadék beöntésekor fellépő dinamikus erő hatására leválik és így hibás öntvények készülnek. A fúróolajtól megtisztított kokillát a bevonatolás előtt előmelegítjük. A bevonatolásra kerülő kokilla hőmérsékletét szabályozzuk. A legjobb minőségű öntvényeket akkor állíthatjuk elő, ha a kokilla hőmérséklete 320—350 °C között van. A 250 °C-nál hidegebb kokillában gyártott csövek felülete lyukacsos lesz és a nyomáspróbánál szivárgás lehetősége áll fenn. A hőmérsékletet tapintó pirométerrel minden csőkihúzás után leellenőrizzük. A kokilla nem megfelelő hőmérséklete igen komoly problémákat okozhat a termelékenység szempontjából is. Ahhoz, hogy gazdaságos gyártást folytathassunk, a falvastagságtól függően bizonyos ciklusidőt kell betartani. Ezek tapasztalataink szerint a következők:

8—10 mm falvastagság esetén	30 perc/cső
15—20 mm falvastagság esetén	50 perc/cső
25 mm feletti falvastagság esetén . .	70 perc/cső

Ha ezek a ciklusidők bármely ok miatt nem tarthatók, akkor a kokilla lehűlésével kell számolni. A 250 °C-os hőmérséklet alá hűlt kokillában jó csövek már nem gyárthatók. Véleményünk szerint az öntött csövek megengedettnél nagyobb görbeségét is a kokilla nem megfelelő hőmérséklete okozza. A kokilla beöntő végénél mindig tapasztalható helyi felmelegedés a hátsó, vagy hideg véghez képest. Ha a hőmérsékletkülönbség a kokilla két vége között a 40—50 °C-ot meghaladja, akkor a beöntött fém hűlési viszonyai megváltoznak, vagyis különböző lesz a hőelvonás a kokillafalon keresztül. Az így kialakult hőmérsékletgradiens a cső kihúzása után is megmarad, amely meg nem engedhető görbeséget eredményez. A meleg és hideg végek problémáinak leküzdésére az öntőformát a cső kihúzása után még a következő bevonatolás előtt megfordítjuk.

3. Bevonatolás

A tűzálló bevonat alkalmazásának két módja használatos. Az első esetben a bevonóanyagot a

kokilla belső felületére a szórólánczsa egyetlen visszahúzó menetével visszük fel. Ez az ún. *egymenetű bevonatolási eljárás*. Az egymenetű bevonatolási eljárással készült csöveknek kitűnő a felületi minősége és külső megmunkálás nélkül is alkalmazsak reformer kemencecsövek használatára. Ezt az eljárást 300 mm-es belső kokillaátmérőig használjuk, de a legnagyobb gyakorlatunk a 100 és 200 mm közötti belső átmérőjű kokillák bevonatolásában van, mely méretekből a legtöbb reformer kemencét tervezik. A bevonatolás másik módszere a *többmenetű bevonatolási eljárás*. Ebben az esetben a fekecsot fokozatosan visszük fel az öntőforma belső felületére. A szórólánczsa a kokilla belsejében többször vezetjük előre és hátra, melynek eredményeként 2—3 mm vastagságú bevonat képződik. A többmenetű bevonatolási eljárást a 300 mm-nél nagyobb belső átmérőjű kokillák esetében használjuk. A bevonatolásnak ezzel a módszerével előállított csövek minősége éppen a réteges bevonatfelvitel miatt rosszabb, mint az egymenetű eljárással gyártott csöveké. A szórólánczsa a változtatható sebességű szórókocsira van felszerelve, tartozékai a különleges kiképzésű szórófej és a csúszóérintkező. A jelenleg használatos szórófejünk 30—35—40°-os szögállásúak. A különböző szórófejű szögek a bevonat felületi minőségét befolyásolják. Nagyobb kokillaátmérőhöz magasabb szögértékű szórófejeket használunk. Reformerek csövek esetében az optimális bevonatvastagság 1 mm, mérése a kokillából kihúzott és a csőöntvényről levált bevonatdarabon történik, mikrométer segítségével. A gyakorlati tapasztalatok azt mutatják, hogy nagyobb külső átmérőjű csövekhez vastagabb bevonatot kell használni. 300 mm-nél nagyobb külső átmérőjű csöveknél 1,3 mm, 500 mm felett pedig 1,6 mm vastag bevonat a megfelelő.

A bevonatvastagságot három tényező határozza meg döntően:

a) A fekecs fajsúlya, amit 1,138—1,142 g/cm³ értékre szabályozzuk.

b) A szórófejből történő fekecsadagolás, melynek mérőszáma a 10 sec alatt kifolyt fekecs mennyisége milliliterben. A mérést kalibrált mérőhengerrel végezzük. A fekecs mennyiségét a szórókocsin lévő csőrendszer szelepének változtatásával szabályozzuk. Az üzemiükben alkalmazott fekecsadagolási sebességek a következők:

108 mm-nél kisebb kokillaátmérő esetén 250 milliliter/10 sec

108 és 150 mm közötti kokillaátmérő esetén 300 milliliter/10 sec

150 és 200 mm közötti kokillaátmérő esetén 350 milliliter/10 sec

200 mm-nél nagyobb kokillaátmérő esetén 400 milliliter/10 sec

c) A szórókocsi visszahúzási sebessége.

Empirikus összefüggés alapján számítjuk ki a szórókocsi visszahúzási sebességét, mely összefüggés magában foglalja az adagolt fekecs mennyiségét, a kokilla belső átmérőjét és az elérendő bevonatvastagságot.

A fekecs porlasztása sűrített levegővel történik.

A 320—350 °C-ra előmelegített kokilla 850 percenkénti fordulatszámmal forog a bevonatolás alatt. Az állandósult fordulat elérése után a szóróláncsát a szórókocsi gyors oldalirányú mozgásával bevezetjük a kokillába. Amikor a szórófej eléri a kokilla beöntési végét, a szóróláncza kihúzási művelete kezdődik meg. A láncza kihúzásával egyidejűleg a fekecsadagolás automatikusan bekapcsolódik. A kokillát a bevonatolási sebességgel kell forgatni mindaddig, amíg gőz fejlődik az öntőüregben és a lerakódott bevonóanyag meg nem keményedik. Az ehhez szükséges idő az öntőforma hőmérsékletével változik, gyakorlatilag 1—2 percre tehető. A forgás leállítás után a bevonatot a kokilla mindkét végéről erősfényű kézilámpa fényénél megvizsgáljuk. A vizsgálódás tárgyát az egyenletesség, a csomómentesség és az érdesség foka képezi.

4. Öntés és csőeltávolítás

Bevonatolás után a túlfolyókat és zárófedeleket rögzítőszeggek segítségével rögzítjük. Az 5—600 °C-ra előmelegített beöntőtölcsért megfelelő helyzetbe állítjuk úgy, hogy a tölcser központosan helyezkedjen el a zárófedélben. 200 mm-es külső átmérőig a csöveket nyitott, vagy csőrös üsttel öntjük. Ezek az üstök gyors billenő mechanizmussal készülnek, hogy a fém a lehető leggyorsabban kerüljön az öntőformába. A reformer csövek öntési sebessége 14—18 kg/sec. Az előre kiszámított folyékony fém mennyiségét — az elérendő falvastagság és az öntvényhossz ismeretében — kör számlapos óramérleggel állapítjuk meg. A pontos súlymérés után az acél öntési hőmérsékletének beállítása következik. Az öntési hőmérsékletet az elérendő falvastagság és a gyártandó cső minősége határozza meg. Általános szabály, hogy növekvő falvastagsághoz kisebb öntési hőmérséklet tartozik.

Austenites acélokat a következő hőmérsékleten öntjük:

25 mm feletti falvastagságnál	1440 °C
22—24 mm közötti falvastagságnál	1460 °C
17—18 mm közötti falvastagságnál	1470 °C
5—11 mm közötti falvastagságnál	1500 °C

A 0,2%-nál több korbont nem tartalmazó, 13% Cr ötvözésű ferrites acélokat 1520—1570 °C közötti hőmérsékleten öntjük. Az öntési fordulatszámot több tényező határozza meg. A fordulatszámnak elég nagynek kell lennie ahhoz, hogy az öntőforma a beöntött fémet fröccsenés vagy csepegés nélkül felvegye. A fordulatszámnak biztosítani kell, hogy a fém egyenletes vastagságban oszoljon el a kokilla teljes hosszában, valamint hogy a rétegződésnek, illetve szalagosodásnak tulajdonítható szegregáció minimális legyen. Az öntési fordulatszám túlzott növelése az öntvények hosszirányú melegrepedéseit okozhatja, tehát a nagy fordulatszámotól is óvakodni kell. Általános az az irányelv, hogy az öntött állapotban felhasználásra kerülő csöveket nagyobb, míg a megmunkálásra kerülő csöveket kisebb fordulatszámmal öntjük.

Reformer csövek esetében kb. 1800 ford/perc öntési fordulatszámot alkalmazunk. A ferrites

acélokat a melegrepedésre való hajlamuk miatt, 1400—1500 ford/perc öntési sebességgel gyártjuk. A 200 mm-nél nagyobb átmérőjű csövek akár austenites, akár ferrites acélok, 1300—1700 közötti percenkénti fordulattal készülnek.

A kokillába öntött folyékony fém megszilárdulása után a cső eltávolítása a gyártás befejező művelete. A csövek kihúzását a szórókocsira szerelhető kihúzószerszemet segítségével végezzük, majd az öntőgép mellé telepített hűtőpadra továbbítjuk.

5. A gyártott csövek ellenőrzése

A leöntött csövek minőségellenőrzésének pontos rendszerét dolgoztuk ki.

A legyártott csövek közvetlenül öntés utáni vizsgálata a bevonat tapadásának szemrevételezésével történik. A gyártás akkor mondható sikeresnek, ha a bevonatnak kevesebb mint 10%-a hullik le elsősorban a cső hátsó vagy hideg végéről. Ha a lepattogzás 40% vagy ennél nagyobb mértékű, akkor a cső felületén apró lyukak láthatók, melyek szivárgásra való hajlamosságot eredményeznek a nyomáspróbánál. A bevonat lepattogzásának oka az öntőforma alacsony bevonatolási vagy a fém alacsony öntési hőmérséklete.

Ezután a korundszemcsével lefúvatott csövek felületének vizuális vizsgálata következik. A csőfelület megengedett értéknél nagyobb érdességét a vékony bevonat, vagy a bevonatolásnál alkalmazott porlasztólevegő nagyobb nyomása okozza.

A hátsó, vagyis a beöntővel ellentétes oldalon túlyukacosság is előfordulhat, aminek oka a kokilla kis bevonatolási hőmérséklete. Az öntött csövek furatának vizsgálatakor gyakran található kismérvű salakszennyeződés, ami a helytelen deoxidálás és a gondatlan fémkezelés következménye.

Az ellenőrzés következő fázisa a csőméretek ellenőrzése. A cső külső átmérőjének lemeréséből megállapítható, hogy a zsugorodási és bevonatolási ráhagyások mértékét helyesen választottuk-e meg. A belső átmérő pedig a kiszámított és a ténylegesen beöntött fém súlyviszonyára utal. Elvégezzük továbbá a belső átmérő excentricitásának vizsgálatát, melynek túlzott mértéke az alacsony öntési fordulatszámnak vagy a fém lassú beöntésének következménye. Ezután a csövek nyomáspróbáját végezzük olyan víznyomással, amely az anyag előírt minimális folyáshatárának felével egyenlő nagyságú feszültséget kelt. A csövek nyomáspróbáját 300 at nyomással 10 percig végezzük. Ha szivárgás ez idő alatt nem tapasztalható, akkor a csövek minősége megfelelő. Végül a fentiek szerint bevizsgált csöveket hegesztésre készítjük elő. Az előkészítés a hegesztési varratok helyének megmunkálását és munkált felületek festékpentrációs repedésvizsgálatát jelenti.

Az előzőekben ismertetett gyártási utasítás pontos betartása és az ellenőrzés hiánytalan elvégzése alapfeltétele, hogy a rendelők által előírt minőségi követelményeknek megfelelő csöveket gyártunk.

Reformer csövek esetén a szállítási szerződésben rögzített műszaki előírások a következők:

A reformercsövek anyaga az ASTM 297 szerinti HK-40 minőség, melynek összetétele: C=0,35—0,45%; Si=0,5—1,5%; Mn=max. 2%; Cr=23—27%; Ni=18—22%.

Az előírt csőméretek a következők:

	130+ 1,6 mm
külső átm.	— 0 mm
	0 mm
belső átm.	100± 3 mm

A cső görbesége 1800 mm-es hosszban maximum 1,6 mm lehet. A nagyobb görbületű csöveket hidegen egyengetjük.

Az ép falvastagság, amit a csővégből levágott mélymaratott gyűrűn vizsgálunk, minimálisan 11,2 mm lehet. Az excentricitásnak 1 mm-nél kisebbnek kell lenni. Az előírt minimális szakítószilárdság szobahőmérsékleten 45 kp/mm²; δ_5 nyúlás minimum 7%. Az összehegesztett kb. 9600 mm hosszú katalizátor csövek hidraulikus nyomáspróbáját 10 percig 52 at nyomással kell végezni. A hegesztési varratok minőségét izotópos vizsgálatokkal ellenőrizzük. Gyárunk a beépített katalizátorcsövekre egy évi garanciát vállal a kemencék normális üzemeltetése esetén. Az üzemi hőmérséklet 850 °C, az alkalmazott gáznyomás 22 at.

Az angol öntőgép és gyártástechnológia megvásárlásával elsődlegesen az volt a célunk, hogy kielégítsük a hazai reformercső igényt. Ennek ellenére lehetőségünk van olyan különböző méretű és minőségű csövek gyártására, melyek más iparágban is felhasználhatók.

A görgős centrifugálöntőgépen gyártható csőméretek:

100—310 mm külső átmérő esetén max. 4000 mm öntési hossz, 10—30 mm falvastagsággal.

311—900 mm külső átmérő esetén, 1000—2500 mm öntési hossz, 15—100 mm falvastagsággal.

Az iparban egyre nagyobb számban alkalmazott folyamatos üzemű hőkezelő kemencék továbbbítói görgői magas króm és nikkel ötvöztetésű austenites acélból készülnek. Az anyaggal szembeni követelmény a jó hegeszthetőség és a magas hőmérsékleten való terhelhetőség. A Dunai Vasműnek gyártottunk a fenti feltételeknek megfelelő 305 mm külső és 270 mm belső átmérőjű 4000 mm öntési hosszú továbbbítógörgőket az MSZ 4357 szerinti HAö Cr Ni minőségben.

A hazai szénhidrogén szélesebb körű felhasználása érdekében a TÜKI kidolgozta a földgázzal fűthető sugárzócsöveket. A sugárzócsöves fűtésű hőkezelő kemencékhez öntöttünk néhány kísérleti csőtípust. A csöveket beépítették, az eredmények értékelése folyamatban van.

Kisebb tétel számában is különböző méretekben kb. 50 tonna csövet gyártottunk MSZ 4360 szerinti korrózióálló ötvözetekből. Kísérleteket végzünk pilgerezéshez használható csőalapanyag gyártására, amit eddig gyárunk mágnesöntődjében állítottunk elő.

Az öntési technológia fejlesztésével párhuzamosan a hőálló ötvözetek választékának bővítésével is foglalkozunk. A külföldi szabványokban szereplő acélok gyárthatóságát vizsgáljuk, hogy az esetleg jelentkező igényt ki tudjuk elégíteni.

Könyvismertetés

Taschenbuch der Giesserei — Praxis 1972. (A *Giesserei-Praxis 1972. évi zsebkönyve.*) Kiadta a Fachverlag Schiele und Schön G. m. b. H., Berlinben 500 oldalon számos ábrával és táblázattal. Ára puha műanyagkötésben 18,— nyugatnémet márka.

Az 1945 óta 23. alkalommal megjelenő zsebkönyv a szokásos módon négy fejezetre oszlik:

- I. Táblázatok
- II. Szakdolgozatok
- III. Szervezetek, egyesületek, folyóiratok
- IV. Beszerzési források öntődék részére

Az I. fejezetben oly táblázatokat, diagramokat talál az olvasó, amelyeket napi munkájában az üzemi gyakorlatban rendszeresen használhat. Ezek felsorolása e helyen lehetetlen, beérjük annak közlésével, hogy 138 oldalon 87 ilyen tájékoztató anyag áll rendelkezésünkre.

A II. fejezetben az öntészet egész területéről 12 dolgot kínál olvasnivalót:

Új törvényes egységek a mérésben
Nagyszilárdságú, rézzel ötvözött gömbrágitos öntöttvas

Szürke öntöttvasak kopásállósága
Gépi magkésztés — eljárások a magoknak szobahőmérsékleten való kötésére

Tervezés és munka az öntvénytisztítóban
A betétanyag befolyása öntöttvasat olvasztó téglés indukciós kemencék béléseinek tartósságára

Üzemi tapasztalatok a Pouromet öntőberendezéssel
Automatikus fémadagolás nyomásos öntőgépeknél

Oldható keramikus magok kifejlesztése nyomásos öntődék számára

Multiciklon, az öntődék portalanító berendezése.

A szokásos, izléses, könnyen kezelhető formátumban megjelent zsebkönyvet minden hazai öntőszakember figyelmébe ajánljuk.

Pj

Eckstein, H. J.: Werkstoffkunde. Stahl und Eisen I. (Anyagismeret. Acél és vas, I. rész)

Ez a füzet a VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie kiadásában 1971-ben jelent meg; 101 oldalon 83 ábrát és 8 táblázatot tartalmaz. Ára 8,— NDK márka.

A szerkezeti anyagok egyre erősebb mértékben határozzák meg a technika fejlettségi szintjét. A legújabb kori fejlődésben az új anyagoknak döntő jelentőségük van. Túlzás nélkül mondhatjuk, hogy az anyagtudomány meghatározó termelőerővé vált.

Ez a füzet — melynek célja az acél szerkezeti anyagok megismertetése — a hasonló közérthető művektől abban különbözik, hogy nagyobb mértékben épít kristálytani és fémfizikai alapokra, és áttekintést ad a fémek szerkezeti anyagok jelenlegi fejlettségi állapotáról is.

Az I. rész a fémek kristályszerkezetének, fémfizikai állapotának és tulajdonságainak összefüggését, és az ezt befolyásoló tényezőket tárgyalja.

A mű elsősorban az egyetemi és főiskolai hallgatóknak szolgál tankönyvként, de hasznos a műszaki munka bármely területén dolgozó érdeklődők számára is.

GM

Vastagfalú öntvények gömbgrafitos öntöttvasból

A CIATF 7d munkabizottságának felkérésére összeállította *Herbert Mayer*, Sulzer AG.

Gömbgrafitos öntöttvasból egyre több nehéz, vastagfalú öntvényt gyártanak, ezért felvetődik a kérdés: hogyan változnak meg ennek az anyagnak a tulajdonságai lassú lehűléskor.

Az irodalmi közlések abban megegyeznek, hogy a mechanikai tulajdonságok, különösen a képlékenység, a növekvő falvastagsággal csökkennek. Azonban viszonylag kevés erre vonatkozó adatot publikáltak, feltehetően azért, mert az ilyen vizsgálatok igen költségesek.

Vastagfalúnak mondják az öntvényt, ha a falvastagsága legalább 100 mm.

1. A vastagfalú gömbgrafitos öntvények mikroszövege

A vastagfalú gömbgrafitos öntvények szövege általában jól fejlett grafitgömbökből és perlites, ferrites vagy perlit-ferrites alapszövetből áll.

Az öntvény falvastagságának növekedésével csökken a lehűlési sebesség mind a megszilárdulás, mind a γ - α átalakulás tartományában. Ennek következtében megváltozik a grafit alakja és nagysága, valamint a fémes alapszövet, és ezáltal megváltoznak a mechanikai tulajdonságok.

a) Grafit

Növekvő falvastagsággal csökken a grafitgömbök száma és nő azok átmérője (1. táblázat).

1. táblázat
A grafitgömbök száma nagy öntvényekben

A próba mérete, mm	Vegyiszerkezet, %		Grafitgömbök száma mm ² -ként	Irodalom
	C	Si		
Kocka 125	3,5—3,7	2,1—2,3	69—125	4
Kocka 125	3,3—3,8	1,4—3,0	100—209	5
Cső 125 falv.	2,19—3,65	2,32—3,40	11—50	3
Henger \varnothing 125 (egzotermikus forma)	3,3—3,8	1,7—2,5	20—40	6
Kocka 200	3,51	2,62	80	5
Kocka 200	3,77	1,18	37	5
Ellipszis keresztmetszetű próba 300/240	3,36—3,82	2,6—3,19	12—34	3
Henger \varnothing 300	3,29	1,62	10	7
Henger \varnothing 300	3,42	1,87	9	7

A karbonegyenesérték növelésével — egyébként azonos körülmények mellett — a grafitgömbök száma növelhető, ugyanakkor a grafit tökéletesebben gömb alakú lesz [1—3].

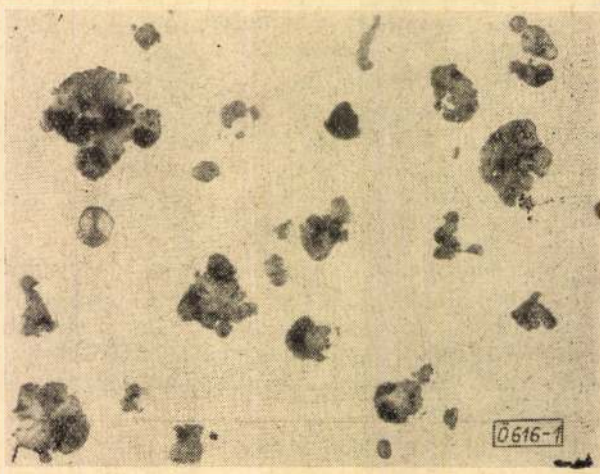
A cériummal kezelt öntöttvashoz kis mennyiségű bizmutot adva, a 300 mm átmérőjű próbatestben 6-szorosára nőtt a grafitgömbök száma [8].

A ferroszilíciummal végzett beoltás szintén növeli a grafitgömbök számát; leghatásosabb a beoltás közvetlenül az öntés előtt. A 300 mm átmérőjű próbatestben formabeoltással 40—60, üstben végzett beoltás után csak 9 grafitgömböt mértek mm²-ként [8, 9].

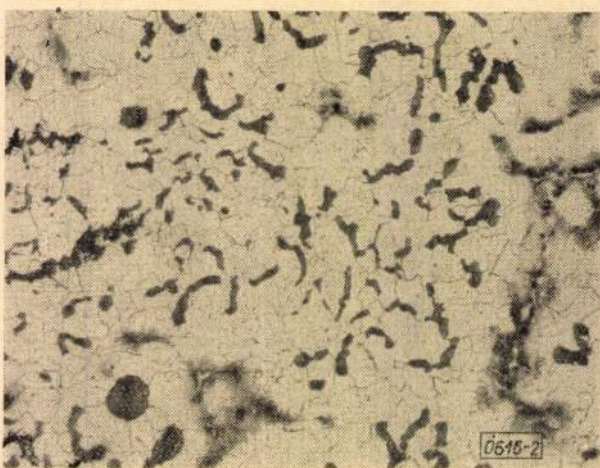
A falvastagság növekedésével nemcsak a grafitgömbök száma csökken, hanem különféle elfajult grafitalakok is keletkezhetnek.

1. Szabálytalan gömbgrafit (1. ábra). Ez a típus vastagfalú öntvényekben gyakori, különösen akkor, ha a folyékony fém beoltása nem elégséges, vagy ha a karbonegyenesérték kicsi.

2. „Quasi-flake” (vermicular, hernyószerű) grafit (2. ábra). Ilyen grafit bármilyen falvastagságban előfordulhat, ha a magnéziumtartalom nem elégséges. A szabályos gömbalakú grafit keletkezéséhez szükséges minimális maradék magnéziumtartalom a gyártási körülményektől függ; ez az érték rendszerint 0,03—0,04%. A nagyobb falvastagságú öntvényekhez nem kell nagyobb magnéziumtartalom. Az ajánlott maradék magnéziumtartalom 0,04—0,06% [3].

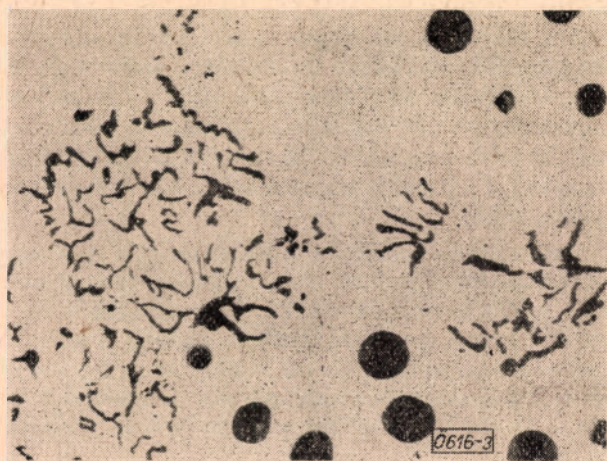


1. ábra. Szabálytalan gömbgrafit. Maratlan, 63×



2. ábra. „Quasi-flake” grafit. Nital, 100×

3. Lemezes grafit (3. ábra) mindenekelőtt a vastagfalú öntvények legutoljára megdermedő részében fordul elő és a betétanyagok szennyezőivel függ össze. A lemezes grafit megjelenését főleg egyes nyomelemek (ólom, titán, bizmut, antimon és tellur) okozzák, ha ezek káros hatását kis mennyiségű cériummal vagy Mischmetall-lal nem kompenzálják. Általános szabály, hogy a nyomelemek káros hatása a lehűlési sebesség csökkenésével fokozódik.



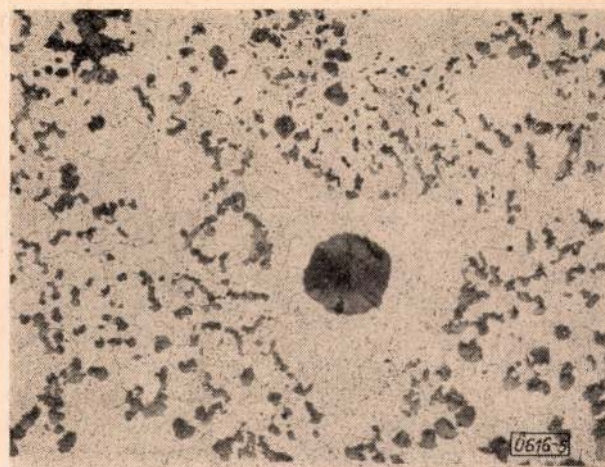
3. ábra. Lemezes grafit a dúsulásos zónákban.
Maratlan, 100×

A gömbgrafitos öntöttvas gyártásához használt nyersvasak vizsgálata [3] azt mutatta, hogy a vékonyfalú öntvényekhez minden fajta nyersvas alkalmas, de a lassan lehűlő próbatestekben egyes nyersvas fajták használatakor nem gömbös grafit is előfordult, különösen akkor, ha a bizmut, ólom, antimon és titán együttes mennyisége 0,02—0,03% volt.

A nyomelemek az okai nemcsak a lemezes, hanem a más típusú (rák, hópehely, csillag alakú) grafit keletkezésének is. A túl nagy magnéziumtartalom is káros; ekkor sündisznó-szerű grafit (Igel-Graphit) keletkezik.

4. Széttörédezett („szétrobbant”) grafit (4. ábra). Ezt a grafitalakot a túl nagy cériumtartalommal hozzák összefüggésbe. Ilyen grafitot főleg a 0,20%-nál több Mischmetall-lal kezelt öntvényekben lehet találni, mindenekelőtt ott, ahol a grafitgömbök flotációja miatt dúsulás van.

5. „Chunky” grafit (5. ábra). Ez a típus gyakran található vastagfalú öntvényekben, ha a betét-



5. ábra. „Chunky” grafit. Nital, 100×

anyag nyomelemekben igen szegény. Különösen a nagy öntvények hőhalmozódási helyein fordul elő és a szakirodalomból is jól ismert [3—5, 11—13]. A rászter-elektronmikroszkópos vizsgálat megmutatta, hogy ezek a grafitrészecek az eutektikus cellán belül egymással össze vannak kötve [8].

Bár a „chunky” grafit keletkezésének folyamata még nincs teljesen tisztázva, ez a grafit típus bizonyos feltételek biztosításával kiküszöbölhető. Gyakran keletkezik „chunky” grafit, ha igen tiszta betétanyagot Mischmetall-lal kezelnek. Ha viszont a betétanyag kevésbé tiszta és nem használnak Mischmetall-t, más elfajult grafit típusok jelennek meg.

A nikkel szintén elősegíti a „chunky” grafit keletkezését. A nikkel hatása olyan nagy, hogy austenites, gömbgrafitos öntöttvas (Ni=18—22%) esetén már a vékony falvastagságú részekben is előfordul ilyen grafit [12].

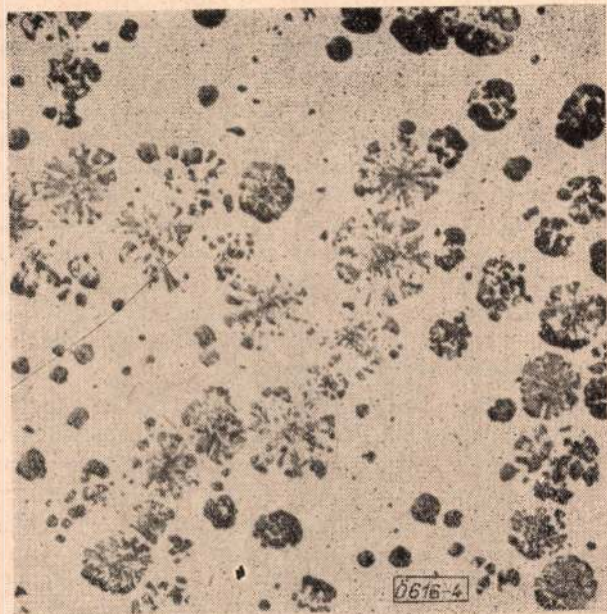
Tellúr, ón, réz, ólom vagy bizmut adalék cériummal együtt megakadályozza a „chunky” grafit keletkezését. Az ilyen adalékokat azonban csak gondos ellenőrzés mellett szabad használni, mert különben más elfajult grafit típusok keletkeznek, vagy — ferrites öntvény esetén — túl nagy lesz a perlithányad a szövetben.

Úgy látszik, hogy a nagy (4,0% fölötti) karbon egyenérték is elősegíti a „chunky” grafit keletkezését, akkor is, ha a kezeléshez nem használnak Mischmetall-t [7].

Church, N. L. és Schelleng, R. D. [13] szerint a kalciumtartalmú ferroszilícium is „chunky” grafitot okoz.

A vizsgálatok szerint azokon a helyeken, ahol „chunky” grafit keletkezik, kalciumdúsulás van. A „chunky” grafit mennyisége csökken, ha kis kalciumtartalmú szilíciumötvözetet használnak, vagy ha az öntöttvasat a kezelés előtt túlhevítik. A szerzők szerint csak az elemi kalciumnak van ez a káros hatása.

Karsay, S. I. és Campomanes, E. [5] szerint a „chunky” grafit visszaszorítható ha a grafitgömbök számát csökkentik. Azonban a nagy öntvényekben rendszerint növelni igyekeznek a grafit-



4. ábra. Széttörédezett („szétrobbant”) grafit.
Maratlan, 100×

gömbök számát, hogy a nemkívánatos grafit alakokat elkerüljék, és hogy a mechanikai tulajdonságokat javítsák.

b) Alapszövet

A lassú lehűlési sebesség elősegíti a ferrites kristályosodást. A ferrit főként a grafit körül, de a szemcsehatárokon is kiválhat. A ferritudvar a falvastagsággal nő. Igen lassan lehűlő öntvényekben azonban a perlithányad ismét nő, mert megnövekszik a karbondiffúzió úthossza. A perlit ilyenkor durvább lesz és gyakran koagulál. Az általában nagyméretű cellák határán *dúsulásos karbidkiválások* figyelhetők meg, melyek a ferrites öntvényben is mindig perlitel együtt jelentkeznek.

A szemcsehatár menti karbidkiválás oka a kis cellaszám és a króm, mangán, vanádium, titán, molibdén és foszfor dúsulása a legutóljára megdermedő részekben. Mivel egyrészt ezek az elemek többnyire karbidstabilizálóak, másrészt a grafitképző elemek, mint a szilícium, alumínium, kobalt, nikkell és réz fordítva dúsulnak (tehát az utóljára megdermedő részekben koncentrációjuk kisebb), a szemcsehatármenti karbidkiválást legtöbbször nem lehet elkerülni. Még viszonylag tiszta betétanyagok használatakor is találtak vanádium- és titánkarbidot a szövetben, jóllehet ezeknek az elemeknek átlagos mennyisége csak 0,01—0,02% volt [3].

A dúsulást 900 °C fölötti hosszabb idejű hőntartással némileg csökkenteni lehet [14], azonban a legjobb módszer a karbidkiválás csökkentésére a tiszta betétanyagok használata.

Mivel a lassú lehűlés a ferrit keletkezésének kedvez, teljesen *perlites szövet* eléréséhez rendszerint perlitstabilizáló ötvözetet kell adagolni. Ilyen ötvöző lehet pl. a réz vagy a nikkell, vagy a kettő kombinációja. Mindkét elem fordítva dúsul, tehát a cellahatárokon koncentrációjuk kisebb. A mangánnal való ötvözés nem ajánlatos, mivel ez az elem a cellahatárokon dúsul és karbidokat képez. Az ónnal is óvatosan kell bánni, mivel nagyobb mennyiségben rideggé teheti az öntvényt.

A gömbgrafitos öntöttvasból gyártott nagyméretű öntvények túlnyomó része perlites, ferrites vagy perlit-ferrites szövetű. A nagyobb igénybevételeknek kitett öntvényekhez azonban a *bainites szövetű gömbgrafitos öntöttvas* jobban megfelel. Ennek a minőségnek — azonos nyúlás és ütőszilárdság mellett — nagyobb a folyáshatára és a szilárdsága, mint a perlites, gömbgrafitos öntöttvasnak [3, 15].

A bainites öntöttvas nikkell- és molibdéntartalmát a falvastagság növekedésével növelni kell. Figyelembe kell azonban venni, hogy nagyobb molibdén-tartalom esetén a cellahatárokon molibdénkarbidok válnak ki és csökken a szívósság. Ezért a molibdén tartalmat kis értéken kell tartani és megfelelően a nikkeltartalmat kell növelni.

A bainites öntöttvassal ellentétben, az *olajban edzett és megeresztett gömbgrafitos öntvény* alkalmazása kevésbé célszerű. Nagyobb megeresztési hőmérsékleten ugyanis grafitrészcsek válnak ki,

melyek azonban nem a már meglévő grafitgömbökre rakódnak rá, hanem szabálytalan eloszlású kis gömbök alakjában találhatók a szövetben. Ez a grafitkiválás egy rendkívül szűk hőmérséklet-tartományban következik be, amikor is a keménység hirtelen lecsökken. Ezenkívül a kis grafitrészcsek kedvezőtlenek a mechanikai tulajdonságokra is [3].

Az *austenites, gömbgrafitos öntöttvas*, az igen nagy nikkeltartalma miatt, nagyon hajlamos a „Chun-ky” grafit képződésére [12]. A lassú lehűlés itt is dúsulást okoz a cellahatárokon, és pedig a króm és mangán koncentrációja nő, a nikkell pedig kisebb lesz. A dúsulás a falvastagság növekedésével fokozódik és az öntvény kis szilárdságát és nyúlását okozza.

Ezenkívül a cellahatáron kiváló karbidok a törések kiinduló pontjai lehetnek. A ferrites és perlites, gömbgrafitos öntöttvassal ellentétben nincs átmenet a szívós és a rideg törés között.

2. A vastagfalú gömbgrafitos öntvények mechanikai tulajdonságai

A vastagfalú gömbgrafitos öntvények mechanikai tulajdonságaira vonatkozóan számos irodalmi adat ismert [1, 3, 7, 11, 16, 17]. Egybehangzó az a megállapítás, hogy a nagyobb falvastagságokban a mechanikai tulajdonságok romlanak. Az igen kicsi szilárdsági és nyúlás értékek [18—21] elfajult grafitra vezethetők vissza. De még a megközelítően kompakt grafitot tartalmazó, vastagfalú próbák szilárdsága és nyúlása is lényegesen kisebb. A szakítókísérlet során a vastagfalú öntvényekből kimunkált próbák már a képlékeny alakváltozás kezdeti szakaszában elszakadnak. A perlites szövetű gömbgrafitos öntöttvas feszültség-nyúlás görbéje viszonylag meredek, a képlékeny tartományban korán bekövetkező törés elsősorban a szakítószilárdságot csökkenti. A ferrites, gömbgrafitos öntöttvasnak viszont a feszültség-nyúlás görbéje a törés előtt közel vízszintes, itt elsősorban a nyúlás csökken, a szakítószilárdság alig változik. A lehűlési sebesség a feszültség-nyúlás görbe kezdeti szakaszát — legalábbis a 0,2-es határig — nem befolyásolja, így a rugalmassági modulusz, az arányossági és a 0,2-es határ, valamint a Poisson-szám sem a perlites, sem a ferrites gömbgrafitos öntvényben lényegesen nem változik [17]. A 6. és 7. ábra mutatja a mechanikai tulajdonságok csökkenését a falvastagság növekedésével. A viszonylag kis szilárdságot és nyúlást — még szabályos gömbös grafit esetén is — mindennek előtt a nagy cellák és a dúsulásos kiválások okozzák.

Bár a 0,2-es határt és a rugalmassági moduluszt a falvastagság nem befolyásolja, és így a szerkesztő hasonló biztonsági tényezőkkel számolhat, mint a vékonyfalú öntvények esetén, vannak öntvények, amelyekre nagy szakítószilárdság és nyúlás van előírva. Az elérhető maximális értékek a falvastagságtól függenek, vagy pontosabban: a dermedési időtől. A 2. és 3. táblázat a 100 mm-nél nagyobb falvastagságú öntvényekre vonatkozó irodalmi adatokat foglalja össze.

A próba mérete, mm	Vegyi összetétel, %				$\sigma_{0,2}$ kp/mm ²	σ_B kp/mm ²	δ %	Perlit %	Irodalom
	C	Si	Mn	Cu					
Henger, Ø 300	3,52	1,76	0,29	—	33,4	48,5	< 2	95	17
Henger, Ø 300	3,37	1,53	0,14	3	42,8	61,0	1,5	95	11
Henger, Ø 300	3,42	1,83	0,04	—	24,4	41,0	14	25	7
Lépcsős próba, 120	3,56	2,57	0,09	—	23,5	41,5	14	25	16
Kocka, 250	3,33	2,18	0,40	—	36,3	51,0	3		1
Kocka, 250	3,44	2,37	0,42	—	31,5	43,0	4		1
Kocka, 125	3,34	2,14	0,40	—	41,5	67,0	4,5		1
Cső, 125 falv.	2,80	3,09	0,25	—	34,8	48,2	19	10	3
Cső, 125 falv.	3,42	2,72	0,31	—	31,5	44,9	10	20	3
Ellipszis keresztmet- szetű próba 300/240	3,66	2,09	0,30	1,45	40,6	49,5	1,6	95	3
Henger, Ø 190	3,66	2,09	0,30	1,45	48,1	63,8	1,6	95	3

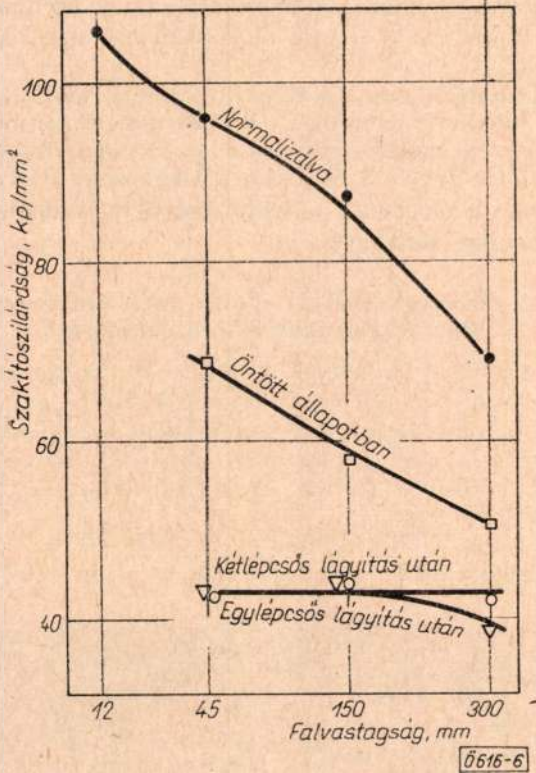
3. Irányelvek a vastagfalú gömbgrafitos öntvények gyártásához

Jó gömbös grafitú, kívánt alapszövetű, vastagfalú öntvény csak az olvasztás és kezelés szigorú ellenőrzésével gyártható. Nem lehet általánosan érvényes szabályokat megadni, mivel még több kérdés nincs teljesen tisztázva. Néhány irányelv azonban segítséget adhat a nagy szilárdságú, vastagfalú gömbgrafitos öntvények gyártásához.

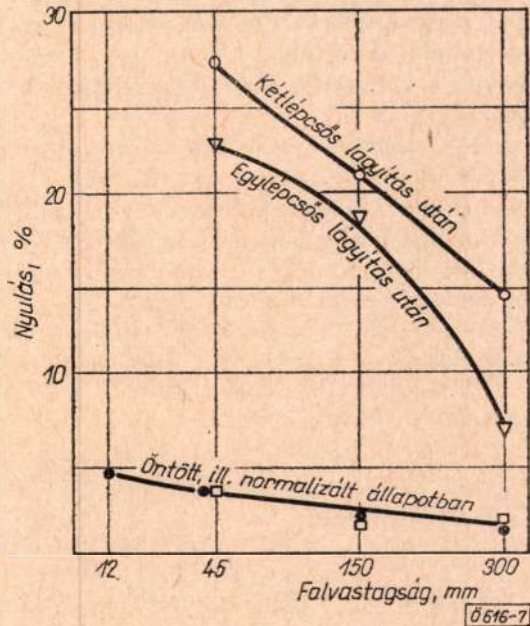
a) Betétanyagok

A gömbgrafitos öntöttvas előállításához használt betétanyagokkal szemben magasabbak a követelmények, mint a közönséges öntöttvas gyártásakor, különösen vonatkozik ez a vastagfalú öntvényekre. A káros nyomelemek már kis mennyiségben is nemkívánatos grafit kiválását okozhatják, ha a kezeléskor nem adagolunk cériumot. Ha viszont a nyomelem-tartalom kicsi és cériumot használunk a kezeléshez, ugyancsak nemkívánatos „chunky” grafit keletkezik. Igen tiszta betétanyagokból olvasztott vasat tehát nem szabad cériumtartalmú magnéziumötvözetrel kezelni.

Arra a kérdésre, hogy cériummal vagy anélkül kell-e kezelni a vasat, jelenleg csak kísérleti úton



6. ábra. A szakítószilárdság változása a falvastagsággal [8]



7. ábra. A nyúlás változása a falvastagsággal [8]

Vastagfalú, gömbgrafitos öntvények mechanikai tulajdonságai izzított állapotban

A próba mérete, mm	Vegyi összetétel, %			$\sigma_{0,2}$ kp/mm ²	σ_B kp/mm ²	δ %	Perlit %	Irodalom
	C	Si	Mn					
Henger, Ø 300	3,52	1,76	0,29	25,5	41,0	18,5	5	17
Henger, Ø 300	3,50	2,00	0,37	30,6	42,5	15	10	14
Kocka, 175	3,34	2,14	0,40	32,4	46,0	11	5	1
Kocka, 250	3,33	2,18	0,40	32,3	43,5	7	5	1

lehet választ kapni. Kizárólag a nyomelem-tartalom alapján a jelen ismeretek alapján még nem lehet dönteni.

Ferrites öntvényekhez olyan betétanyagokat kell választani, amelyekben a karbid- és perlit-stabilizáló elemek mennyisége a lehető legkisebb. Ez nemcsak a krómra, mangánra, vanádiumra, ónra stb. vonatkozik, hanem a nyomelemekre is, mint ólom, antimon, bizmut és arzén. A kis mennyiségben jelenlevő nyomelemek lassú lehűlés-kor az utoljára dermedő olvadékrészben feldúsulnak és így hatásuk fokozódik.

A perlites öntvényekhez is célszerű tiszta betétanyagokat használni. A ferrites kristályosodás elkerülése végett megfelelő ötvözőket kell adagolni; legalkalmasabbnak bizonyult a réz és nikkelt.

b) Vegyi összetétel

A karbonegyeneérték ($CE = C + 1/3 Si$) ellenőrizni kell és a lehető legnagyobb értéken kell tartani, mivel a CE növekedésével nő a grafitgömbök száma. Mivel így egyidejűleg az eutektikus cellák is növekednek, a dúsulásos kiválások egy nagyobb tartományban oszlanak el és a karbidkiválás nem lesz olyan határozott. A nagyobb CE csökkenti a fogyást is. Ügyelni kell azonban arra, hogy a CE növekedésével nő a grafit flotációja. A kívánatos karbonegyeneérték 4,2—4,4%.

A nagy (2,8—3,0%) szilíciumtartalom biztosítja a teljesen ferrites alapszövetet öntött állapotban és a viszonylag nagy szakítószilárdságot. Ha azonban nagy nyúlás és szívósság szükséges, a szilíciumtartalmat kis értéken kell tartani. Ezeket az öntvényeket kétlépcsős ferritesítő izzításnak kell alávetni.

A perlites öntvényben is kis szilíciumtartalom kívánatos (2,0—2,2%).

A mangántartalom a perlites öntöttvasban is a lehető legkisebb legyen (max. 0,25%). Más karbidképző elemek, mint króm, vanádium, legfeljebb 0,02% mennyiségben lehetnek jelen.

A perlites szövet elérésére rezet és nikkelt ajánlatos adagolni.

c) Kezelés és beoltás

A magnézium-segédötvet kiválasztásakor mindenképp a cériumtartalomra kell ügyelni. A maradék magnéziumtartalom 0,04—0,05% legyen, 0,04% alatt nem gömbös grafitalakok jelennek meg, 0,05% felett viszont nemfémes zárványokkal kell számolni. 0,1%-nál nagyobb magnéziumtartalom elfajult (sündisznó-szerű) grafitot okozhat.

A beoltásra is ügyelni kell. A közvetlenül az öntés előtt elvégzett beoltás növeli a grafitgömbök számát és csökkenti ezek átmérőjét. A beoltó anyagot egyenletesen el kell oszlatni az olvadékban. Csak teljesen lesalakolt vasat szabad beoltani. Jól bevált a 75 vagy 85%-os, kevés kalciumot és alumíniumot tartalmazó ferroszilíciummal végzett beoltás (bevitt Si = 0,6%). Túl sok beoltó anyag káros, mert elősegíti a „chunky” grafit keletkezését.

d) Öntési körülmények

A kezelés és az öntés, illetve a beoltás és az öntés között lehetőleg kevés idő teljen el. Közvetlenül az öntés előtt végzett beoltás (pl. formabeoltás) esetén ilyen probléma nincs.

Kevés adat van arra vonatkozóan, hogy az öntési hőmérséklet hogyan befolyásolja a nehéz gömbgrafitos öntvények szövetét és tulajdonságát. 1350 °C-nál kisebb öntési hőmérséklet fokozza a salakzárványok veszélyét, növeli a karbidok és a nem gömbös grafit mennyiségét.

e) Hűtőkokillák használata

A vastagfalú öntvények lehűlési sebességét lehetőleg meg kell gyorsítani, de úgy, hogy cementit ne keletkezzék a szövetben. Ebből a célból hűtőhomokot, vas vagy grafit kokillákat lehet az öntvény leglassabban lehűlő részeihez elhelyezni.

f) Hőkezelés

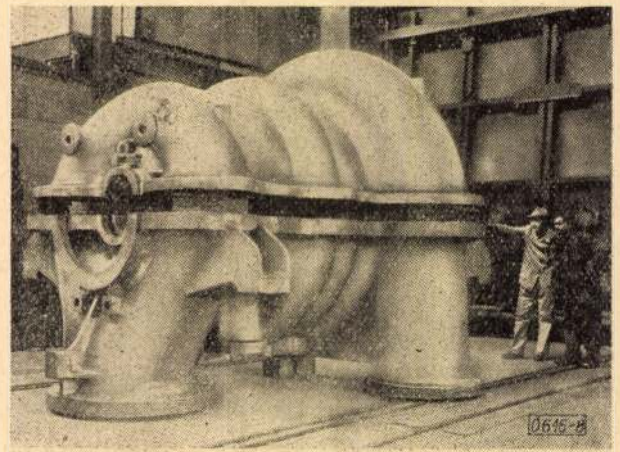
A kétlépcsős hőkezelés (austenitesítő izzítás, ezt követően lassú lehűlés a kritikus hőmérsékletzónában, illetve hűntartás közvetlenül ez alatt) növeli a ferrites, gömbgrafitos öntvény nyúlását (7. ábra). Ilyen hőkezeléssel azonban a dúsulásos kiválások csak akkor csökkenthetők, ha a hűntartás igen hosszú; a kiválások teljes feloldása nem lehetséges.

Hasonlóképpen a perlites öntvény normalizálása sem csökkenti jelentősen a kiválásokat, de a folyáshatárt, a szakítószilárdságot és egyes esetekben a nyúlást növeli (6. és 7. ábra). A hőkezelés kedvező hatását a mechanikai tulajdonságokra a szemese-finomodás okozhatja.

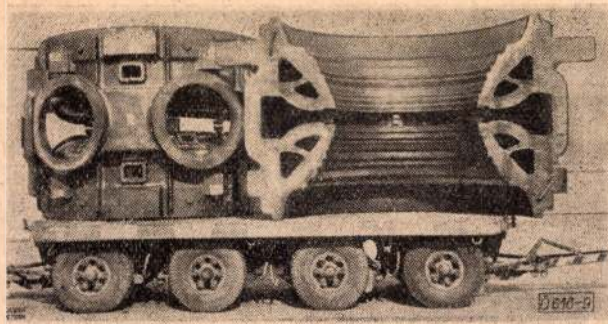
4. A vastagfalú acél- és gömbgrafitos öntvények tulajdonságainak összehasonlítása

Az acélöntvényeknek is van falvastagság-érzékenyséjük. A két anyag összehasonlítása a nagyszámú befolyásoló tényező miatt igen nehéz. Alapjában véve csak az ötvözetlen, ferrites acélöntvény és az ötvözetlen, ferrites, gömbgrafitos öntvény hasonlítható össze.

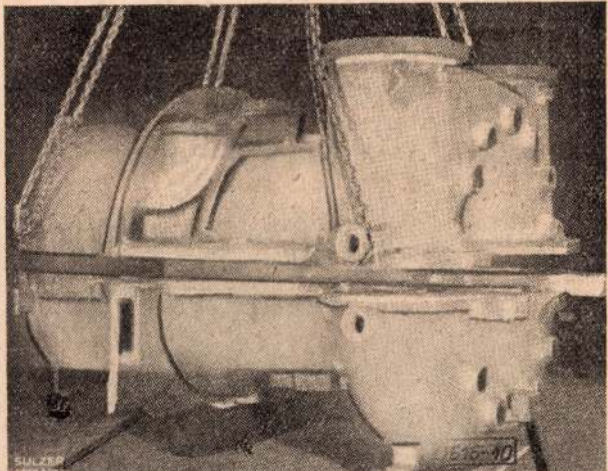
A lassú lehűlési sebesség a ferrites acélöntvény folyáshatárát és szakítószilárdságát sem befolyá-



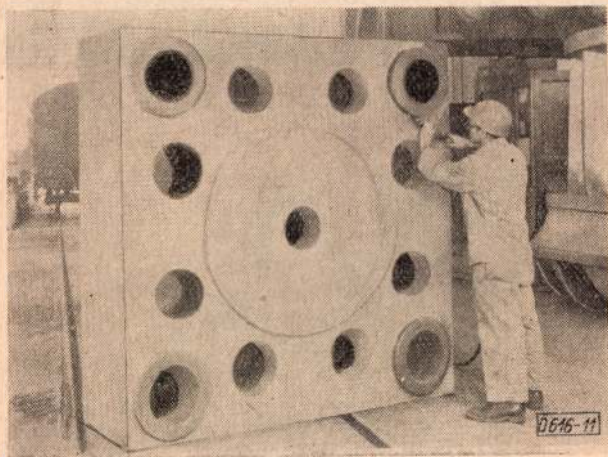
8. ábra. Radiális kompresszor felső és alsó része ferrites, gömbgrafitos öntöttvasból. Darabsúly 18 t



9. ábra. Gőzturbina vezetőkeréke ferrítés, gömbgrafitos öntöttvasból. Összsúly 37 t



10. ábra. Gőzturbina-ház ferrítés, gömbgrafitos öntöttvasból. Összsúly 21 t



11. ábra. Műanyagprés nyomólapja perlítés, gömbgrafitos öntöttvasból. Darabsúly 12 t

solja lényegesen, a nyúlást, a kontrakciót és az ütőszilárdságot azonban — éppúgy, mint a gömbgrafitos öntvényét — csökkenti. A gömbgrafitos

öntvényhez képest az acélöntvény szívóssága valamivel jobb, viszont a folyáshatára — és részben a szilárdsága is — valamivel rosszabb.

5. Példák vastagfalú, gömbgrafitos öntvényekre

A 8—11. ábrán néhány nagy, gömbgrafitos öntvény látható, amelyek már a gyakorlatban beváltak.

A példák azt mutatják, hogy gömbgrafitos öntöttvasból ma már kielégítő tulajdonságú, vastagfalú öntvények is gyárthatók. Meg van a lehetősége annak, hogy a jövőben még nagyobb szilárdsági követelményeket is ki lehessen elégíteni. Várható, hogy a kedvező öntészeti és mechanikai tulajdonságok miatt ezt az anyagot még további területeken is alkalmazni fogják.

Kovács L.

IRODALOM

- [1] Karsay, S. I.—Schelleng, R. D.: Trans. Amer. Foundrym. Soc. 69. (1961) 672—79. old.
- [2] Reesman, R. W.—Loper, C. R.: Trans. Amer. Foundrym. Soc. 75. (1967) 1—9. old.
- [3] Mayer, H.—Hämmerli, F.: 37. Intern. Giesserei-kongress. Brighton 1970. — Vö. Giesserei 58. (1971) 17. sz. 502—08. old.; 18. sz. 525—31. old.
- [4] Buhr, R. K.: Trans. Amer. Foundrym. Soc. 76. (1968) 497—503. old.
- [5] Karsay, S. I.—Campomanes, E.: Trans. Amer. Foundrym. Soc. 78. (1970) 85—92. old.
- [6] Wüthey, D. H.—Loper, C. R.: Trans. Amer. Foundrym. Soc. 77. (1969) 262—80. old.
- [7] Barton, R.: BCIRA J., 9. (1961) 668—86. old.
- [8] Barton, R.: The control of microstructure and mechanical properties in large section nodular iron castings. Előadás a CKD Konferencián, Prágában, 1971. nov. 9—11.
- [9] Reifferscheid, K.: Giesserei 54. (1967) 621—24. old.
- [10] Karsay, S. I.—Ridley, J.: Trans. Amer. Foundrym. Soc. 77. (1969) 151—58. old.
- [11] Carter, N.—Barton, R.: Foundry Trade J. 121. (1966) 2605. sz. 607—15. old.
- [12] Karsay, S. I.—Schelleng, R. D.: Trans. Amer. Foundrym. Soc. 69. (1961) 725—30. old.
- [13] Church, N. L.—Schelleng, R. D.: Trans. Amer. Foundrym. Soc. 78. (1970) 5—8. old.
- [14] Jolley, G.—Gilbert, G. N. J.: British Foundrym. 60. (1967) 3. sz. 79—92. old.
- [15] Schelleng, R. D.: Trans. Amer. Foundrym. Soc. 77. (1969) 223—28. old.
- [16] Okumato, T.—Okada, S.—Maehashi, Y.: Mechanical Engineering Research Laboratory of Hitachi, Ltd. Tokio. Rep. 1969. augusztus.
- [17] Gilbert, G. N. J.: BCIRA J. 12. (1964) 759—73. old.
- [18] Vennerholm, G. és társai: Materials and Methods 31. (1950) 4. sz. 51—55. old.
- [19] Klocsnev, N. J. és társai: Lit. Proizv. 1961. 5. sz. 1—4. old.
- [20] Piszarenko, G. A.—Guterman, Sz. G.: Szbornik trudov Ural'szkogo politehnicieszkogo insztituta 60. (1956).
- [21] Grossmann, H.—Neumann, W.: Giessereitechnik 13. (1967) 2. sz. 53—57. old.
- [22] Microstructure of Ductile Iron. Amer. Foundrym. Soc. 1965.

Szaksztályi hírek

A Soproni Helyi Csoport tevékenysége

1971. január 8-án a MTESZ Sopron Városi Szervezetének székházában a GTE helyi csoportja vezetőségi ülést tartott, amelyen helyi csoportunk elnöke és titkára vett részt.

Január 22-én a MTESZ soproni székházában helyi csoportunk tartotta kibővített vezetőségi ülését. A résztvevők helyi csoportunk elnökének megnyitó szavai után meghallgatták a titkári beszámolót az elmúlt 1970-es évről, amelyet a beszámoló nagyon eredményesnek mondott. A továbbiakban az 1971. év feladatait vitatták meg.

A MTESZ Sopron Városi Szervezetének 1970. évi beszámolóját Kapuvárott, január 29-én az egykori kapuvári várban tartott kihelyezett vezetőségi ülésén vitatták meg a jelenlevők. Az ülésen, amelyen Kapuvár város társadalmi és városi vezetői, ill. képviselői is ott voltak, helyi csoportunk titkára képviselte csoportunkat.

Miskolcon, az Egyetem Öntészeti Tanszékén február 11-én tartott országos vezetőségi ülésen helyi csoportunk elnöke és titkára vett részt.

Február 17-én, az Egyesület helyiségében, az OMBKE Öntödei Szaksztály Mintakészítő Szakszorgalmának klubnapján *Pálmai Ferenc* szaktársunk képviselte a soproni mintakészítőket.

Helyi csoportunk február 26-án, a MTESZ soproni székházában, előadó-ülést tartott, amelyen *Kopácsi József* „Egyetemi éveim a Szovjetunióban” címmel tartott érdekes, mindvégig lebilincselő élménybeszámolót.

Március 8-án helyi csoportunk fiataljai, *Mühl Nándor* vitaindító előadása után: „A fiatal műszakiak munkája” címmel vitaestet tartottak. A vitaesten az Ö. V. Soproni Vasöntődjének több párt- és társadalmi vezetője is részt vett.

Részt vettek továbbá a vállalat gazdasági vezetői is, akik közül többen helyi csoportunknak is tagjai. Az ankét résztvevői őszintén ismertették problémáikat, gondjaikat, de foglalkoztak a rájuk háruló feladatokkal is.

Helyi csoportunk rendezésében, április 16-án, a MTESZ soproni székházában *Pető Márton* „Az öntödek gazdasági hatékonyságnövelésének problémái” címmel tartott igen érdekes, szakmai problémákat tárgyaló előadást. A témára jellemző, hogy a Mosonmagyaróvári Mezőgazdasági Gépgyár küldöttjei is megtisztelték az előadást megjelenésükkel. Az előadást hosszan tartó érdekes szakmai vita követte, amely a kitűnő előadásnak és az előadó lebilincselő előadásmódjának egyenes következménye volt.

A Skandináv Öntészeti Napokon, Salgótarjánban, április 20—22 között helyi csoportunk elnökén és titkárán kívül még *Köves István*, *Horváth József* és *Major Jenő* tagtársaink vettek részt.

Diósgyőrött, április 26—28 között rendezték a IV. Diósgyőri Mintakészítő Napokat. Helyi csoportunkat *Aldozó László* tagtársunk képviselte.

A CIATF 7 b. Temperöntési Szakbizottsága Delftben (Hollandia) tartotta április 26—28 között soronkövetkező ülését. Az OMBKE Öntödei Szaksztályát helyi csoportunk titkára képviselte, aki a Szaksztály vezetőségének felhatalmazása alapján a következő, tavaszi ülésre Sopronba hívta a Bizottságot, amelyet az egyhangúlag és örömmel elfogadott.

A VI. Magyar Öntő Napokon május 11—14 között, Győrött, felváltva 9 tagtárs vett részt, illetve képviselte helyi csoportunkat a szakmai előadásokon, a különféle rendezvényeken.

Május 28-án helyi csoportunk rendezett klubdelutánt a MTESZ soproni székházában. *Mühl Nándor* a VI. Magyar Öntő Napokról, *dr. Macher Frigyes* pedig a 7b. Temperöntési Szekció Delftben tartott üléséről tartott ismertetést.

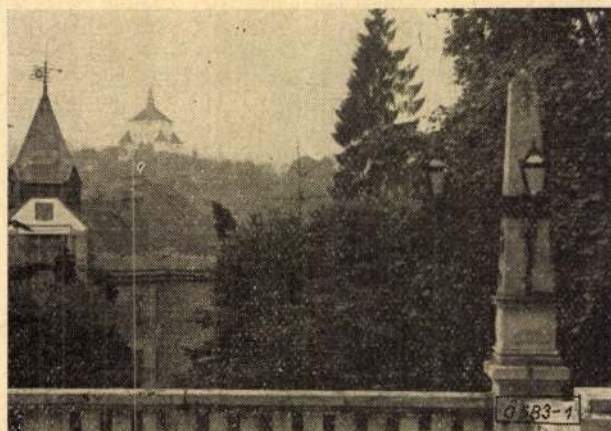
Június 4—5 között az OMBKE Öntöde Szaksztálya rendezésében, a Fenyves Szállóban ülésezett a Nemzetközi Bentonit Bizottság. Helyi csoportunk segített a rendezésben. A 4-én este tartott fogadáson helyi csoportunk

elnöke és titkára volt hivatalos, és ugyanők 5-én Sopron városát és környékét mutatták be a kedves külföldi vendégeknek.

Június 11-én *Barta Imre* tartott előadást „Beszámoló az angliai tanulmányútról” címmel a MTESZ helyi székházában. A mindvégig nagyon érdekes, szakmailag sok újat hozó, vetített-képes előadást az előadó egyéni útiélményei tették még színesebbé. Az elhangzott előadást sok kérdés követte.

Június 19—20 között a KGYV Helyi Csoportja látogatott el az Ö. V. Soproni Vasöntődjébe. Kedves vendégeinket a helyi csoport tagjai vezették végig az üzemben.

A helyi csoport június 25—26 között rendezett tanulmányútjának végéülja az ősi Alma Mater, Selmecebánya volt (1. ábra). A mintegy 30 fős csoport Pozsony—Dévény—Nagyszombat—Nyitra érintése után 25-én este érkezett Selmecebányára. Másnap délelőtt megtekintették a volt egyetemen kívül az ősi bányaváros egyéb nevezetességeit (2. ábra), majd Besztercebánya—Szlihács—Zólyom—Léva—Ersekújvár—Komárom útvonalon tértek haza. A tanulmányút természeti szépségei, a



1. ábra. A selmecebányai Leányvár a volt akadémia erkélyéről



2. ábra. A volt Iffjúsági Köri Székház (még látható felirattal), háttérben a Klopacska

volt Alma Mater, Selmecbánya emlékei még sokáig foglalkoztatták az út résztvevőit.

Zákányi László tagtársunk képviselte helyi csoportunkat az OMBKE Öntödei Szakosztályának augusztus 25-i ülésén, Budapesten.

Helyi csoportunk szeptember 10-én a MTESZ helyi székházában kibővített vezetőségi ülést tartott. Az ülés az aktuális problémákon kívül a közelgő IV. Soproni Temperöntési és Mintakészítési Napokkal foglalkozott.

A várpalotai Országos Választmányi Ülésre szeptember 17-én helyi csoportunk elnöke és titkára utazott el.

A VII. Dunántúli Analitikai Konferenciát szeptember 23—25 között Győrött rendezte a helyi MKE. Helyi csoportunk titkárát képviselte csoportunkat, akinek ez alkalomkor a Dunántúli Analitikai Díjat is átnyújtották.

Szeptember 29—október 2. között volt Sopronban az Anyagvizsgálók II. Országos Tanácskozása. Helyi csoportunk is közreműködött e rendezvényen. Helyi csoportunk titkárát kérték fel a megnyitó előadás tartására: „A minőségellenőrzés és anyagvizsgálat helyzete a soproni vas- és gépipari vállalatoknál” címmel. Az előadást a helyi titkár külföldi tartózkodása miatt *Nagyzsádányi Endre*, a helyi csoport elnöke, az Ö. V. Soproni Vasöntödéjének igazgatója olvasta fel.

Október 5-én *Dr. Usanádi György*, közlekedés- és postaügyi miniszter, akadémikus, egyetemi tanár ünnepi előadásával nyitották meg a XIX. Soproni Műszaki Napokat. Az ünnepélyes megnyitón a MTESZ soproni székházában sok tagtársunk vett részt. Helyi csoportunk elnöke képviselte csoportunkat a közlekedés- és postaügyi miniszter tiszteletére rendezett fogadáson, amelyet a MTESZ Sopron Városi Szervezete adott a Soproni Műszaki Napok megnyitása alkalmából.

A XIX. Soproni Műszaki Napok rendezvényeként az Ifjú Műszakiak Bizottsága előadó-ülést szervezett. Ezen helyi csoportunk tagjai közül *Mühl Nándor*: „Technológiai változások a Soproni Vasöntödében” és *Kopácsi József*: „Öntöminták és beömlőrendszerek tervezése” címmel nagyszerű előadást tartottak.

Az immár hagyományos IV. Soproni Temperöntési és Mintakészítési Napokat október 21—22 között rendezte helyi csoportunk az OMBKE Mintakészítési Szakcsoport közreműködésével.

Október 22-én az OMBKE Öntödei Szakosztálya tartotta vezetőségi ülését a Fenyves Szálló „Vadásztermében”. Az ülésen a MTESZ Sopron Városi Szervezetének elnöke, titkára és szervező titkára is megjelent.

Az Öntödei Vállalat Helyi Csoportjának október 28-i, az Ö. V. tanácstermében rendezett szakmai összejövetelére helyi csoportunk titkára utazott el.

A MTESZ Sopron Városi Szervezete október 29-én 16 h-kor az Állami Gazdaság kultúrtermében tartotta soron következő elnöki ülését, amelyen helyi csoportunk titkára is részt vett. A résztvevők az elnökségi ülés után a Liszt Ferenc Kultúrházban meghallgatták a soproni Liszt Ferenc zenekar hangversenyét, amelyet a II. Országos Gépjármű Konferencia tiszteletére rendeztek.

Október 30-án a konferencia résztvevői Kőszegre látogattak el. E kiránduláson a MTESZ Sopron Városi Szervezetét helyi csoportunk titkára képviselte.

A Soproni Műszaki Napok keretében, november 10-én 15 h-kor, a MTESZ soproni székházában az Ifjú Műszakiak Bizottsága ankétot rendezett *Philip Miklós*, MTESZ főtitkárhelyettes bevezető előadásával. Az ankét elnöke ez alkalomkor helyi csoportunk titkára volt. Az Ifjú Műszakiak Bizottságában végzett jó munkájáért helyi

csoportunk gazdasági felelősét, *Mühl Nándort* és *Kopácsi József* tagtársunkat könyvtalomban részesítették.

November 11-én 17 h-kor a MTESZ soproni székházában titkári értekezlet volt, amelyen helyi csoportunk titkára vett részt.

Az OMBKE helyiségében, Budapesten, november 18-án a Spektrométer Munkabizottság ülésezett, majd a „Korszerű vasolvasztás módszerei” tanfolyam előadói tartottak megbeszélést, amelyeken helyi csoportunk titkára részt vett.

November 25-én 17 h-kor, a MTESZ Sopron Városi Szervezetének székházában, a MTESZ Sopron Városi Szervezete választási ülést hívott össze. Ezen az ülésen helyi csoportunk titkára: „Szervezetünk munkabizottsági tevékenységének ismertetése” címen számolt be a MTESZ Sopron Városi Szervezetének ilyen irányú munkájáról. Az ülésen helyi csoportunk elnöke is részt vett. A beszámolót, melyet minden elnökségi tag kézhez kapott, hosszú vita követte.

November 26-án 18 h-kor a MTESZ helyi székházában, klubdelután keretében megegyezően felújították a nyári tanulmányút emlékeit a résztvevők, ill. ismertették az akkor résztvenni nem tudó tagtársakkal. Az ismertetést *Kálmán Lajos* (Vasas SC. Természetbarát Szakosztálya) és *dr. Macher Frigyes—Mühl Nándor* tartották.

November 29-én 16 h-kor az MKE soproni csoportja tartotta tisztújító közgyűlését. Helyi csoportunk elnöke a MTESZ Sopron Városi Szervezete elnökségének nevében köszöntötte a megjelenteket. A választás eredményeként helyi csoportunk titkára az MKE Soproni Csoportjának vezetőségi tagja lett.

December 2-án 17 h-kor a GTE vezetőségi ülésén a helyi székházban helyi csoportunk elnöke és titkára is megjelent.

Helyi csoportunkat *Pálmai Ferenc* tagtársunk képviselte december 3-án, Csepelen a Mintakészítési Ankéton.

Diboky Jenő és *dr. Macher Frigyes* december 17-én 18 h-kor a helyi székházban számoltak be a kamniki (Jugoszlávia) öntödéről. Az előadóknak most is több kérdésre kellett válaszolniuk.

Az OMBKE évvégi vezetőségi ülésére, amely december 21-én 15 h-kor volt Budapesten, az Öntödei Vállalat kultúrtermében, helyi csoportunk elnöke és titkára utazott el.

December 22-én 16 h-kor a MTESZ Sopron Városi Szervezetének elnökségi ülése volt, amelyen helyi csoportunk elnöke és titkára is részt vett.

December 30-án 17 h-kor tartotta az immár hagyományos évvégi baráti összejövetelt a MTESZ helyi székházában a MTESZ Sopron Városi Szervezete, amelyen helyi csoportunk titkára volt jelen.

Helyi csoportunk kapcsolatai nagyon jók a MTESZ Soproni Városi Szervezetével és többi tagegyesületével. Helyi csoportunk elnöke a MTESZ Sopron Városi Szervezete elnökségének egyik társelnöke, a titkár pedig a műszaki és propaganda munka felelőse.

A GTE helyi csoportjában is részt vesz helyi csoportunk elnöke és titkára, vezetőségi tagként. Az MKE helyi csoportjának vezetőségi tagja helyi csoportunk titkára is.

Az Ifjú Műszakiak Bizottságában is ott találjuk helyi csoportunk fiatal tagjait. E csoportban *Mühl Nándor* tagtársunk, helyi csoportunk gazdaságifelelőse, igen eredményes munkát végez.

Visszapillantva az 1971. évre, az OMBKE Öntödei Szakosztályának Soproni Helyi Csoportja igen eredményes évet zárt.

Dr. Macher Frigyes

Szakosztályi hír

A Csepeli Vas- és Acélöntödék magas műszaki követelményeket kielégítő Rába-MAN motor öntöttvas forgattyúháza, az 1972. évi Budapesti Nemzetközi Vásáron a Budapest Fővárosi Tanács Nagydíját nyerte el.

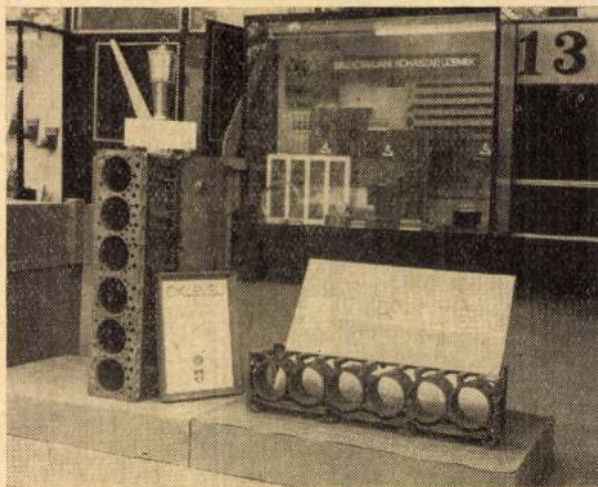
A BNV történetében ez volt az első alkalom, amikor a vásár legrangosabb díját öntvény is elnyerte.

A Csepeli Vas- és Acélöntödékben megvalósított gyártási rendszer — részletes leírása a Cs.M. Műszaki Közgazdasági Szemlében megjelent — a Csepel Vas- és Fémművek 1971. évi gyártástechnológia fejlesztés versenypályázatán első helyezést ért el.

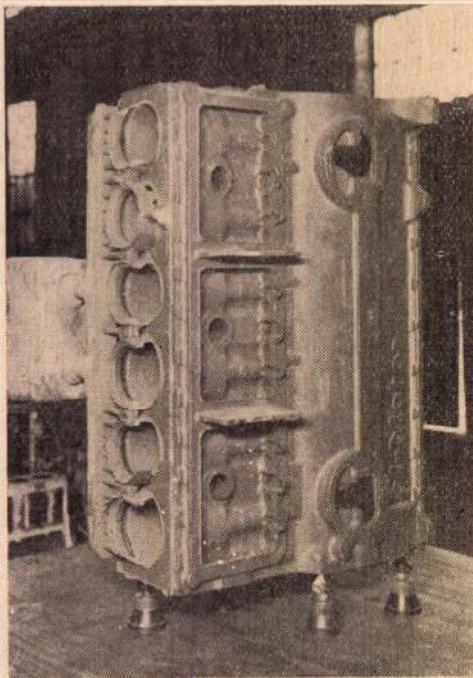
Az országos közúti járműprogram legbonyolultabb szürkeöntvényével szemben támasztott követelmények — méretpontosság, szilárdság, felületi minőség, nyomásállóság, stb. — lényegesen szigorúbbak, mint a szabvány előírásai.

Az igen magas műszaki követelmények kielégítése új technológiák, anyagok és szerszámok kialakítását és használatát tette szükségessé.

A forgattyúház magjainak hot-box és héjmagkészítési eljárással való gyártása a magké-



2. ábra Megmunkált öntvény és metszet



1. ábra Nyers öntvény



3. ábra Bemagozott fél forma

szítés gépesítésének, újszerű technológiák és szerszámok megvalósításának és alkalmazásának eredménye.

E fejlesztési munka méltán öregbíti a Csepeli Vas- és Acélöntödék szerepét a hazai öntőipar színvonalának emelésében.

Sok sikert kívánunk a további munkához a Csepeli Vas- és Acélöntödék minden dolgozójának.

Felhívás!

Felhívjuk olvasóink szives figyelmét arra, hogy az Öntödei Múzeum hivatásának minél jobb betöltése érdekében öntészet-történeti emlékek minősülő tárgyakkal bővíteni szeretné anyagát. A Szakosztály vezetősége a Múzeum igazgatójának ezirányú kérését támogatja, és kéri szakembereinket megfelelő tárgyak, vagy a gyártást bemutató eszközök felkutatására és gyűjtésére.

Levegő és semleges gázok sűríté-
sekor rendkívül üzembiztonságo-
san és sokrétűen használhatók fel
centrifugális légsűrítő berendezé-
seink.

Hatékonyáguknak köszönhető, hogy
belföldön és külföldön egyaránt sok-
száz berendezésünk működik a legna-
gyobb sikerrel. Erről tanúskodnak a
nemzetközi referenciák.

**NEMZETKÖZILEG KIPRÓBÁLT,
BEVÁLT, MEGBÍZHATÓAN
MŰKÖDŐ BERENDEZÉSEINK**

kedvezően alkalmazhatók központi
préslégberendezésekben az ipar — el-
sősorban a bányászat és a fémkohá-
szat — területén, továbbá pneumatikus
szállítóberendezésekben, levegőbontó
egységeknél, vegyipari eljárások során
szükséges sűrített levegő előállítására,
gázbontó berendezésekben légsűrítés-
hez és sok egyéb célra, 100 000 m³/óra
teljesítményhatárig.

Bővebb felvilágosítással készségesen
állunk az érdeklődők rendelkezésére!



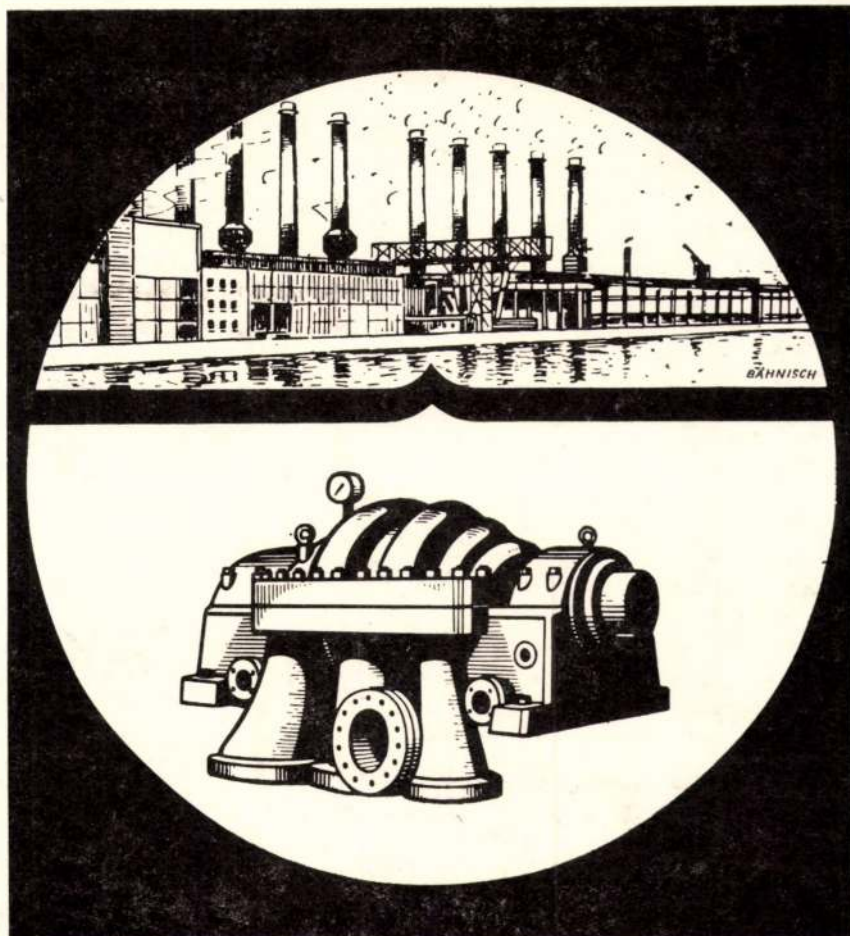
VEB Pumpen- und Gebläsewerk, Leipzig
a VEB Kombinat Pum-
pen und Verdichter
Halle üzeme
DDR — 7031 Leipzig,
Klingenstrasse 16—18,
16—18.

Német Demokratikus
Köztársaság



Exportálja a
Technocommerz GmbH
DDR — 108 Berlin,
Johannes Dieckmann-
Strasse 4—6.
Német Demokratikus
Köztársaság

Magyarországon információt nyújt:
az NDK Magyarországi
Nagykövetsége
HPA TKB Technocommerz
Budapest VI., Benczúr utca 26.



LAPUNK PÉLDÁNYONKÉNT MEGVÁSÁROLHATÓ:

V., VÁCI UTCA 10.

V., BAJCSY-ZSILINSZKY ÚT 76. SZÁM ALATTI

HÍRLAPBOLTOKBAN



A METALIMPORT állami külkereskedelmi vállalat

kiviteli programja:

- Kereskedelmi minőségű durvalemez, hajógyártáshoz való lemez és kazánlemez
- hidegen hengerelt vékony lemez
- melegen hengerelt szalagacélok
- varrat nélküli csövek
- fúrórudak
- fúrórudazatok
- fekete hegesztett és horganyzott csövek
- húzott rudak
- acél profilok:
 - köracélok
 - lapos acélok
 - szögletacélok
 - UNP idomacélok
 - INP idomacélok
- fekete, fehér és galvanizált húzott huzal
- betonacél
- vontató kábelek
- hegesztő elektródák
- építkezési szegkek

METALIMPORT

8, rue Edgar Quinet
Bukarest — Románia
Telefon: 14.25.09
Telex: 257, 258, 259

СОДЕРЖАНИЕ

INHALT

П. Ковач: Качество материала кокилей для разливки стали С 217

С точки зрения термической нагрузки кокилей для разливки стали, излагаются автором требования, предъявляемые к материалу кокилей, и вопросы качества материалов, применённых при производстве кокилей. На основе данных соответственной литературы проводится составление знаний по производству и эксплуатации кокилей, отлитых из доменного перепельного чугуна.

Й. Трайкович—И. Пензеш: Влияние технологического приготовления и организации отдельных фаз работы на производительность труда в области изготовления моделей, особенно в тех местах работы, где не требуются квалифицированных рабочих С 226

Авторами производится анализ технологических этапов изготовления деревянных, металлических и пластмассовых моделей с точки зрения использования и неквалифицированных рабочих на отдельных местах работы. Наиболее пригодным, с этой точки зрения, является процесс изготовления пластмассовых моделей.

Х. Кушек—Ш. Корцил: Отжиг чугунных отливок для снятия напряжений С 231

Проводились исследования для установления того, как влияют параметры отжига, пластично-эластичные свойства и начальные исходные величины напряжений на степень снижения напряжений на ходу отжига. На основе полученных данных предлагается повышение температуры отжига, снижение времени выдержки при этой температуре и повышение скорости охлаждения при окончании выдержки. Выработаны также некоторые простые, заводские методы, с помощью которых после отжига можно контролировать степень снижения внутренних напряжений.

L. Kovács: Werkstoffqualität von Stahlwerkskokillen S 217

Ausgehend von der thermischen Inanspruchnahme der Stahlwerkskokillen beschreibt der Verfasser die Anforderungen an den Kokillenwerkstoff und die Eigenschaften der zur Kokillenerzeugung verwendeten Werkstoffe. Auf Grund von Schriftumsdaten werden die Kenntnisse über die Erzeugung und Verwendung der aus Hochofen-Stahlroheisen gegossenen Kokillen zusammengefasst.

J. Trajkovics—I. Péntesz: Einfluss der technologischen Vorbereitung und der Organisation der Arbeitsgänge auf die Arbeitsproduktivität in der Modellherstellung, mit besonderer Hinsicht auf die keine Fachbildung erfordernden Arbeitsgebiete S 226

Die Verfasser analysieren die technologischen Prozesse der Modellerzeugung aus Holz, Metall und Kunststoff mit Bezug auf die Verwendbarkeit von angelernten Arbeitskräften ohne Fachbildung auf diesen Arbeitsgebieten. Zu diesem Zweck ist die Darstellung von Kunststoffmodellen am besten geeignet.

Kusek, H. Dr. Korcyl S.: Spannungsfreiglühen von Eisenguss S 231

Der Einfluss der Parameter der Spannungsfreiglühung, der elastisch-plastischen Eigenschaften und der Ausgangswerte der Innenspannungen auf die Abnahme der Spannungen beim Spannungsfreiglühen wurde untersucht. Auf Grund der Ergebnisse wird vorgeschlagen, die Haltedauer der Glühung zu steigern, die Haltedauer zu vermindern und im Endabschnitt des Vorganges die Abkühlgeschwindigkeit zu steigern. Mehrere einfache praktische Methoden zur Kontrolle der Abnahme der Innenspannungen nach der Spannungsfreiglühung sind entwickelt worden.

CONTENTS

L. Kovács: Material quality of steelwork ingot molds. P 217

Starting from the thermal stressing of steelwork ingot molds the author discusses the demands on the mold material and the properties used for mold production. He summarizes the literature data on the production and utilization of ingot molds cast from blast furnace pig iron for steel-making.

J. Trajkovics—I. Péntesz: The influence of technological preparation and of process organization on work productivity in patternmaking, with especial regard to the jobs not requiring skilled workers P 226

The authors analyze the technological processes of wood, metal and plastic patternmaking to find

out whether unskilled trained workers could be used in these fields. The process of plastic patternmaking is the most suitable for this purpose.

Kusek K., Dr. Korcyl S.: Stress annealing ferrous castings S 231

The authors studied the influence of the parameters of stress annealing, of the elastic and plastic properties, and of the initial values of internal stresses on the decrease of stresses during the annealing process. On the basis of their results they suggest an increase of the holding temperature, a reduction of the holding time and in the final stage an acceleration of cooling. Many simple practical methods have been developed for controlling the extent of reduction of internal stresses after the anneal.

Acélműi kokillák anyagminősége

KOVÁCS LÁSZLÓ okl. kohómérnök
Vasipari Kutató Intézet

DK: 621.746.393: 620.1

A szerző az acélműi kokillák termikus igénybe-
vétélből kiindulva ismerteti a kokillák anyagával
szemben támasztott követelményeket és a kokillák
gyártására használt anyagok tulajdonságait. Iro-
dalmi adatok alapján összefoglalja a nagyvasztói
acélnyersvasból és a gömbszéntes öntöttvasból
öntött kokillák gyártásával és felhasználásával kap-
csolatos ismereteket.

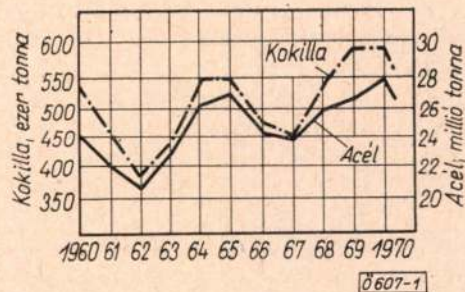
Az acél önköltségének alakulásaiban a fajlagos
kokillafogyasztás igen lényeges tényező, ezért
a kokillák tartósságának növelése mind az acél-
gyártókat, mind az öntödei szakembereket állan-
dóan foglalkoztatja. Azok a vizsgálatok és kutatá-
sok, amelyeket évtizedeken át az egész világon
folytattak ebben a tárgyban, számos alapvető
kérdést tisztáztak, ugyanakkor sok bizonytalan
vagy ellentmondásos megállapítás is napvilágot
látott. Mindez összefügg azzal, hogy az acélműi
kokillák tartósságát igen nagyszámú tényező be-
folyásolja, amelyek komplex áttekintése nehéz
feladat.

Az acélgégyártás technológiájában az utóbbi év-
tizedekben bekövetkezett változások (az LD-el-
járás elterjedése, a csillapított és minőségi acélok
hányadának emelkedése, a tuskósúly növekedése),
továbbá a tuskó felületi minőségével szemben tá-
masztott nagyobb követelmények — fokozták
a kokillák igénybevételét, ezáltal megnőtt a ko-
killafogyasztás. A kokillatartósság megjavításának
kérdése ezért napjainkban is élő probléma.

Az acélművek kokilla-problémáinak gyökeres
megoldását fogja hozni a folyamatos öntésre való
átterés. A világ acéltermelésének trendje azonban
jelenleg még meredekebb, mint a folyamatos acél-
öntésé, s ez érvényes a fejlett ipari országokra is.
Angliában pl. az elmúlt évtizedben a kokillaigény
lassú növekedést mutatott [1] (1. ábra). Termé-
szetesen a következő évtizedben az arányok egyes
országokban gyökeresen megváltozhatnak, így
hazánkban is [2], ahol két acélműben folyik a folya-
matos acélöntőmű beruházása. Belátható időn be-

lül azonban a kokillagyártás kihalásáról nem be-
szélhetünk.

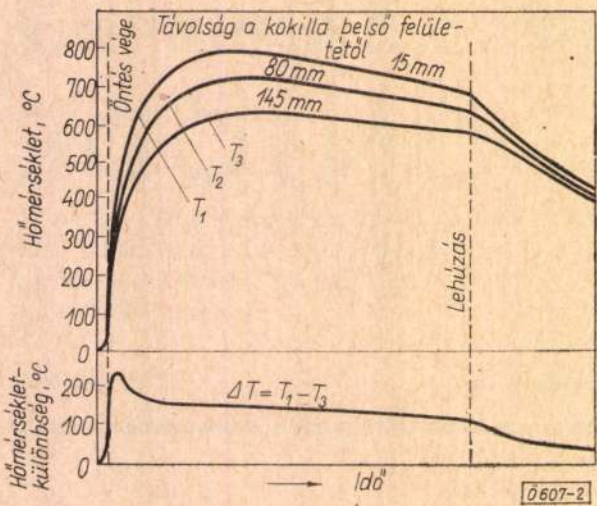
A. Czech, [3] vizsgálatai szerint a kokillatartós-
ságot mintegy 60%-ban az acélműi kezelés és
a kokilla konstrukciója határozza meg, a gyártási
körülmények csak 6—8%-ban befolyásolják, és
ebből az anyagminőség csak néhány százalékkal
részeseül. Ezért még nagyszámú kokilla adatainak
regressziós elemzése is csak kétes értékű össze-
függéseket adott. Így az ózdi kokillák adatainak
értékelése során sem lehetett szignifikáns össze-
függést találni a vegyi összetétel és a tartósság kö-
zött [4]. Figyelembe kell azonban venni, hogy
a vizsgált kokillák vegyi összetétele viszonylag
szűk határok között ingadozott. Az összetétel és
a szövet lényeges megváltoztatásával a tulajdon-
ságok is alapvetően módosulhatnak és lehetőség
van a tartósság javítására.



1. ábra. Acéltermelés és kokillagyártás
Nagy-Britanniában

A kokillák igénybevétele és az anyagokkal szembeni követelmények

Az acélműi kokillák használat közben nagy hő-
ingadozásoknak vannak kitéve. Az öntéskor a ko-
killa belső felülete gyorsan felmelegszik, a külső
felület hőmérséklete viszont csak lassan emelkedik
(2. ábra). A kokilla keresztmetszetében tehát hő-
mérsékletgradiens alakul ki, amely annál nagyobb,



2. ábra. Kokilla hőmérséklet-görbéi

minél vékonyabb a kokilla fala és minél rosszabb a hővezető képessége. A hőmérsékletgradiens időben és térben változik. Legnagyobb a hőmérsékletgradiens az öntés befejezése után és a kokilla oldal-lapjainak középső részén. Természetesen a hőmérsékleteloszlás a kokilla típusától és az acélműi használatától (öntési hőmérséklet stb.) függően változik. Általában a kritikus zónában (a belső felülettől 15 mm-re) a maximális hőmérséklet kb. 800—900 °C, a külső felület legnagyobb hőmérséklete pedig 500—700 °C.

Az öntés után a kokilla belső zónájában a gátolt hőtágulás miatt nyomófeszültség ébred, a külső, hidegebb zónában pedig húzófeszültség. A kokilla lehűzése után a hőmérsékletkülönbség kiegyenlítődik, és ennek folytán a belső zónában (mely képlékeny alakváltozás révén megrövidült) húzófeszültség, a külső zónában pedig nyomófeszültség ébred. Ebben a szakaszban — tehát a húzófeszültségek hatására — keletkeznek a kokillák elhasználódásának legfőbb okai: a mikrorepedések hálózata (márványosodás) és a repedés. A repedések gyakran a sarkokon keletkeznek, mert itt különösen nagy feszültségek ébrednek. (A kokilla használatbavételekor, az első öntés alatt bekövetkező durva, robbanásszerű repedés oka a külső zónában ébredő különösen nagy húzófeszültség.)

A hőmérsékletgradienssel párhuzamosan szilárdsággradiens is kialakul a kokillában, mert az öntöttvas szilárdsága a hőmérséklet növekedésével csökken. Az egyszerűség kedvéért tételezzük fel, hogy adott hőmérsékleten a húzó- és nyomószilárdság egyenlő, tehát a semleges réteg a keresztmetszet közepén van. Ha nincs hőmérsékletkülönbség (T_1), akkor a húzás és nyomás egy diagrammal ábrázolható (3. ábra). Ekkor a termikus húzó- és nyomófeszültség egyenlő (σ_1), melyeknek $2e_1$ alakváltozás felel meg. Ha a kokilla belső felületén a hőmérséklet nagyobb (T_2) és így a szilárdság kisebb mint a külső felületen (T_1), akkor kisebb σ_2 termikus feszültség ébred a $2e_1=e_3$ összefüggésnek megfelelően. Nagyobb hőmérsékleten tehát az alakváltozás nagyobb, mint kisebb hőmérsékleten. Az alakváltozásnak ez a koncentrációja nem a szilárdság abszolút nagy-

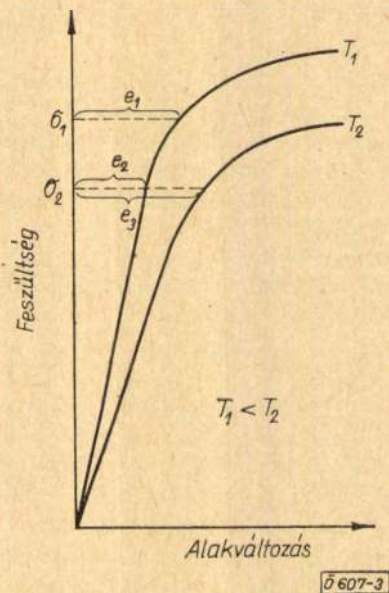
ságától függ, hanem kizárólag a nagy és kis hőmérsékletű zóna közti szilárdsággradienstől. Az a tény, hogy a hőmérséklet növekedésével csökken a termikus feszültség nagysága, nem jelenti azt, hogy csökken a repedésveszély, ugyanis nagyobb hőmérsékleten kisebb az öntöttvas szívósága.

A hőtáguláson kívül feszültséget ébreszt a kokillában az öntöttvas duzzadása is. Ez összetett folyamat, amelyben szerepe van a karbidok bomlásának (a grafitosodásnak), az oxidációnak és az elnyelt gázok nyomásának. Az oxidációt elősegítik a hőtágulásból eredő repedések.

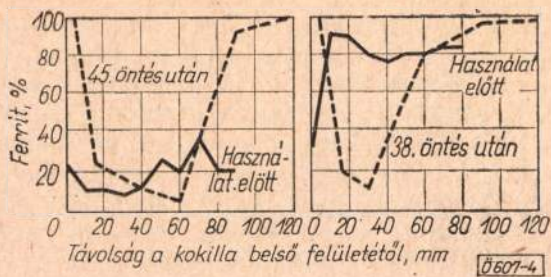
A használt kokillák szövetvizsgálata megmutatta, hogy az oxigén a grafitlemezek mentén hatol be. A kokilla belső felületén a grafit teljesen kioxidálódik és az oxidárványok hatására az öntöttvas erősen duzzad (a térfogat 20%-kal is nőhet). Beljebb a kioxidált grafitlemezek után maradó üregeket a termikus feszültségek hatására bekövetkező deformáció összezárja, ezen varok körül kevesebb oxid található. Még beljebb csak a nyitott grafitvarok láthatók [5]. Az oxigén annál mélyebben hatol be, minél durvább a grafit és minél nagyobb a kokilla hőmérséklete a lehűzaskor.

A szövetváltozás a hőmérséklettől és a ciklusok számától függ. 600 °C alatt igen kicsi a grafitosodás sebessége, így a szövet gyakorlatilag nem változik. 600 és 750 °C között a perlit elbomolhat ferritre és grafitra, amelyet térfogatnövekedés kísér. A szekunder grafit — ha hosszú a diffúziós út — nemcsak a grafitlemezekre rakódik rá, hanem a szemcsehatárokon levő idegen eredetű csírákon temperzszerűen is kiválhat.

Az A_1 hőmérséklet felett térfogatcsökkenés közben austenit keletkezik, az austenit a telítettségi koncentrációig karbont képes oldani, és így a lehűléskor perlit keletkezik. Ez a folyamat térfogatnövekedéssel jár. Ilyen módon a ferrites szövetű kokilla is perlitessé válhat abban a zónában, amely használat közben az A_1 hőmérséklet fölé hevül [6].



3. ábra. A termikus feszültségek és az alakváltozás összefüggése



4. ábra. Ferrites és perlites hematit kokilla szöveteének változása használat közben [5]

A kokilla belső felületéhez közel viszont a nagyfokú dekarbonizáció, illetve a grafitlemezeket körülvevő oxidréteg miatt az austenit nem tud karbont felvenni, és ezért a szövet a felülethez közeledve egyre több ferritet tartalmaz. A 4. ábra szokványos összetételű ferrites, illetve perlites kokilla szöveteinek változását mutatja. Látható, hogy mintegy 40 öntés után a két kokilla szövete között alig van különbség.

A kokillák termikus igénybevétele mellett nem hanyagolhatók el a mechanikai igénybevételek sem, melyek egyrészt a folyékony acél eróziós hatásából származnak (és kimaródást okoznak), másrészt a kokillák kezelésével, mozgatásával kapcsolatosak.

Összefoglalva, a kokillák anyagával szemben a következő (egymással részben összefüggő) követelményeket támasztják:

1. *Nagy melegszilárdság.* A nagyobb nyomószilárdság gátolja a belső zóna képlékeny alakváltozását a fellemeledéskor és lehüléskor csökkenti a húzófeszültségeket. A nagyobb szakítószilárdság csökkenti a repedésveszélyt és a kimaródást.

2. *Nagy nyúlás.* Előnyös a termikus feszültségek leépülése szempontjából, de egyes esetekben hátrányos lehet, mert elősegíti a kokilla deformációját, vetemedését.

3. *Kis rugalmassági modulus,* minthogy a termikus feszültségek nagysága a rugalmassági modulusal (E) arányosan nő:

$$\sigma = \frac{\alpha E \Delta T}{1 - \mu}, \quad (1)$$

ahol α a hőtágulási tényező, ΔT a hőmérsékletkülönbség, μ pedig a Poisson-szám.

4. *Kis hőtágulás és duzzadás.*

5. *Jó hővezető képesség.* Minél nagyobb a hővezető képesség, annál kevésbé hevül fel a kokilla belső felülete és annál kisebb lesz a hőmérsékletgradiens a kokilla falában.

6. *Egyenletes szövet.* Minél egyenletesebb a szövet, annál kisebbek a belső feszültségek (rideg-repedés).

Láttuk, hogy a kokillák az ismételt termikus igénybevétel (hősokk) miatt mennek tönkre, az elhasználódás oka tehát tulajdonképpen a termikus kifáradás. Az anyagok hősokkállósága J. R. Kattus, [7] szerint a következő tényezővel jellemezhető:

$$H = \frac{\sigma_B \delta \lambda}{E \alpha \sqrt{-S}}, \quad (2)$$

ahol σ_B a szakítószilárdság, δ a nyúlás, λ a hővezető képesség, E a rugalmassági modulus, α a hőtágulási tényező, $S = \Delta \sigma_B / \Delta T$ pedig a szilárdság-hőmérséklet görbe irántangense (szilárdsággradiens).

Minél nagyobb a H tényező, annál jobban ellenáll az anyag a termikus igénybevételnek. A H tényező és a kokilla tartóssága között jó összefüggés van. Sajnos a képlet használatát nem kényelmes, mert egyes paraméterek mérése nagyobb hőmérsékleten nehézkes.

Olyan anyagot nem ismerünk, mely a felsorolt követelményeknek mindenben megfelelne. A ferrites-perlites alapszövetű, lemezgrafitos öntöttvas sok tekintetben kielégítő, ez a hagyományos anyaga a régóta ismert hematit kokilláknak. Ezek gyártására kialakult előírások vannak és gyakorlatilag kimerültek a tartósság növelésének lehetőségei.

Azok a kísérletek, amelyekben különböző ferroötvözetekkel módosították a folyékony öntöttvasat, nem hoztak lényeges eredményt. Ha a kéntartalom a szokásos 0,08—0,1%-ot nem haladja meg, a kéntelenítéssel sem javul észrevehetően a tartósság. A folyékony vas túlhevítése villamos kemencében metallurgiai indokolt lenne, de a villamos kemencék drága üzeme miatt a duplex olvasztás a kokillagyártásban alig jöhet számításba.

Az öntöttvas kismérvű ötvözésével egyes kokillatípusok tartósságát sikerült némileg növelni. Kedvező eredményeket értek el 0,06—0,10% titán ötvözésével. A titánt ilmenit-koncentrátum, Ti-salak, Ti-szivacs, Ti-tartalmú nyersvas vagy ferrotitán alakjában viszik be [8—11]. A titán egyrészt dezoxidál, másrészt megköti a nitrogént. Nagyobb mennyiségű nitrogént főleg a forró szeles olvasztáskor vesz fel a vas, melyből azután a grafit rövid, zömök lemezek alakjában kristályosodik ki. Az ilyen grafit rontja a kokilla hősokkállóságát [12]. Minthogy a titán a ferrit mennyiségét növeli, a Si-tartalmat egyidejűleg csökkenteni kell.

A Szovjetunióban Cr-Ni-tartalmú nyersvassal gyártott 0,15—0,25% Cr- és 0,08—0,12% Ni-tartalmú kokillákkal 20—30%-os tartósságnövekedést értek el [13, 14]. Régóta ismert, hogy a króm csökkenti az öntöttvas duzzadását, a repedésveszély miatt azonban a krómot még kis mennyiségben sem tartották kívánatosnak. Figyelemre méltó ebből a szempontból az új szovjet műszaki feltétel [15], amely szerint a kokillákban 0,10—0,20% króm is megengedett.

Mindezek a kísérletek nem változtatták meg lényegesen a kokillák szövetét. Az utóbbi évtizedben azonban két irányban is jelentős fejlődés indult meg: az egyik a kokilla alapszövetének, a másik a grafit alakjának megváltoztatására irányult.

Kokillák öntése acélnyersvasból

A nagyolvasztói folyékony nyersvas felhasználása acélműi kokillák gyártásához nem új gondolat. Az ösztönzést kezdetben főleg az elérhető gazdaságosság adta: megtakarítható a nyersvas cipók öntésének, szállításának és átolvasztásának költsége, csökken a vasvesztés. A későbbiekben kiderült, hogy a megfelelő összetételű nyersvasból

öntött kokillák tartóssága felülmúlja a kupolókemencéből öntött kokillákét.

A nyersvas vegyi összetétele a hematit kokillától mindenekelőtt nagyobb (4%-nál nagyobb) C-tartalmában tér el. Ha ehhez még nagy Si-tartalom járul, az ötvözet erősen hipereutektikus lesz. Még a viszonylag kisebb Si-tartalmú acélnyersvas telítési foka is jóval nagyobb 1-nél. A hipereutektikus olvadákból a karbon egy része a hőmérséklet csökkenésével kiválik és a felszínre úszva grafit-habot képez, de könnyen bennrekedhet a megdermedő kokillában is. A kokillák dermedési sebessége ugyanis meglehetősen kicsi, így a karbonban túltelített vasolvadéknak elég ideje van az egyensúlyi állapot eléréséhez. A primer grafit a kokillák tartósságát erősen rontja. Ezért a nyersvasat az öntés előtt gyakran valamilyen kezeléssel vetik alá.

Az egyik módszer az, hogy a nyersvasat közben üstben vagy keverőben pihentetik [16, 17]. A pihentetés ideje több óra is lehet. Előnyös továbbá a dugós üstből való öntés, mert így megakadályozható, hogy a felszállt grafit-hab bejusson a formába (18—20).

A telítési fok csökkentése végett egyes üzemekben 5—10% folyékony acélt [21] vagy hengerműi hulladékot adnak a nyersvashoz [22]. A folyékony acél előállítására a savas konverter a leg gazdaságosabb. Az acélhulladék adagolásának előnye, hogy a nyersvas hőmérséklete is csökken, tehát megrövidül a pihentetési idő. Más üzemek 30—50% kupolókemencében olvasztott öntöttvasat kevernek a nyersvashoz [23, 24].

Egy lengyel szabadalom [25] szerint a nyersvashoz 0,25—0,5% alumíniumot adnak és nitrogénnel öblítenek. Az alumínium csökkenti a nyersvas C-tartalmát, a gázöblítés pedig elősegíti a grafit-hab feluszását a salakba. Az így öntött kokillák tartóssága azonos a kupolókemencéből öntöttekével, de a gyártási költségek 18%-kal kisebbek.

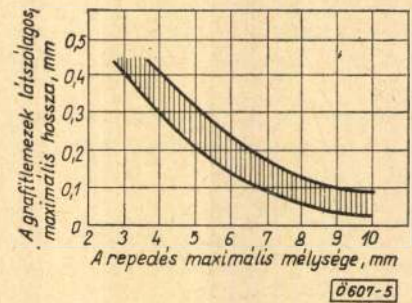
A Szovjetunióban üstadalékként Ti-szivacsot is használnak [26]. A titán már említett előnyös tulajdonságain kívül itt fontos szerepe van a Ti-szivacsból felszabaduló hidrogénnek is, amely elősegíti a grafit-hab kiválását. A H-tartalom 10 perc pihentetés után a kiindulási értékre csökken, tehát a minőséget nem rontja.

Ami a nyersvasból öntött kokillák vegyi összetételét illeti, az irodalmi közlések igen eltérőek. Ezekből négy jellegzetes összetétel emelhető ki, melyeket az 1. táblázatban foglaltunk össze. A táblázat első sorában a kupolókemencéből öntött hematit kokillák irányadó összetétele látható [27].

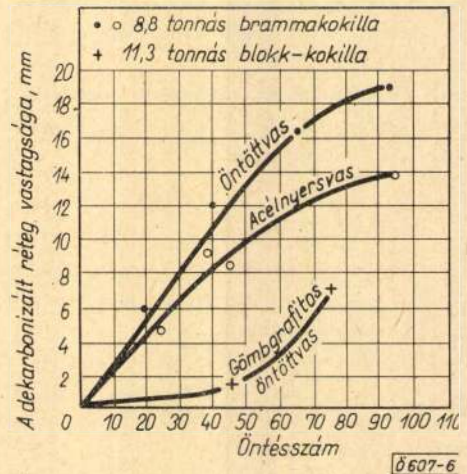
A nyersvasból öntött kokillák vegyi összetétele és szövete részben a hagyományos hematit kokillákéhoz áll közel [18, 21, 22, 24, 25, 28].

A különbség elsősorban az, hogy a grafit mennyisége nagyobb és a grafitlemezek durvábbak, mint a kupolókemencéből öntött kokillákban. Az alapszövet a Si-tartalomtól függően ferrites vagy ferrit-perlites. Különbséget mutatnak a Baumann-lenymatok is, amelyek szerint a nyersvasból öntött kokillákban a szulfidzárványok mennyisége kisebb és eloszlásuk egyenletesebb, mint a hematit kokillákban [24]. A durvább grafit miatt a nyersvas kokillák hővezető képessége és hősokkálósága jobb. H. Kohl, [29] vizsgálatai szerint a grafitlemezek hosszának növekedésével csökken a hajszálrepedések mélysége (5. ábra) és nő a tartósság.

A nyersvasból öntött kokillák jobb hősokkálósága összefügg az eltérő makroszövettel is. A hematit kokillákkal ellentétben, itt nincs kivehető cellaszerkezet, tehát más a primer kristályosodás menete. Ezért és a durvább grafit miatt az oxigén mélyebben behatol a felületbe, és a dekarbonizált réteg vastagsága is nagyobb, mint a hematit kokillákban (6. ábra). Ez előnyös, mert így az oxidációval járó szövetátalakulás és duzzadás vas-



5. ábra. Összefüggés a grafitlemezek hossza és a hajszálrepedések mélysége között



6. ábra. A dekarbonizált réteg vastagságának növekedése az öntésszámmal

Lemezgrafitos öntöttvas kokillák néhány javasolt vegyi összetétele

Anyag	C%	Si%	Mn%	P _{max} %	S _{max} %	Mn/Si	Szövet	Szerző
Kupolóvas (hematit)	3,6—3,9	0,8—2,0	0,8—1,2	0,1	0,08	< 1	ferrit-perlit	[27]
Nyersvas (hematit)	3,7—4,2	1,2—2,2	0,6—0,9	0,2	0,06	< 1	ferrit-perlit	Hruby [21]
Acélnyersvas	4,1—4,2	1,2—1,9	1,8—2,4	0,08	0,04	1,2—1,5	perlit	Sziharulidze [30]
Acélnyersvas	4,1—4,3	~0,8	1,2—1,8	0,1	0,08	1,5—2,3	perlit	Jankelovics [32]
Acélnyersvas	min. 4,3	0,4—0,6	1,5—2,5	0,09	0,05	2,5—4,0	stabil perlit	Pieper [33]

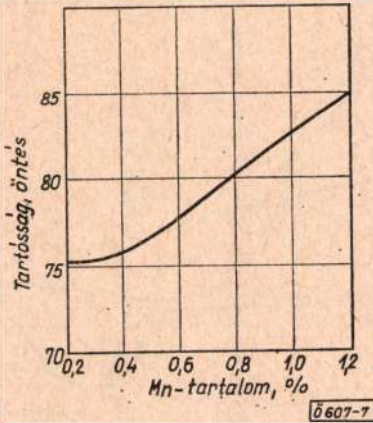
1. táblázat

tagabb réteget érint, és ezért laposabb feszültség-gradiens alakul ki a kokilla kritikus zónájában [5].

Több szerző vizsgálta a Mn-tartalom hatását. *Ja. M. Sziharulidze* [30] szerint a legjobb tartósságot a nagy Si- és Mn-tartalmú kokillák adták. A Mn-tartalmat 2% fölé növelve a kokilla perlites alapszövetű lesz, amely használat közben csak fokozatosan alakul át ferritté, tehát az ebből eredő feszültségek csökkennek.

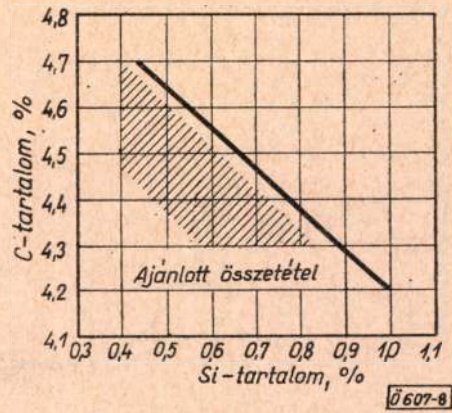
L. M. Cserkaszov [23] szerint a nyersvas kokillák vegyi összetételében leglényegesebb a Mn/Si arány. Ha ez 1-nél kisebb, a szövet perlit-ferrites, ha viszont 1-nél nagyobb, akkor perlites. Ha $Mn/Si > 2,3$, akkor primer cementit is előfordul, főleg a kokilla sarkainál [31].

G. I. Jankelevics és *V. V. Rjabovoj* [32] szerint, ha a Mn-tartalmat 1%-kal növelik, a tartósság mintegy 10%-kal nő (7. ábra). A minimális Si-tartalom 0,8%. Az 1,8% Mn-tartalmú ($Mn/Si = 2,1$), perlites szövetű próbákat 820 és 20 °C között ismételtlen hőciklusok tették ki. 40 ciklus után sem volt duzzadás, bár a perlitnek mintegy fele elbomlott. A 0,4% Mn-tartalmú ($Mn/Si = 0,6$) próbák ugyanakkor jelentősen duzzadtak és csaknem teljesen ferritesek lettek.



7. ábra. A nyersvasból öntött kokillák tartósságának változása a Mn-tartalommal

A Mn/Si viszony növelésében még tovább megy a Rheinstahl Hüttenwerke 1968-ban közzétett szabadalma [33]. Az előírt összetétel (1. táblázat) szerint öntött kokillák szövege perlites, amely a használat közben sem alakul át ferritté. Ezt a stabilizált perlites szövetet a mintegy 0,6% szilícium melletti 1,5–2,5% mangán biztosítja. Megállapították, hogy 1,5%-nál kisebb Mn-tartalommal a tartósság rohamosan csökken. A C-tartalomnak legalább 4,3%-nak kell lennie, különben a kokillák korai repedés miatt tönkremennek. A legjobb tartósságú kokillák adatai alapján a 8. ábrán látható összefüggést állapították meg. A Si- és C-tartalmat célszerű az egyenes alatti mezőben tartani. Ha a Si-tartalom 0,4%-nál kisebb, eutektikus cementit, a megengedett P-tartalom túllépésekor pedig hálós foszfid-eutektikum keletkezik. Mindkettő repedél ennyé teszi a kokillákat. A teltési fok 1,02–1,15, az öntési hőmérséklet 1270–1320 °C legyen.



8. ábra. Az acélnyersvasból öntött, stabilizált perlites szövetű kokillák ajánlott C- és Si-tartalma [33]

A hőciklus vizsgálatok szerint a kokillák szövege még 80 ciklus után sem lett ferrites, legfeljebb a perlit egy része koagulált. Az A_1 hőmérséklet felett a perlit átalakul austenitté és a lehűléskor finom perlit keletkezik. A több, mint ezer darab, különféle súlyú kokilla eredményei alapján megállapították, hogy a tartósság legalább 30%-kal felülmúlta a hematit kokillákét.

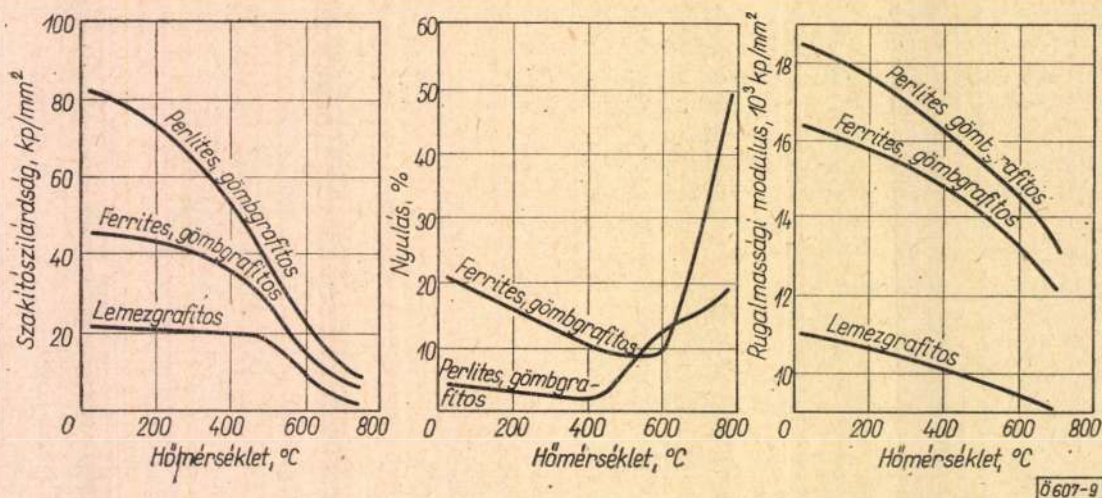
Az acélnyersvas minőségű kokillák bázikus forró-szeles kupolókemencében is gyárthatók. A betét teljes egészében kokillatöredékből és visszatérő hulladékból állhat. A bázikus kupolókemence előnye, hogy a vas összetétele jobban kézben tartható, mint a nagyolvasztóban. A nagyolvasztóból öntött kokillák tartósságának ingadozása nagyrészt arra vezethető vissza, hogy az összetétel elég széles határok között ingadozik, ezért a nagyolvasztó járatát fokozottabban ellenőrizni kell. A Szovjetunió néhány kohóművében egy-egy nagyolvasztót kizárólag a kokillák öntésére állítottak be [19, 34].

A nyersvasból öntött kokillák konstrukcióját kevés publikáció érinti. Minthogy a nagyobb grafit-tartalmú nyersvas kokilla fajsúlya kisebb, mint a hematit kokilláé, a triesti Italsider cégnél a falvastagságot a fajsúlyok arányában megnövelték, így a kokilla:tuskó súlyarány változatlan maradt [28]. Az öntéstechnológia kialakításakor ügyelni kell arra, hogy a grafit hab könnyen felszállhasson.

Kokillák gömbgrafitos öntöttvasból

A gömbgrafitos öntöttvas tulajdonságainak megismerése után kézenfekvő volt az a gondolat, hogy ez az anyag acélműi kokillákhoz is alkalmas. Gömbgrafitos kokillák gyártásáról először az ötvenes évek elején jelentek meg irodalmi utalások [35, 36], majd elsősorban szovjet [37] és japán szerzőktől [38, 39] részletesebb cikkek. Hazánkban először 1953–54-ben *Kőrös B.* [40] végzett kísérleteket gömbgrafitos kokillákkal.

A kokillák anyagával szemben támasztott követelményeket a gömbgrafitos öntöttvas általában jobban kielégíti, mint a lemezgrafitos öntöttvas. A gömbgrafitos öntöttvas mechanikai tulajdonságai mind szobahőmérsékleten, mind nagyobb hőmérsékleteken lényegesen jobbak, mint a közönsé-



9. ábra. Lemez- és gömbgrafitos öntöttvasak szilárdsági tulajdonságai [41, 42]

ges öntöttvasé (9. ábra). Előnytelen a gömbgrafitos öntöttvas nagyobb rugalmassági modulusa, mert ez növeli a termikus feszültségeket.

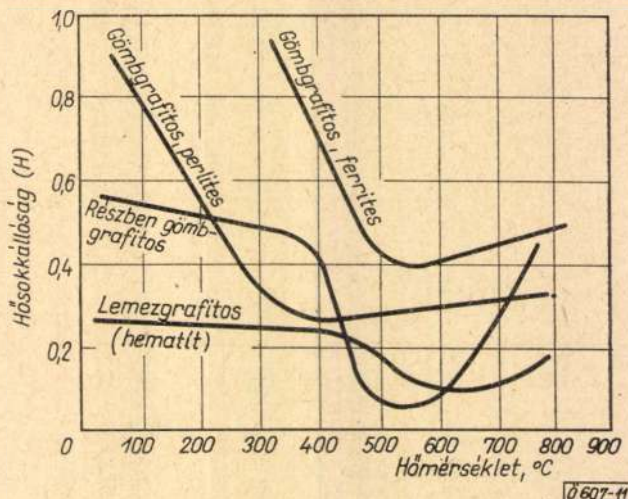
Ugyancsak hátrányos a gömbgrafitos öntöttvas rosszabb hővezető képessége (10. ábra). Emiatt a kokilla falában nagyobb lesz a hőmérsékletgradiens. Mivel a két öntöttvas hőtágulási tényezője kb. azonos, a gömbgrafitos öntöttvas rugalmassági modulusa pedig nagyobb, mint a lemezgrafitosé, az [1] egyenlet értelmében a gömbgrafitos öntöttvasban nagyobb termikus feszültségek ébrednek.

A 9. ábrából látható, hogy a gömbgrafitos öntöttvas szilárdsággradiense a kritikus 400 és 700 °C között nagyobb, mint a lemezgrafitosé, tehát az alakváltozás koncentrációja a kokilla nagy hőmérsékletű belső felületén fokozódik. Azonban a gömbgrafitos öntöttvas nagyobb nyúlása és a nyúlás növekedése a kritikus hőmérséklettartományban — a repedésveszélyt erősen csökkenti. Ezért a márványosodás a gömbgrafitos kokillán sokkal később jelentkezik és a repedések mélysége is lassabban nő, mint a lemezgrafitos kokillákban.

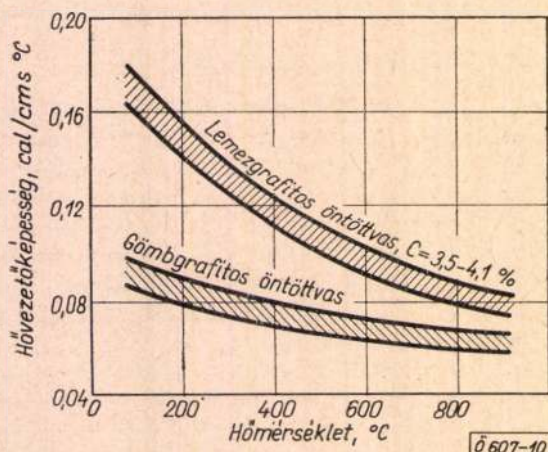
A gömbgrafitos kokilla jobb hőszigetelését a [2] egyenlet szerint számított tényező alakulása is bizonyítja (11. ábra). A ferrites gömbgrafitos

kokilla hőszigetelő képessége mintegy kétszerese a lemezgrafitos kokilláénak, és a perlites gömbgrafitos öntöttvas is felülmúlja e tekintetben a közönséges öntöttvasat.

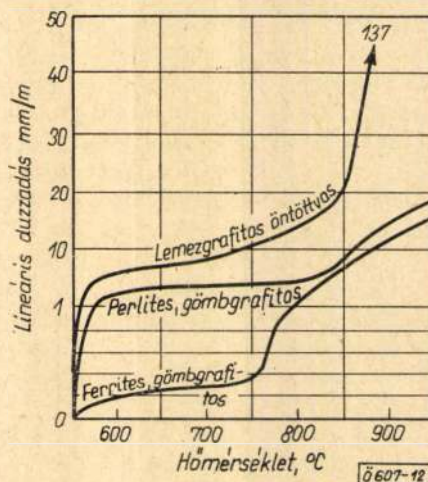
A gömbgrafitos öntöttvas duzzadási állása is lényegesen jobb, mint a lemezgrafitosé. A 12. ábra



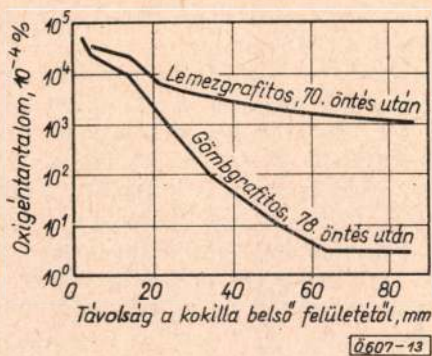
11. ábra. Lemez- és gömbgrafitos öntöttvasak hőszigetelő képességi tényezője



10. ábra. Lemez- és gömbgrafitos öntöttvasak hővezető képessége [44]



12. ábra. Lemez- és gömbgrafitos öntöttvasak duzzadása



13. ábra. Az oxigéntartalom változása lemez- és gömbgrafitos kokillákban [5]

különböző öntöttvasak lineáris duzzadását mutatja [43]. A vizsgálat mind a négy hőmérsékleten 82 óra hosszat tartott, öt közbenső lehűtéssel. A gömbgrafitos öntöttvas kisebb duzzadása elsősorban a grafit alakjával függ össze. Amíg a lemezgrafit mentén az oxigén mélyen behatol a felületbe, addig a gömbgrafitos öntöttvas — az egymástól elszigetelt grafitgömbök miatt — csak a felület közelében oxidálódik (13. ábra). Ezért a dekarbonizálódott réteg vastagsága is kisebb, mint a lemezgrafitos öntöttvas kokillákban (6. ábra).

Az acélműi kokillák a vastag falú öntvények közé tartoznak, amelyekben a gömbgrafit mellett gyakran elfajult (vermicular, chunky) grafit is található. Az ilyen grafit a szilárdságot nem csökkenti jelentősen, de a nyúlást igen [45]. Ezért a nem teljesen gömbgrafitos öntöttvas hőszokkállósági paramétere a kritikus hőmérséklettartományban hirtelen csökken, és értéke kisebb lesz, mint a lemezgrafitos öntöttvasé (11. ábra). Ezzel összhangban a legtöbb szerző [7, 43, 46—48] az elfajult grafitot nem tartja kívánatosnak a kokillákban, mások szerint [37, 49] 30%-nál kevesebb elfajult és lemezgrafit nem befolyásolja a tartósságot; sőt *F. N. Tavazde, és társai* [50] túlnyomórészt elfajult grafitos öntöttvassal kapták a legjobb tartósságot. A vermicular grafitot tartalmazó öntöttvas hővezető képessége jobb, mint a gömbgrafitos öntöttvasé, de rosszabb, mint a lemezgrafitosé [51].

A gömbgrafitos kokillák alapszövetét illetően a vélemények megoszlanak. Jó eredményeket értek el teljesen ferrites [37, 43, 49, 52], ferrit-perlites [53, 54] és túlnyomóan perlites kokillákkal egyaránt [46, 55]. A ferrites szövetű gömbgrafitos öntöttvas nyúlása és hővezető képessége nagyobb, ezért hőszokkállósága jobb, viszont a ferrites kokillák hajlamosabbak a vetemedésre. Teljesen ferrites szövet öntött állapotban csak kis Mn-tartalmú, különleges nyersvasból kiindulva nyerhető, vagy pedig a kokillákat hőkezelni kell. Mindkét esetben jelentősen megnőnek a gyártási költségek. Tulajdonképpen az alapszövet alárendelt jelentőségű, mivel a szokásos vegyi összetétellel a perlit nem stabilis, így függetlenül a kiindulási szövetől a gömbgrafitos kokillák is az első öntések után a 4. ábrához hasonló szöveteloszlást mutatják [5].

A gömbgrafitos kokillák gyártásának egyik problémája a folyékony vas magnéziummal való

kezelése. Erre a célra különböző eljárások ismeretesei, amelyek közül elsősorban azok jöhetnek számításba, amelyekkel az öntöttvasat nagy mennyiségben és gazdaságosan lehet kezelni.

A legegyszerűbb megoldás a haranggal való beoltás nyitott üstben [37, 56—58]. Ennek az a hátránya, hogy nagy fény és füst kíséri a kezelést, a Mg-kihasználás rossz és a kokillák gyakran zárványosság és fekete foltosság miatt selejtesek. A Szovjetunióban és az NDK-ban elterjedt az autokláv, amelyben a kezelést szabályozott nyomás alatt végzik [59, 60]. A fém-magnéziumot hidraulikus szerkezet meríti a vasba. Ez az eljárás nagy mennyiségű (20 tonnát terjedő) öntöttvas kezelésére alkalmas és a folyamat teljesen automatizálható. A kokillagyártáshoz ez a módszer látszik a leggazdaságosabbnak és legmegbízhatóbbnak. A 3—7 t befogadóképességű autoklávokban folyékony magnéziummal is kezelnek, ez esetben nem szükséges a nyomás szabályozása. Lényege az, hogy a magnéziumot először a folyékony vas felszínére szórják, majd a megolvadt magnéziumot speciális mechanizmussal belekeverik az öntöttvasba [61].

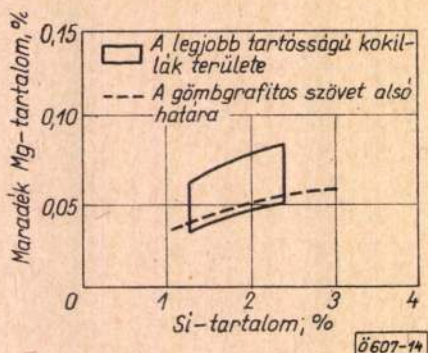
A kis Mg-tartalmú segédötvözetekkel a kezelést nyitott üstökben bemelegítéssel vagy ráöntéssel (szendvics eljárással) egyszerűen elvégezhető, a Mg-kihasználás jó. Leginkább a Fe-Si-Mg típusú ötvözeteket használják [62—64]. Gyártanak kokillákat olyan módon is, hogy az öntöttvasat a beömlő medencében, öntés közben oltják be Si-Mg segédötvözetekkel [65]. A segédötvözetekkel a gyártási költségek nagyobbak, mint a fém-magnéziummal, különösen, ha nagy a kiindulási kéntartalom, ezzel szemben a kezeléshez nem szükséges különleges, költséges berendezés.

A Szovjetunióban magnézium por injektálásával is kezelnek [66, 67]. A magnézium port grafitporral keverve sűrített levegővel nyomják a folyékony vasba. Ha előzőleg kéntelenítenek, a Mg-felhasználás 2,3—2,4 kg/t. A kezelést 10 tonnás dobüstben végzik. Dnyepropetrovszkban öntöttek kokillákat cérummal kezelt öntöttvasból is [68]. A cérum azonban igen drága, és így minden előnye ellenére a kokillagyártásban aligha terjedhet el.

A gömbgrafitos kokillák vegyi összetételére vonatkozóan még nem alakult ki egységes nézet. A telítési fok általában 1,00 és 1,08 között mozog [65, 69], a 0,98-nál kisebb telítési fokú kokillákban nő a repedési hajlam. A nagy C-tartalom előnyös [70]. A Mn-tartalom legfeljebb 0,6% lehet. A P-tartalmat lehetőleg kis értéken kell tartani.

A Si-tartalmat illetően eltérőek a vélemények. A hőkezelés nélkül használt kokillákban a ferrites szövet elősegítésére nagyobb (2,4—2,8%) Si-tartalmat javasolnak [53, 56, 59]. A Si-tartalom növelésével viszont csökken a hővezető képesség és a nyúlás, és ezzel a hőszokkállóság is. A szilícium növeli a ferrit mikrokeményiségét és a kokillák korai repedését okozhatja.

N. A. Voronova, [67, 71] vizsgálatai szerint a Mg- és Si tartalom között megfelelő aránynak kell lennie (14. ábra). A diagramon a folytonos vonallal határolt terület azt az összetételt mutatja, amellyel a 6, 7 tonnás kokillák a legjobb tartóssá-

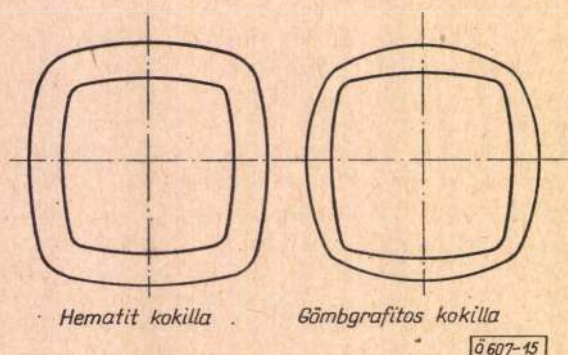


14. ábra. A Mg- és Si-tartalom hatása a gömbgrafitos kokillák szövetére és tartósságára

gúak voltak. A szaggatott vonal felett a grafit a kokilla egész keresztmetszetében gömbös, illetve kompakt volt. Látható, hogy azok a kokillák, amilyenben a Mg-tartalom valamivel kisebb, mint amennyi a teljes keresztmetszetben a gömbgrafitos szövet eléréséhez szükséges, még jó tartósságúak, viszont azoknak a kokilláknak kisebb az élettartama, amelyek bár gömbgrafitosak, de nagy Si-tartalmúak.

A gömbgrafitos kokillák nagyolvasztói acélnyersvasból is gyárthatók [24, 47, 57, 72—74]. A nyersvas nagy C- és kis S-tartalma előnyös. A magnéziumos kezeléssel elkerülhető a grafit hab kiválása is. A kokillák szövete hőkezelés nélkül ferrites-perlites.

A gömbgrafitos kokillák rossz hővezető képessége és nagyobb szilárdsága miatt célszerű a konstrukció módosítása. Erre több szabadalmat is bejelentettek, de a helyes konstrukció szabályai még nem körvonalazhatók. A gömbgrafitos öntöttvas nagyobb szilárdsága miatt általában csökkenthető a falvastagság. A Compagnie de Pont-à-Mousson szabadalma szerint a helyes kokilla/tuskó súlyarány 0,7—0,4. E. Spetzler és A. Vincent [75] szerint a kokillákat úgy kell kialakítani, hogy lehetőleg egyenletes legyen a felmelegedésük. Ezért elsősorban a sarkokon kell a falvastagságot csökkenteni (15. ábra). Ideális a kör keresztmetszet, ezt kell megközelíteni. Egy angol szabadalom szerint a kokilla sarkain és az oldallapok közepén mért falvastagságok aránya 0,3—0,4 legyen. Figyelembe kell azonban venni, hogy a sarkoknál, a túl vékony falban a szövet használat közben ri-



15. ábra. Hematit- és gömbgrafitos kokilla keresztmetszete

deggé válik és ezért az ilyen kokillák hajlamosak a sarokrepedésre [76].

A gömbgrafitos kokillák a nagyobb nyúlásuk miatt könnyebben vetemednek, különösen áll ez a nagyméretű lapos kokillákra. A vetemedés ellen egyes üzemekben a külső oldallapokat bordázzák [70] vagy lencseszerűen megvastagítják [55].

A gömbgrafitos kokillák gyártási költsége mintegy 20—40%-kal nagyobb, mint a lemezgrafitos kokilláké, de ez a jobb tartósság révén mindenképpen kompenzálódik. A gömbgrafitos kokillákkal általában 50—100%-os tartósságnövekedést értek el. A kokillasúly csökkentésével a fajlagos kokillafogyasztás még tovább csökkenthető. A tartósság egyik sarkalatos pontja a konstrukció, erre nézve még további tapasztalatok gyűjtése szükséges.

Összefoglalás

Acélműi kokillák gyártására a hagyományos hematit minőségen kívül más anyagokat is eredményesen használnak. A nagyolvasztói acélnyersvasból öntött kokillákkal nemcsak a gyártási költségek csökkenthetők, hanem a vegyi összetétel helyes megválasztásával — a tartósságban is számottevő javulás érhető el. A másik anyag, a gömbgrafitos öntöttvas, jó hőszigetlő képessége miatt kiválóan alkalmas kokillák gyártására. A gömbgrafitos kokillák gyártási költsége nagyobb ugyan, mint a hematit kokilláké, de jobb tartósságuk és a kisebb kokillasúly révén a kokillaköltségek jelentősen csökkenthetők.

IRODALOM

- [1] Joint Iron Council's annual report. Foundry Trade J. 131. (1971) 811—820. old.
- [2] Szvath Gy.: Öntöde 22. (1971) 11. sz. 247—253. old.
- [3] Czech, A.: Kongressvorträge 28. Intern. Giessereikongress, Wien 1961. 165—175. old.
- [4] Gárdonyi S.—Gyires B.: Kohászat 102. (1969) 9. sz. 385—391. old.
- [5] Das, R. N.—Motz, J.—Röhrig, K.: Stahl u. Eisen 89. (1969) 22. sz. 1202—11. old., 26. sz. 1480—86. old.
- [6] Evans, E. R.: Iron a. Steel 40. (1967) 3. sz. 78—85. és 92. old., 4. sz. 133—138. old., 5. sz. 174—179. old.
- [7] Kattus, J. R.: Blast Furnace 49. (1961) 1. sz. 56—67., 72—73., 80—84. old., 2. sz. 159—163. old.
- [8] Kraszovickij, V. Sz. és társai: Sztal' 1963. 8. sz. 717—718. sz.
- [9] Szal'man, B. S.: Sztal', 1966. 6. sz. 500—505. old.
- [10] Petrov, Ju. A.—Lezov, Ju. A.: Sztal' 1967. 3. sz. 227. old.
- [11] Bol'sakov, L. A. és társai: Sztal' 1968. 12. sz. 1091—92. old.
- [12] Kyle, J. K.—Montgomery, W.: Steel Times 197. (1969) 7. sz. 463—467. old.
- [13] Bol'sakov, L. A. és társai: Sztal' 1966. 3. sz. 226—228. old.
- [14] Barszkij, E. S.: Sztal' 1968. 2. sz. 128—129. old.
- [15] Cserkaszov, L. M. és társai: Sztal' 1971. 10. sz. 906—908. old.
- [16] Nemükün, N. P.—Gembera, A. Ja.: Krupnue izlozsnicü iz csuguna pervoj plavki. Metallurgizdat 1959.
- [17] Kansikas, K. E.: Iron Steel Eng. 41. (1964) 9. sz. 174—180. old.
- [18] Harrel, R. C.: Foundry 89. (1961) 1. sz. 42—47. old.
- [19] Gubcsevszkij, P. V. és társai: Sztal' 1963. 3. sz. 274—278. old.
- [20] Felton, M. K.: Castings 8. (1962) 7. sz. 13—20., 25. és 27. old.

- [21] *Hrubý, J.*: Hutn. Listy 18. (1963. 2. sz. 84—89. old.
- [22] *Jankelevics, G. I.—Reznicsenko, G. N.*: Sztal' 1962. 1. sz. 87—88. old.
- [23] *Cserkaszov, L. M. és társai*: Sztal' 1963. 7. sz. 618—621. old.
- [24] *Šprencl, A.*: Hutník 19. (1969) 9. sz. 348—354. old.
- [25] *Podrucki, C.—Strama, S.*: Przegł. Odlewn. 18. (1968) 4. sz. 125—133. old.
- [26] *Kleckin, G. I.—Bücskov, Ju. B.*: Lit. Proizv. 1970. 3. sz. 11—12. old.
- [27] Third report of the ingot moulds subcommittee. The Iron and Steel Inst. Special report No. 52.
- [28] *Mütri, C.—Sacerdote, R.*: 33rd Intern. Foundry Congress, New Delhi 1966. Paper 21.
- [29] *Kohl, H.*: Diss. Techn. Hochschule Aachen. Idézi: *Marincek, B.*: Schweiz. Arch. 37. (1971) 10. sz. 342—345. old.
- [30] *Sziharulidze, Ja. M.*: Sztal' 1964. 2. sz. 124—125. old.
- [31] *Pavlenko, I. I. és társai*: Sztal' 1964. 1. sz. 35—36. old.
- [32] *Jankelevics, G. I.—Rjabovoj, V. V.*: Sztal' 1964. 9. sz. 800—801. old.
- [33] *Pieper, H.*: Schweiz. Arch. 37. (1971) 7. sz. 217—229. old.
- [34] *Cserkaszov, L. M.*: Sztal' 1969. 3. sz. 212—215. old.
- [35] Foundry 80. (1952) 1. sz. 204. old.
- [36] Rev. Métallurg. 50. (1953) 4. sz. 136. old.
- [37] *Piszarenko, G. A. és társai*: Metallurg 1956. 12. sz. 16—19. old.
- [38] *Sawada, K. és társai*: Tetsu to Hagane 41. (1955) 9. sz. 1000—1001. old.
- [39] *Kitashima, T.*: Tetsu to Hagane 41. (1955) 9. sz. 998—1000. old.
- [40] *Kőrös B.*: Vasipari Kut. Int. Évkönyve. 1963. 325—341. old.
- [41] *Kudrjavcev, I. V. és társai*: Konztrukcionnaja procesnoszt' csuguna sz sarovidnüm grafitom. Masgiz 1957.
- [42] Gusseisen-Handbuch. Giesserei-Verlag, Düsseldorf 1963.
- [43] *Klepp, F.*: Stahl u. Eisen 85. (1965) 16. sz. 977—981. old.
- [44] *Kuprovskij, B. B.—Gel'd, P. V.*: Lit. Proizv. 1956. 9. sz. 16—18. old.
- [45] *Karsay, S. I.—Campomenes, E.*: Mod. Cast. 58. (1970) 1. sz. 85—92. old.
- [46] *Momose, T. és társai*: Yawata Techn. Rep. 245. sz. 1963. 4651—61. old.
- [47] *Nikolaenko, E. G. és társai*: Lit. Proizv. 1968. 3. sz. 6—9. old.
- [48] *Poyet, P.—Ponchon, J.*: Fonderie 277. sz. 1969. 183—190. old.
- [49] *Lewandowski, K.*: Kohászati Lapok 100. (1967) 12. sz. 546—552. old.
- [50] *Tavadze, F. N.—Aliev, G. M.—Barkan, Sz. E.*: Lit. Proizv. 1970. 1. sz. 22—23. old.
- [51] *Evans, R. E.*: Iron and Steel 45. (1972) 1. sz. 25—30. old.
- [52] *Bobrov, A. V.—Sziniciün, A. A.*: Sztal' 1959. 2. sz. 189—191. old.
- [53] *Tavadze, F. N.—Barbakadze, D. F.*: Lit. Proizv. 1967. 5. sz. 35—36. old.
- [54] *Pursian, G.—Kahlenberg, B.*: Giessereitech. 15. (1969) 3. sz. 84—91. old.
- [55] *Tanaka, K.*: Mod. Cast. 41. (1962) 5. sz. 111—125. old.
- [56] *Tavadze, F. N.—Barbakadze, D. F.*: Sztal' 1965. 2. sz. 126—127. old.
- [57] *Szamarin, A. A. és társai*: Sztal' 1968. 6. sz. 512—514. old.
- [58] *Voronina, V. A. és társai*: Lit. Proizv. 1971. 4. sz. 40. old.
- [59] *Lepeta, B. G. és társai*: Sztal' 1967. 4. sz. 324—325. old.
- [60] *Pietschmann, L.—Neumann, W.*: Neue Hütte 15. (1970) 9. sz. 544—548. old.
- [61] *Filippov, A. Sz. és társai*: Sztal' 1971. 1. sz. 29—31. old.
- [62] *Kejsz, N. V. és társai*: Sztal' 1963. 4. sz. 381—383. old.
- [63] *Gavris, A. I. és társai*: Lit. Proizv. 1969. 1. sz. 42—43. old.
- [64] *Cosneanu, C. és társai*: Metalurgia (Bucuresti) 22. (1970) 2. sz. 85—90. old.
- [65] *Tavadze, F. N. és társai*: Lit. Proizv. 1969. 6. sz. 44—45. old.
- [66] *Voronova, N. A. és társai*: Lit. Proizv. 1969. 7. sz. 5—7. old.
- [67] *Voronova, N. A. és társai*: Sztal' 1971. 4. sz. 323—325. old.
- [68] *Voronova, N. A. és társai*: Lit. Proizv. 1968. 12. sz. 7—9. old.
- [69] *Cosneanu, C. és társai*: Metalurgia (Bucuresti) 20. (1968) 9. sz. 527—532. old.
- [70] *Kempers, H.*: Giesserei 53. (1966) 1. sz. 15—18. old.
- [71] *Voronova, N. A. és társai*: Lit. Proizv. 1971. 11. sz. 29—32. old.
- [72] *Piszarenko, G. A. és társai*: Lit. Proizv. 1959. 1. sz. 12—13. old.
- [73] *Nikolaenko, E. G. és társai*: Lit. Proizv. 1970. 6. sz. 38—39. old.
- [74] *Reznicsenko, G. N.—Nikulin, Ju. P.*: Lit. Proizv. 1971. 6. sz. 37—38. old.
- [75] *Spetzler, E.—Vincent, A.*: Stahl u. Eisen 85. (1965) 16. sz. 982—990. old.
- [76] *Thornton, D. R.*: Steel Times 199. (1971) 6. sz. 529—533. old.

Könyvismertetés

K. Sekowski, J. Piaskowski és Z. Wojtowicz: Szabványos összetételű öntött ötvözetek szövetszerkezeti atlasza. (Atlas struktur znormalizowanych stopow odlewniczych) Varsó, 1972.

Az atlasz a varsói Tudományos-Műszaki Könyvkiadó gondozásában jelent meg. 1960 óta ez már az ötödik lengyel kiadású atlasz, mely a fémek anyagok szövetszerkezetével foglalkozik.

A könyv első fejezete a metallográfiai vizsgálati technikát írja le, nagy teret szentelve az elektrolitikus polírozással és a maratással történő előkészítési módszereknek.

A második fejezet a vasalapú ötvözeteket, a harmadik fejezet a rézötvözeteket, a negyedik fejezet az alumínium-ötvözeteket, az ötödik fejezet a magnézium-ötvözeteket, míg a hatodik fejezet a cinkötvözeteket tárgyalja.

Az egyes ötvözetcsoportok tárgyalási módja egységes. A fejezetek elején a szóbanforgó ötvözetek egyensúlyi diagramjai, a kristályszerkezet átalakulások jellemző adatai találhatóak meg jól áttekinthető, sok táblázattal kialakított formában. Ezt követik a szabványos ötvözetek összetétel-előírásai, majd a jellemző dilatometer-görbék és ezek tárgyalása.

A fejezeteket logikusan csoportosított szövetszerkezetek zárják le, melyekhez a szükséges szövetszerkezeti adatokat lapozás nélkül megtalálhatjuk a csatlakozó táblázatban.

A 334 oldalas atlasz 140 ábrát, 127 táblázatot és 493 szövetszerkezetet tartalmaz. A kifogástalanul előkészített próbák felvett jó minőségű képek azonban megfelelőbb papíron élvezhetőbbek lennének.

Az atlasz kohómérnök hallgatók és gyakorló metallográfusok, anyagvizsgálók és metallurgusok számára igen hasznos kézikönyv.

Sz. L.

A technológiai előkészítés, és a munkafolyamatok megszervezésének hatása a munka-termelékenységre a mintakészítésben, különös tekintettel a szakképesítést nem igénylő munkakörökre*

TRAJKOVICS JÓZSEF gépészmérnök — PÉNZESI IMRE öntőtechnikus
Öntődei Vállalat

DK: 621.744: 658.5

A szerzők a fa-, fém- és műanyag mintakészítés technológiai műveleteit elemzik abból a szempontból, hogy mennyiben lehetséges nem szakképzett, betanított munkaerő hasznosítása ezeken a munkaterületeken. Megállapítják, hogy e célra a műanyag mintakészítés folyamata a legalkalmasabb.

Bevezetés

Az öntvénygyártás alapvető feltételét jelentő mintakészítés nagy jelentőségű a különböző típusú, alapanyagú és mennyiségű öntvények előállításában.

Figyelembe véve az öntőminta-gyártás teljesen egyedi jellegét — akkor is ha esetenként nagy-sorozatú öntvény gyártásához készülnek —, előállításuk során nem alkalmazhatók a sorozatgyártásban kialakult sémák. Ez bizonyos kényszerítő körülményeket von maga után, már a mintakészítő szakmunkások képzése terén is. A gyártási mód egyedi jellege, a mintafajták széles skálája a szakoktatás terén sokoldalú felkészítést tesz szükségessé. A sokoldalúságot és magas színvonalú felkészítést igénylő szakmát megfelelő szinten elsajátító szakmunkás azonban csak korlátozott számban áll rendelkezésre, és ez parancsolóan követeli meg annak az útnak a keresését, melyen haladva a bonyolult, komplex szakterületen is alkalmazható legyen — legalább részműveletekre — a sorozatgyártásnál kialakult gyártási módszereknek egy-egy mozzanata.

Célunk a mintakészítő szakmunkás-létszám biztosításán felül, a termelékenység növelését elősegítő gyártási módszerek keresése és alkalmazása, ezért a szükséges mennyiségű öntőminta legyártását biztosító fejlesztést az alábbi területeken végezzük:

- szabványosítás
- technológia fejlesztése
- új alapanyagok alkalmazása
- célgépesítés
- gyártásszervezés
- betanított, nem szakképzett munkaerők alkalmazása.

Az öntőminta-gyártás feltételei nagyon változók. Megtalálható az önálló tiszta profilú mintakészítő gyár, az öntödék mellett működő kis és nagy mintakészítő részleg, valamint a szövetkezeti iparon keresztül egészen a magánkisiparig, minden gazdasági szektor.

Érthető, hogy a fejlesztés kihatásai elsősorban az önálló, tiszta öntőminta profilú, és az öntödék

mellett vertikumban működő nagyobb mintakészítő részlegekben jelentkeznek.

Egyesületünk Mintakészítő Szakcsoportja is elsősorban az önálló öntőminta profilú, és a nagyobb üzemek fentebb említett fejlesztési koncepcióinak támogatását tűzte ki célul.

A technológiai előkészítés hatása az öntőminta-készítésben a termelékenység növelésére

Az öntőminta-készítés az öntészet fejlesztésének következményeképpen egyre dokumentációigényesebb szakmai ággá lépett elő. Míg 15–20 évvel ezelőtt a mintakészítő önmaga választotta meg a formázási módot is, addig ma már ezt a tevékenységet az öntödék technológiai osztályai tartják kezükben.

A gyakorlatban erre, üzemenként különféle terminológia és közlési mód alakult ki. A különböző helyeken működő, egymással kooperációban álló üzemeknél a közérthetőség érdekében nagyon fontos a módszerek és fogalmak egyértelmű alkalmazása, hogy különösebb magyarázat és utólagos kérdés nélkül is megértsék egymást.

Az egységes közlési mód megvalósítására legcélszerűbbnek mutatkozik az országos szabványok, továbbá műszaki ajánlások alkalmazása.

Az országos hatályú szabványok tartalmazzák azokat a rajzjelzéseket és terminológiát, továbbá műszaki követelményeket, amelyeket a szállítási szerződések megkötésénél alkalmazni kell, pl.:

- az öntőminták anyagai
- a minta osztósíkja
- a forgácsolási ráhagyások
- a formázási ferdeségek
- a mintakészlet mérettűrése
- a mintakészlet tartóssági osztálya
- a fémminta-készlet kivitele
- a mintakészlet festése és feliratozása.

Még tovább sorolhatnánk az előírásokat, melyeket összefoglalva a „MINTARENDELŐ RAJZ”-on mutatunk be (1. ábra).

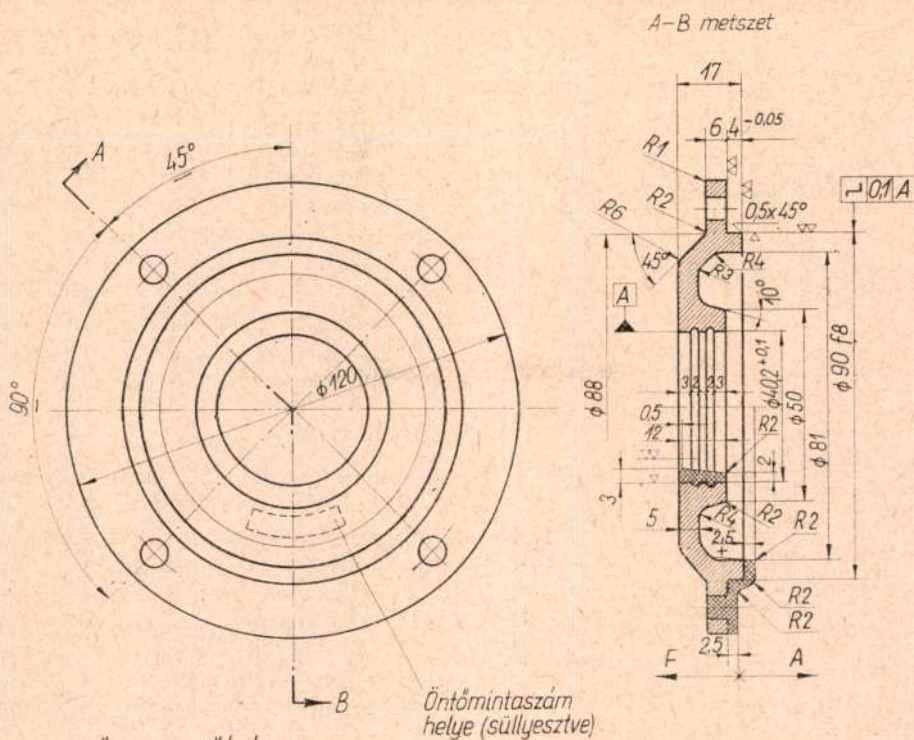
A műszaki ajánlások kidolgozása a fa- és fémminta-készítésben már típus technológiai mélységben történt.

A gyakran előforduló elemek méreteit is tartalmazó rajzok hasznos segítői a termelékenység növelésének. Tüzetesebben vizsgálva ezeket a területeket, az alábbiakat állapíthatjuk meg:

Fémminta-készítés

A fém öntőminták szerkesztése sok vitára és félreértésre adott okot. Számos üzemünkben nem

* 1970. májusában, a VII. Lipcsei Nemzetközi Minta-készítő Konferencián elhangzott előadás.



Műszaki előírások

Készítendő: 1db alsó - 1db felsőrész, 4 férőhelyes egybeöntött egyoldalas műanyag mintalap az MSZ 5732/1 szabvány szerint
A mintalapra és beömlőrendszerre vonatkozó kiviteli követelményeket külön előírás tartalmazza.

Pontosság: $\pm \frac{IT12K}{2}$ MSZ 1868 szerint

Formázás módja: gépi; anyaga: nedves homok

A mesterminta anyaga: rétegelt jávorfa

Formázási ferdeség: MSZ 5732/1. IV. osztály

A minőségi átvételkor ellenőrizni kell az:

- 1db mestermintát
- 1db segédminta kokillát
- 4db segédmintát
- 1-1 db mintalap negatívot
- 1-1 db műanyag mintalapot

Mintaszám: F90-34

Átlagos zsugorodás: 1%

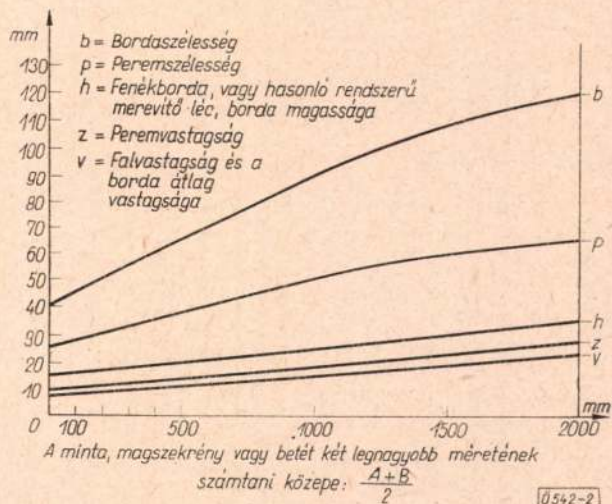
0542-1

1. ábra. Mintarendelő rajz

külön szerkesztési osztály, hanem a famintakészítő szakmunkások rajzolják, illetve szerkesztik a fémminta és magsekreány alakját a kapott irányelvek szerint, a mintarendelő rajz alapján.

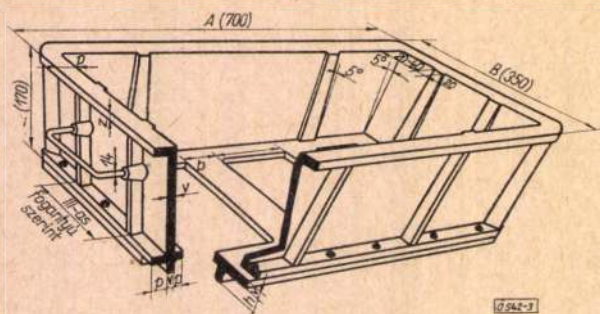
A megoldási lehetőségek sokfélesége szerkesztési segédletek kidolgozását tette szükségessé. A szerkesztési segédlet típusonként tartalmazza a magsekreányok kivitelezését, a záró és mozgó elemeket, azok felszerelési módját. Nomogram tartalmazza a falvastagságok méreteit és az alkalmazandó bordák számát. A segédletek gyakorlati alkalmazása azt bizonyítja, hogy megkönnyíti a szakmunkás munkáját és ugyanakkor megtakarítottuk a nagylétszámú szerkesztési osztályok fenn tartását.

Példaként egy méretezési ábrát mutatunk be a 2. ábrán és annak felhasználásával szerkesztett magsekreányt (3. ábra).



0542-2

2. ábra. Fémminták fő méreteinek meghatározására szolgáló diagram



3. ábra. Fémmagsekrény keret szerkezete

Faminta-készítés

A faminta-készítés területén is szükségesnek mutatkozott olyan szerkesztési segédlet kidolgozása, mely elősegíti a termelékenységek növelését. A nagy hagyományokkal rendelkező faminta-készítésnél azonban mindenfajta új módszer bevezetése nehézséggel jár. De az egyes munkafolyamatok elemzése során megállapítható, hogy a faminta-készítés nem igényel minden fázisban szakképzett mintakészítőt, egyes részfeladatokat asztalos vagy betanított gépmunkás is elvégezhet.

A fentiek alapján alakult ki hazánkban, elsősorban a Lenin Kohászati Művekben a „szerelő brigádos” munkamódszer.

A „szerelő brigádos” munkamódszer lényege, hogy a brigád vezetője egységeire bontja a munkafeladatokat, amely egységek alapján a gyártás lefolytatható. Az ismétlődően előforduló elemek méreteinek meghatározására a típus technológiai előírásokat, továbbá a faminta-szerkesztési segédletet alkalmazza.

Az előkészítő részleg feladatait a típus technológiák és a segédletek felhasználásával határozzák meg. Pl.: keret, szegmens, dongaszerkezetek méretezése (4. ábra).

A gyártáselőkészítő és programozó munka szerepe

A termelékenységek és folyamatos öntőmintagyártás alapvető feltételei közé tartozik a jól szervezett gyártáselőkészítés és programozó munka.

Az előkészítés három fő fejezetre oszlik:

- előzetes program
- gyártáselőkészítés
- részletes program.

Előzetes program

Az értékesítési osztály a termelési és technológiai szervek által véleményezett megrendelés dokumentációit nyilvántartásba veszi. A termelési osztály – műszaki dokumentáció alapján – a gyártási határidőt, a technológiai osztály a gyárthatóságot és a rendelésteljesítés dokumentációját állítja össze. A termelési osztály a technológiai előkészítésre vonatkozó határidőket is előírja.

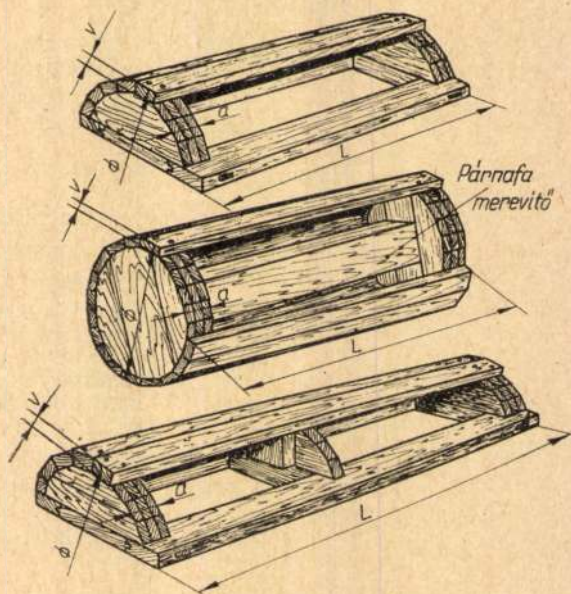
A termelési osztály műszaki becsléssel kialakított értékeit a finom és részletes programozás végrehajtását megelőzően ellenőrizni kell. E cél érdekében a becslött és valós értékeket a mintaféléseknek megfelelően negyedéves bontásban –

ha szükséges, rövidebb időszakra is – szemléltető grafikonra célszerű felvezetni. Ezzel a módszerrel egy megbízható összehasonlítást lehet elvégezni, mert a műszaki becsléssel kialakított adatokkal szemben a grafikonon a technológiai osztály műszaki adatainak a felhasználásával, az értékesítés által pontosan kimunkált forintértékek szerepelnek. Ez az ellenőrzési módszer még időben, és kiélegítő pontossággal tájékoztatja a termelési osztályt a tárgy negyedév terheléséről. A jelentkező problémákra a szükséges intézkedést tehát még időben el lehet végezni a grafikon értékeinek felhasználásával (5. ábra).

Gyártáselőkészítés

A gyártás technológiai osztály szakelőadója (fafém, műanyag) a rendelkezésre álló nomenklatúrák alapján kidolgozza a gyártmány technológiáját és normaidejét. Részműveletekre, fázisokra bontja a gyártási feladatot (felrajzolás, szabás, nagyolás, enyvezés, marás, esztergályozás, összeépítés stb.).

A műveletek bontásánál figyelembe veszi az azonos területeken végezhető feladatokat, a részműveletekre időnormát állapít meg, ugyanakkor

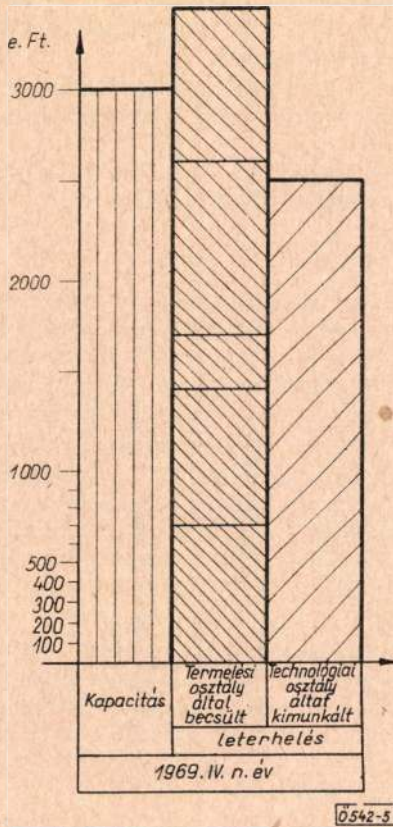


φ 500 mm felett párnafa merevítőt alkalmazunk
φ 800 mm felett a párnafa szegmentgyűrűből készül

φ	L	a	v	Párnafa db sz.
250-300	500-9	40	40	2
	501-1000	40	40	3
	1001-1500	40	40	4
301-500	500-ig	80	40	2
	501-1000	80	40	3
	1001-1500	80	40	4
501-1000	500-ig	120	40	2
	501-1000	120	50	3
	1001-1500	120	60	4
1000 felett	500-ig	120	60	2
	501-1000	120	80	3
	1001-1500	120	80	4

0542-4

4. ábra. Dongaszerkezetek méretezése



0542-5

5. ábra. Grafikon a kapacitás-terhelés ellenőrzéséhez

meghatározza a gyártmány anyagszükségletét is. Ezek a normák, illetve ezek összessége a termék ármegeállapításának az alapja. Az értékesítési osztály ennek alapján igazolja vissza a megrendelést.

A tételes finomprogramozás — az egyes technológiai ágazatoknak megfelelő csoportosítás és összehangolás — a termelési osztály feladata. A finomprogramozás üzemserű alkalmazása magasszintű és állandó ellenőrző tevékenységet követel.

A termelési osztály a finomprogramban meghatározza a részhatáridőket és azt a művezetők elsődrendű feladatának tekinti. A termelési osztály a részhatáridők ütemes teljesítését a diszpécser szolgálaton keresztül ellenőrzi. A részhatáridők betartását akadályozó problémákról a műhely vezetője köteles értesíteni a termelési vezetőt a szűkös intézkedés megtétele végett.

A tételes finomprogramot tiszta faminta-készletek esetén csak kb. 100 munkaórán felüli öntőminta-készletek készítésére, vagy kisebb időszükségletű, de súlyponti és soronkívüli munkák legyártására célszerű elkészíteni.

A kombinált vagy vegyes minták esetében a finomprogram-tervezet minden esetben elkészítendő, mivel a műhelyek közötti munkamegosztás ütemességét elő kell írni, és a felmerülő részfeladatok teljesítésének ütemét is csak így lehet megbízhatóan irányítani, ill. ellenőrizni.

Tételes finomprogramozást célszerű még fém- és műanyag öntőminták gyártásához is készíteni.

Faminták finomprogramozásához használható nyomtatványt a 6. ábrán mutatunk be, amelynek rovatait naprakész állapotban a termelési osztály vezeti.

A kombinált, illetve vegyes minták finomprogramozása a famintákhoz hasonlóan történik, ennek mintáját a 7. ábrán mutatjuk be.

Kivitelért felelős Munkaszám	Megnevezés	Gyártáshoz szükséges óra	Munkakiadás	Felrajzolás Vázlatkészítés	Anyagvételezés	Előkészítés		Forgács. Marás Esztergályozás	Összeépít. Szerelések Illesztések Vasalások	Ellenőrz. Mérőműv. Kivitelezés	Kikészítés Lakkozás Szamozás Jelölések	Szállítás
						Gépi szabás Gépi nagymű Szegmenterés Eruvezés Rámakészítés Magasz. lábak Döntézés	Működ.					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
		Techn.o.	Term.	Dolgozó	Diszp.	Dolgozó	Gépműh.	Dolgozó	MEO	Lakk.-MEO	Száll. o.	

0542-6

6. ábra. Fém minták finomprogramozási nyomtatványa

Kivitelért felelős Munkaszám	Megnevezés	Gyártáshoz szükséges óra	Munkakiadás	Felrajzolás Vázlatkészítés	Anyagvételezés	Előkészítés		Részfeladatok - Részhatáridők														
						Műanyag mesterminta	Fém - vas eléminta	Ellenőrzés						Öntvény megrendelés	Öntvény beérk. Komplett programozás	Kiadás (fém-vas) kiadalmazásra	Fém-vas tart. elkészítve	Műh. mesterminta kiadalmazásra	Műh. tartozék elkészítve	Végleges összeépítés	Végellenőrzés	Szállítás
								Alapminta készítés	Műanyag mesterminta	Fém-vas eléminta	Előminta számozása	Öntvény megrendelés	Öntvény beérk. Komplett programozás									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21		
		Tech.	Term.	Dolg.	Diszp.	Dolgozó	MEO	Tech.	Besz.S.	MEO	Term.	Dolg.	Term.	Dolgozó	MEO	Száll.						

0542-7

7. ábra. Kombinált és vegyes minták finomprogramozási nyomtatványa

Más szakképzettségűek és szakképzettség nélküli munkaezők alkalmazása a mintakészítésben

Az a tény, hogy a mintakészítõ többnyire egyes darabokat állít elõ, döntõen kihat a munka szervezésére is. Nem is olyan régen még élõ gyakorlat volt, hogy a rajz kézhezvételétõl kezdve a lakkozásig minden mûveletet a mintakészítõ maga hajtott végre.

Ennek a szinte „klasszikusnak” nevezhetõ munkastílusnak a fennmaradását azonban semmilyen gazdasági és technológiai megfontolás sem támasztotta alá. Ugyanis a gépesítés fejlesztése, a termelõ berendezések centralizálása következtében új helyzet állott elõ. Jól elkülöníthetõ szakágazatok alakultak ki a mintakészítésen belül, mint pl. az esztergálás, marás és lakkozás.

Ilyen megfontolás alapján — alaposabban tanulmányozva a munkafolyamatokat — az egyes fõ technológiai ágazatokban megállapíthatjuk, hogy elég széles lehetõség nyílik más szakképzettségűek és betanított munkások alkalmazására.

Faminta-készítés

Mint azt már említettük, a típustechnológiák kidolgozása jelentõs mértékben hozzájárult a faminta-készítés mûveletcsoportokra való felbontásához. A hazai gyakorlatunkban ezt úgy hasznosítottuk, hogy munkacsoportokat szerveztünk. A munkacsoportok vezetõje egy magas képzettségű szakmunkás vagy technikus, míg a csoport egyik tagja asztalos, aki a csoportvezetõtõl kapott méretezett típustechnológiai vázlat alapján a magszekrények külsõ kereteit legyártja, továbbá a szükséges kereteket, szegmenteket elõkészíti a szerelésre.

Az öntõminták szerelését a magszekrények betétezését a csoport mintakészítõ szakmunkásai végzik.

A munkacsoportokat rugalmasan kell szervezni, a rendelésállománytól függõen. Azonban általános következtetésként megállapíthatjuk, hogy 5—6 fõs mintakészítõ csoportok egy asztalost eredményesen tudnak foglalkoztatni.

Van olyan gyakorlat is, hogy az összes elõkészítõ tevékenységet folytató asztalosokat egyetlen mûhelybe tömörítik, ahol megfelelõ célgépekkel is felszerelik õket.

A faminta-készítésben további lehetõségek is vannak még a kapacitás bõvítésére. A szupportos faesztergapadokon faesztergályos szakmunkásokat, míg az egyetemes mintamaró-gépeken betanított munkásokat alkalmazunk. Általában minden 15 fõre egy fõ faesztergályos, míg kb. 30 fõre egy fõ marós alkalmazása célszerû.

A fa öntõminták festése és feliratozása ugyancsak olyan terület, ahol eredményesen lehet alkal-

mazni betanított munkásokat. Elmondhatjuk, hogy nálunk ezen a területen csak betanított nõi dolgozókat alkalmaznak.

Az ezen a területen esetleg felmerülõ szakmai problémákat a mûvezetõk közvetlen irányításával oldják meg.

Általánosnak vehetõ, hogy 10—12 faminta-készítõre kell számolni egy fõ lakkozóval.

Fémfinta-készítés

A munkafolyamatok célszerû megszervezésével a fémfinta-készítésben is van lehetõség más szakmabeliek és betanított munkások alkalmazására. Így esztergapadokon vasesztergályosokat, míg a marógépeken marós szakmunkásokat és betanított munkásokat foglalkoztatunk. De nemcsak a gépmunkások kerültek ki más szakterületrõl, hanem a fémfinta-készítõ csoportok tagjai között is alkalmazunk jóképzettségű géplakatosokat és szerszámkészítõket. Ezek viszonylag rövid idõn belül szinte azonos kvalifikáltságú munkavégzésre képesek, mint a tanult mintakészítõk.

A fémfinták és magszekrények végsõ kikészítésére, csiszolására munkacsoportonként egy-egy fõ nõi munkaezőt alkalmazunk. Egyébként a fémfinta-készítõ csoportok létszáma 5—6 fõ.

Mûanyag mintakészítés

Hazánkban a mûanyag mintakészítésnek az a módszere van elterjedve, amely lehetõvé teszi betanított nõi munkaezők alkalmazását, nevezetesen az epoxigyantát ecsettel, rétegenként hordjuk fel, és a rétegek közé üvegtextiliát helyezünk.

Az ismétlõdõ egyszerû mûveleteket rövid begyakorlás után bárki el tudja sajátítani. Mintakészítõ szakképzettségű csoportvezetõk vezetik a mûanyag csoportok munkáját.

Megjegyezzük, hogy a mesterfintákat, amelyeknek anyaga lehet fém vagy fa, nem a mûanyagok készítik, hanem azokat készen kapják.

Az így kifejlesztett technológia eredményeként átlag egy fõ mintakészítõ szakmunkás mellett 2 fõ betanított nõi munkaezőt lehet eredményesen foglalkoztatni. A betanított nõi munkaezők alkalmazása leggazdaságosabban a mûanyag mintakészítésben történik, ugyanis ez a technológiai ágazat a legkisebb eszközigenyes, ami már önmagában is biztosítja, hogy könnyen elsajátíthatók az egyes munkafogások. Gépeken nem kell dolgozniuk, fõ munkaeszközük a gyantásedény és az ecset.

Összefoglalás

Összefoglalva megállapíthatjuk: ha a termelõk tevékenységét komplexen vizsgáljuk, akkor élõ- és holtmunka-megtakarítás legeredményesebben a mûanyag mintakészítésben érhetõ el.

A Soproni Helyi Csoport 1972. november 9—10. között rendezi Sopronban az

V. SOPRONI TEMPERÖNTÉSI ÉS MINTAKÉSZÍTÉSI NAPOK-at

Jelentkezési lapokat küld a Helyi Csoport titkára, dr. Macher Frigyes.

Vasöntvények feszültségmentesítő izzítása

KUSEK, HALINA és Dr. KORCYL, STANISLAW okl. kohómérnökök
Üntézet Kutató Intézet, Krakó

DK 621.785.375 : 669.13

Vizsgálatokat végeztek annak megállapítására, hogy a feszültségmentesítő izzítás paraméterei, a rugalmas — képlékeny tulajdonságok, valamint a belső feszültségek kezdeti értékei milyen hatást gyakorolnak a feszültségeknek a feszültségmentesítő izzítás során bekövetkező csökkenésére. A kapott eredmények alapján javasolják a feszültségmentesítő izzítás hőtartási hőmérsékletének növelését, a hőtartás idejének lerövidítését és a folyamat végső szakaszában a lehűlési sebesség növelését. Ugyancsak kidolgoztak egy egyszerű gyakorlati módszert, amellyel a feszültségmentesítő izzítás után ellenőrizni lehet a belső feszültségek csökkenésének mértékét.

A korszerű gépgyártás egyik igen fontos problémája a vasöntvényekben előforduló belső feszültségek csökkentése.

A belső feszültségek keletkezésének alapvető oka az öntvény egyes részeinek egyenlőtlen lehűlése, különösen pedig az ezzel összefüggő képlékeny — rugalmas alakváltozások.

Az öntvény belső feszültségeinek keletkezését jelentős mértékben befolyásoló egyéb okok közül meg kell említeni a forma ellenállását, amely az öntvény szabad zsugorodását akadályozza a lehűlés során, valamint az öntvény anyagában bekövetkező szövetátalakulásokat. Ha a belső feszültségekkel bíró öntvényben a feszültségek egyensúlya megbomlik azáltal, hogy az öntvény egy részét a gépi megmunkálás során eltávolítjuk, vagy pedig azért, mert az üzemeltetés alatt külső erők hatnak rá, akkor a feszültségek új egyensúlyi állapot elérésére törekednek, és eközben az öntvény deformálódik. Anélkül, hogy részletesebben foglalkoznánk az ilyenfajta deformációk keletkezésének mechanizmusával, meg kell állapítani, hogy ezek a deformációk a gépgyártási gyakorlatban nagy nehézségeket okoznak, minthogy nehezen láthatók előre és számszerűen nehezen megfoghatók.

Az üzemeltetés alatt a külső erők hatására az öntvényben ébredő feszültségi mező a belső feszültségek mezejére szuperponálódik, és kedvezőtlen szélső esetekben az öntvény repedését, teljes tönkremenetelét okozhatja.

A belső feszültségek következményeinek elhárítására az öntvényeket különböző technológiai folyamatoknak vethetjük alá, amelyeknek célja a feszültségek megszüntetése.

A belső feszültségek megszüntetésének ismert módjai a következők:

- a) pihentetés,
- b) feszültségmentesítő izzítás,
- c) statikus terhelések hatására bekövetkező feszültségmentesítés,
- d) dinamikus terhelések hatására bekövetkező feszültségmentesítés.

A gyakorlatban legelterjedtebb a két első módszer.

A belső feszültségek megszüntetésére a legjobb módszer a feszültségmentesítő izzítás, mely a pihentetéshez viszonyítva rövid művelet.

A feszültségmentesítő izzítás széles körű alkalmazásában az alapvető nehézséget, az izzító berendezések kis átbocsátó képessége jelenti. Ezért műszaki-gazdasági szempontból igen jelentős, hogy az izzítási folyamatot olyan paraméterekkel vezessék, amelyek biztosítják, hogy a feszültségek az öntvényben kellően lecsökkenjenek, ugyanakkor az izzítási ciklus időtartama is minimális. Igen lényeges továbbá ellenőrizni, hogy az öntvény belső feszültségei a feszültségmentesítő izzítás után milyen mértékben csökkentek.

A fentieket szem előtt tartva a szerzők széles körben vizsgálták a feszültségmentesítő izzítási folyamat paramétereit, valamint azokat az anyagtényezőket, amelyek a belső feszültségek nagyságát befolyásolják.

A vizsgálatok eredményei alapján jelentősen lehet rövidíteni a feszültségmentesítő izzítás idejét, ugyanakkor az öntvények belső feszültségei kielégítő mértékben lecsökkennek. Ugyancsak kidolgoztuk a feszültségmentesítő izzítás ipari ellenőrzési módszerét.

Az elvégzett vizsgálatok terjedelme

A vizsgálatok módszertanát úgy alakítottuk ki, hogy a kapott eredményekből következtetéseket lehessen levonni arra vonatkozóan, hogy a feszültségmentesítő izzítás alapvető hőmérsékleti — időbeli paraméterei és az öntöttvas tulajdonságai hogyan befolyásolják a belső feszültségek csökkenését.

A feszültségmentesítő izzítás előtti és utáni belső feszültségek különbségének a feszültségek kezdeti értékéhez való százalékos arányát a belső feszültségek csökkenési fokának (σ_z) nevezzük.

A belső feszültségek csökkenési fokát eldöntő alapvető hőmérsékleti — időbeli tényezők:

- a) a hőtartás hőmérséklete,
- b) a hőtartás időtartama,
- c) a lehűtés sebessége a hőtartás időszaka után.

Az öntöttvas mechanikai tulajdonságai közül a vizsgálatok során figyelembe vettük:

- a) rugalmas — képlékeny tulajdonságokat,
- b) a keménységet.

A feszültségmentesítés után visszamaradó belső feszültségek nagyságát befolyásolja a belső feszültségeknek a feszültségmentesítés előtti, kezdeti értéke is.

A vizsgálatokat az eredeti eljárás szerinti speciális próbatesteken végeztük [9].

A vizsgálatok végső fázisában a próbatestekkel kapott eredményeket ipari viszonyok között ellenőriztük.

A vizsgálatokhoz használt öntöttvasak vegyi összetétele és szövete

Sorszám	Adag- szám	Öntöttvas fajta	Szövet		Vegyi összetétel, %					
			Perlit %	Grafit	C	Si	Mn	P	S	Mg
1.	4	Lemezgrafitos öntöttvas	15	A 3	3,47	3,36	0,61	0,20	0,040	—
2.	5	Lemezgrafitos öntöttvas	70	A 5	3,43	3,34	0,76	0,33	0,028	—
3.	1	Lemezgrafitos öntöttvas	100	A 5	3,90	3,34	0,60	0,13	0,030	—
4.	3	Lemezgrafitos öntöttvas	70	A 5	3,48	2,80	0,67	0,43	0,040	—
5.	2	Lemezgrafitos öntöttvas	100	D-E 6/7	3,21	1,78	0,70	0,17	0,040	—
6.	6	Lemezgrafitos öntöttvas	70	E 7	3,22	1,84	0,71	0,50	0,075	—
7.	8	Lemezgrafitos öntöttvas	100	A 6	2,99	2,35	0,78	0,47	0,090	+
8.	7	Lemezgrafitos öntöttvas	100	A 6	3,10	2,34	0,72	0,24	0,090	—
9.	9	Perlites, gömbgrafitos öntöttvas	100	VI 6	3,40	2,50	0,65	0,12	0,004	0,08
10.	10	Ferrites, gömbgrafitos öntöttvas	15	VI 6	3,40	2,50	0,65	0,12	0,004	0,08

2. táblázat

Az egyes öntöttvasak mechanikai tulajdonságai

Adag- szám	E kp/mm ²	Rugalmaság határa, kp/mm ²				σ_B kp/mm ²	HB	σ_z	Megjegyzések
		$\sigma_{0,01}$	$\sigma_{0,02}$	$\sigma_{0,05}$	$\sigma_{0,1}$				
4	6 698	3,8	4,4	5,6	7,4	10,1	120	81,2	Lemezgrafitos öntöttvas
5	7 820	3,8	5,7	8,3	10,2	13,2	135	77,8	
1	8 382	3,8	5,9	7,6	8,8	12,1	144	76,1	
3	8 670	3,8	5,9	7,8	10,4	13,8	160	72,7	
2	12 451	7,6	10,2	14,4	17,6	19,9	198	67,0	
6	12 588	7,6	11,5	17,4	20,8	22,4	212	66,9	
8	13 332	9,4	13,6	18,7	24,3	28,5	220	66,0	
7	14 015	8,9	12,8	17,9	21,1	26,4	208	66,4	
9	17 153	9,6	12,5	16,8	22,4	53,6	241	79,7	Gömbgrafitos öntöttvas
10	17 282	5,6	9,0	11,5	14,4	40,4	141	78,7	

Az izzítási folyamat hőmérsékleti — időbeli tényezőinek hatását (kivéve a hőtartás utáni hűtés sebességének hatását) tíz öntöttvasfajtán vizsgáltuk, ebből nyolc lemezgrafitos, kettő pedig gömbgrafitos volt. Az egyes öntöttvasfajták kémiai összetételét az 1. táblázat adja meg. Egyes öntöttvasfajtákban (3., 5., 6. és 8. adagszámú) növeltük a foszfortartalmat, mivel ez a keménységére és a rugalmas—képlékeny tulajdonságokra lényeges hatással van. A vizsgálatokhoz felhasznált öntöttvasfajták, amelyeknek mechanikai tulajdonságait a 2. táblázat mutatja, megfeleltek azoknak a minőségeknek, amelyekből az öntvényeket a gyakorlatban készítik. Az 1. táblázatban található az egyes öntöttvasfajták szövete is. A szövet tisztán perlitestől ferrites-perlitesig változik, az utóbbi kb. 15% perlitet tartalmaz. A grafitkiválások hasonlóképpen lényegesen különböznek az egyes öntöttvasfajtákban.

A hőmérsékleti—időbeli tényezők hatása a belső feszültségek csökkenési fokára

A feszültségmentesítő izzítás folyamatában három alapvető szakaszt különböztetünk meg, és pedig:

- a felfűtést,
- a hőtartást,
- a lehűlést.

Mindegyik szakaszt hőmérsékleti és időparaméterek határozzák meg.

a) Felfűtés

Felfűtésnek nevezzük azt az időt, amely alatt a betét a kemencébe való berakás után a hőtartási hőmérsékletet eléri. A felfűtés sebessége egyrészt az öntvények nagyságától és fajtájától, másrészt pedig a kemence fűtési teljesítményétől függ. Ezeket túlmenően a felfűtés sebességének növelését alapvetően korlátozza az, hogy az öntvényeket lehetőleg egyenletesen kell felmelegíteni, nehogy újabb termikus feszültségeket idézzünk elő, amelyek az öntvény már meglevő feszültségeivel együtt repedést okozhatnak. A felfűtési sebesség felső határa természetesen jelentős mértékben függ az öntvény konstrukciójától és anyagától. Jelenleg a gyakorlatban a felfűtési sebesség 50—100 °C/h.

A fenti adatokat szem előtt tartva úgy tűnik, hogy az izzítási folyamatnak ebben a szakaszában kevés lehetőség van a változtatásra. A szerzők ezért a vizsgálatok során az izzításnak ezt a szakaszát nem is vették figyelembe.

b) Hőtartás

A hőtartás a feszültségmentesítő izzítás legfontosabb szakasza, és hatékonyságát a hőmérséklet és az idő határozza meg.

Általában felvethetjük, hogy az öntvények feszültség-relaxációjának folyamata az öntvény anyagában bekövetkező rugalmas—képlékeny mikrováltozásokon alapul, amelyek tartós alakváltozásokra vezetnek. Ezeket a változásokat a hőtartás időszakájában a hőmérséklet határozza meg, pontosabban az anyagok rugalmas tulajdonságainak

A belső feszültségek csökkenésének foka az intenzitás hőmérsékletétől és időtartamától függően

Adag- szám	Rugalmassági modulus E kp/mm ²	Brinell- kemény- ség	A belső feszültségek csökkenésének foka (σ_z) %								
			450 °C		500 °C		550 °C		600 °C		650 °C
			1 h	3 h	1 h	3 h	1 h	3 h	1 h	3 h	2 h
4	6 898	120	52	62	59	76	88	86	86	98	100
5	7 820	135	43	46	70	80	85	86	79	85	97
1	8 382	144	54	56	58	72	80	84	82	92	96
3	8 670	160	42	52	44	60	81	84	83	90	98
2	12 151	198	38	48	51	54	72	77	68	86	92
6	12 588	212	33	35	54	52	67	76	72	87	95
7	14 015	208	40	42	41	54	75	69	78	88	98
8	13 532	220	32	35	44	56	69	72	76	85	93

csökkenése és a képlékeny tulajdonságok egyidejű javulása a hőmérséklet növelése következtében.

A gyakorlatban a feszültségmentesítő izzítás hőntartási hőmérsékletének felső határát korlátozza az, hogy az öntvények jó mechanikai tulajdonságait, ezen belül mindenekelőtt a keménységét és a megfelelő szövetét meg kell tartania. Ezért a gyakorlatban a lemezgrafitos szürke öntöttvasra az izzítási hőmérséklet felső határát 550—580 °C-ra, a gömbgrafitos öntöttvasra pedig 650 °C-ra veszik fel. Figyelemmel kell lenni azonban arra, hogy az öntöttvasban a feszültségmentesítő izzítás során bekövetkező szövetváltozások, amelyeknek eredményeképpen a mechanikai tulajdonságok megváltoznak (a keménység csökken) diffúziós jellegűek, vagyis olyanok, amelyekben nagy szerepet játszik az időtényező.

Jelenleg a gyakorlatban a hőntartás időtartamát 4 és 10 óra között veszik fel.

A hőntartási szakasz paramétereit lemezgrafitos öntöttvas esetén a 450—650 °C, gömbgrafitos öntöttvasnál az 500—680 °C hőmérsékleti tartományban, valamint 2 és 3 órás hőntartás alatt vizsgáltuk.

A 3. táblázatban megadtuk a belső feszültségek csökkenési fokát a hőntartás hőmérsékletének és időtartamának függvényében.

Az 1. és 2. ábrán példaként oszlopos diagramok mutatják a belső feszültségek csökkenésének mértékét, a hőntartási szakasz hőmérsékletbeli — időbeli tényezőinek függvényében. A 8. számú öntöttvas (1. ábra) az Öv. 25 minőségű öntöttvasnak, a 9. számú pedig (2. ábra) a Göv. 45 minőségű gömbgrafitos öntöttvasnak felel meg. A diagramokon

ugyancsak feltüntetjük a kezdeti feszültségek értékeit (σ_0).

A 3. táblázatból, valamint az 1. és 2. ábrából kitétnik, hogy a belső feszültségek 90%-nál nagyobb csökkenését csak 650 °C hőmérsékleten értük el. A jelenleg leggyakrabban alkalmazott 550 °C-os hőntartási hőmérséklet még háromórás hőntartás után sem ad megfelelő eredményt.

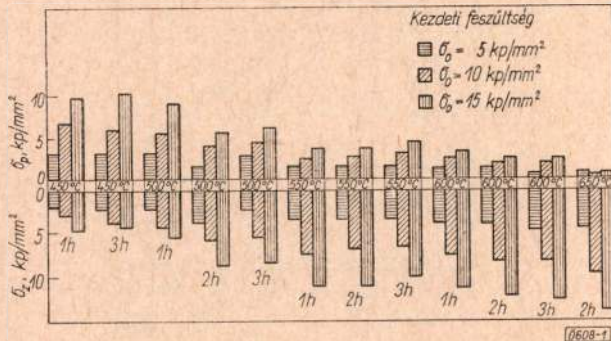
A 650 °C-on 2 órán át végzett hőntartás az öntöttvasban kimutatható keménységcsökkenést nem okozott (4. táblázat).

4. táblázat

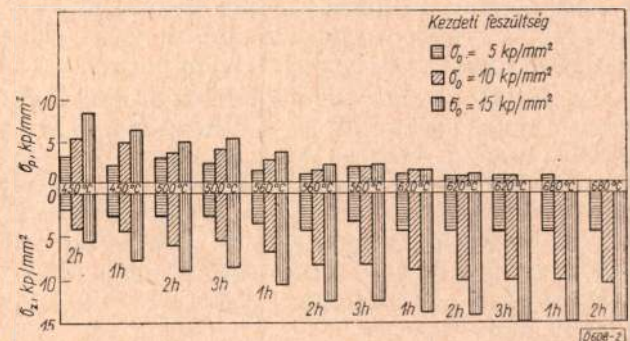
Az öntöttvas keménysége, a feszültségmentesítő izzítás előtt és után
Izzítási hőmérséklet 650 °C,
a hőntartás időtartama 2 óra

Adagszám	Brinell-keménység	
	Feszültségmentesítés előtt	Feszültségmentesítés után
4	120,4	128,8
5	135,4	145,5
1	144,6	142,4
3	159,6	161,1
2	198,0	201,4
6	212,0	210,5
7	208,8	208,0
8	219,9	215,1

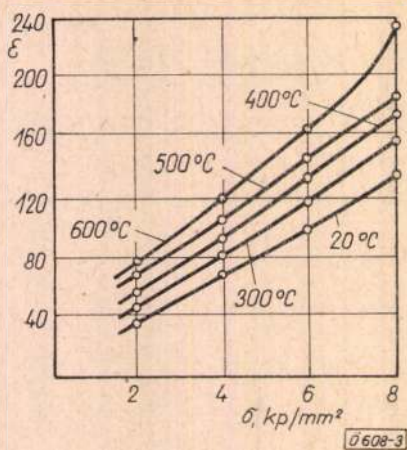
A kapott vizsgálati eredmények alapján megállapítható, hogy a feszültségmentesítő izzítás eddigi paramétereit módosítani kell. A hőntartás hőmérsékletét az Öv. 15—Öv. 25 minőségű lemezgrafitos öntöttvas esetében kb. 600 °C-ra, az ennél nagyobb



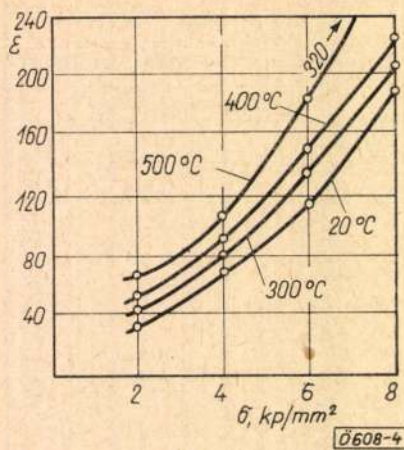
1. ábra. A belső feszültségek csökkenési foka. 8. sz. öntöttvas (Öv. 25)



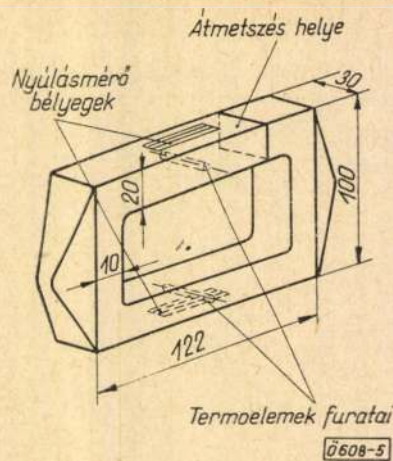
2. ábra. A belső feszültségek csökkenési foka. 9. sz. öntöttvas (Göv. 45)



3. ábra. A gömbgrafitos öntöttvas alakváltozásának alakulása a feszültség függvényében, különböző hőmérséklet mellett



4. ábra. A szürke öntöttvas alakváltozásának alakulása a feszültség függvényében, különböző hőmérséklet mellett



5. ábra. Próbatest a lehülési sebességnek a másodlagos belső feszültségek keletkezésére gyakorolt hatásának vizsgálatára

szilárdságú minőségekhez kb. 650 °C-ra kell növelni. A gömbgrafitos öntöttvas hőntartási hőmérsékletét kb. 680 °C-ra kell emelni. Egyidejűleg a hőntartási idő két órára rövidíthető. A paramétereknek a fenti módosítása kedvező mind műszaki szempontból (a feszültségek kielégítően csökkennek), mind gazdasági szempontból (megrövidül az izzítási folyamat egész technológiai ciklusa).

c) Lehűlés

A lehülési szakasz a feszültségmentesítő izzítási folyamat legidőigényesebb szakasza. Ez onnan ered, hogy a feszültségmentesítő izzítás jelenleg elfogadott hőmérsékletvezetése szerint a betétet a kemencével együtt kb. 150 °C-ra kell lehűteni. A hőkezelő kemencék (és a betét) igen nagy hőkapacitása, valamint a kis hőátadási tényező miatt a betét lehülési sebessége a hőntartás után a 30 °/h értéket nem lépi túl. Ennél fogva a lehűlés teljes időtartama rendszerint 15 és 20 óra között van.

A másodlagos belső feszültségek keletkezési lehetőségeinek szemszögéből az öntvények kis lehülési sebessége teljes mértékben indokolt. Figyelembe kell azonban venni, hogy ilyen lehetőség lényegében csak olyan hőmérséklettartományban áll fenn, amelyben az öntöttvas kellően rugalmas.

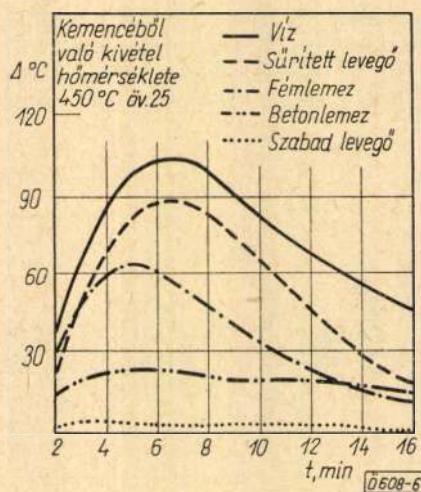
A lehülési szakasz paramétereinek megállapítására lefolytatott vizsgálatok kétirányúak voltak: annak a hőmérséklettartománynak meghatározása, amelyben az öntöttvas elveszíti rugalmas tulajdonságait, továbbá a lehülési sebesség hatásának meghatározása a másodlagos belső feszültségek keletkezésére, a feszültségmentesítő izzítás után.

Az öntöttvas rugalmas—képlékeny tulajdonságainak a hőmérséklettől függő változását a 3. és 4. ábrák mutatják. Látható, hogy a lemezgrafitos öntöttvas rugalmas — képlékeny tulajdonságai lényegesen 500 °C-on, a gömbgrafitos öntöttvaséi pedig 600 °C-on kezdenek megváltozni. Feltehetjük tehát, hogy 500 °C-ig a feszültségek vizsgált értéktartományában a próbatest deformációi alapvetően rugalmas típusúak.

A lehülési sebesség hatását az öntvények másodlagos, a feszültségmentesítő izzítás utáni belső fe-

szültségekre egy speciálisan kialakított öntvényen vizsgáltuk, mint ahogyan azt a 5. ábra mutatja. A feszültségmentesítő izzítást a következőképpen folytattuk le: hőmérséklet 650 °C, hőntartás időtartama 3 óra, lehűlés a kemencével együtt 100 °C-ig. Ezután az öntvényeket újból bizonyos hőmérsékletre (éspedig 250, 350, 400, 450, 500, 600 és 650 °C-ra) melegítettük fel és egy órán keresztül hűn tartottuk. Az öntvényeket ezután kivettük a kemencéből és az öntvény egyik hosszabbik oldalát különböző módszerekkel hűtöttük (vízbe tettük, fémlerezre állítottuk, sűrített levegővel fúvattuk, betonlemezre állítottuk vagy levegőn hagytuk). Az öntvény mindkét hosszabbik oldalában termoelemeket helyeztünk el. Mind a felfűtéskor, mind az azt követő — különböző módszerekkel végzett — lehűtéskor mértük a hőmérsékletkülönbség változását a Linseis cég készülékével (6. ábra).

Amikor az öntvények szobahőmérsékletre lehültek, az 5. ábra szerinti helyekre nyúlásmérő bélyegeket ragasztottunk fel, amelyekkel meghatároztuk a belső feszültségeket. Az öntvényeket az egyik hosszabbik oldalukon merőlegesen átvágtuk.



6. ábra. A különböző módszerekkel hűtött öntvények hőmérsékletkülönbsége

A kemencéből való kivétel hőmérséklete	Az öntvény lehűtésének módja														
	Egyenletes lehűlés levegőn			Egy oldal vízben hűtve			Egy oldal sűrített levegővel hűtve			Egy oldal fémlapra állítva			Egy oldal betonlapra állítva		
	Göv. 45	Öv. 25	Göv. 40	Göv. 45	Öv. 25	Göv. 40	Göv. 45	Öv. 25	Göv. 40	Göv. 45	Öv. 25	Göv. 40	Göv. 45	Öv. 25	Göv. 40
°C															
250	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
350	—	—	—	0,1	—	0,1	—	—	—	—	—	—	—	0,1	—
400	—	—	—	0,2	0,1	—	0,1	0,1	0,1	—	0,1	—	—	—	0,1
450	—	0,1	—	0,3	0,5	0,5	0,2	—	0,2	—	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
500	0,1	—	—	1,6	3,2	1,3	0,8	3,0	1,3	1,0	—	0,1	0,1	—	0,1
550	—	0,1	0,1	3,0	6,0	2,1	2,6	4,5	3,2	—	0,2	0,1	0,2	0,6	0,2
600	0,1	0,1	0,1	2,9	11,2	6,5	2,9	3,0	3,2	2,6	3,2	3,2	0,4	0,6	0,5
650	0,2	0,1	0,2	9,8	10,0	9,8	6,7	6,2	4,8	6,2	6,2	3,6	0,6	0,6	0,4

Az 5. táblázat a kiszámított másodlagos belső húzófeszültségek értékeit tartalmazza. Az adatokból kitűnik, hogy a kemencéből való kivétel veszélyes hőmérséklete 450 °C, ha az öntvények gyorsan és egyenlőtlenül hűlnek le. Ha az öntvények levegőn vagy akár beton- vagy fémlapon nyugodtan hűlnek le, akkor a kritikus hőmérséklet felfelé tolódik el, éspedig 550 °C fölé.

A 7. ábra mutatja a kemencéből 450 °C-on kivett és ezután az egyik oldalán vízbemártott öntvény hőmérsékletváltozását az öntvény hosszabbik oldalában. A diagramon ábrázoltuk a hőmérsékletkülönbségek, valamint a hőmérsékletkülönbség által okozott elméleti feszültségértékek görbéjét is. Látható, hogy a legnagyobb feszültségek (9 kp/mm² felett) akkor ébredtek, amikor az öntvény oldalainak hőmérséklete 400 °C alá esett. Ezen a hőmérsékleten az öntöttvasnak — mint ahogyan azt a rugalmas — képlékeny tulajdonságok diagramjai mutatják (3. és 4. ábra) — nincs lényeges képlékeny deformációja, és ezért az öntvény nem szenved maradó méretváltozást, ami a belső feszültségek közvetlen oka lehetne.

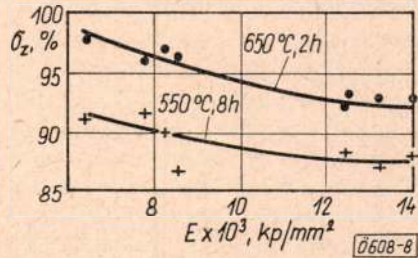
A lehűlési szakasz hőmérsékleti — időbeli paramétereinek vizsgálata során kapott eredményekre támaszkodva meghatározhatjuk azokat a hőmérsékleteket, amelyeken az öntvényt a kemencéből kivehetjük anélkül, hogy másodlagos belső feszültségek keletkezésétől kellene tartani. Szürke öntöttvas esetében ez a hőmérséklet 400 °C, a gömb-

grafitos öntvények esetében 450 °C. Ha elfogadjuk a fenti hőmérsékletértékeket, akkor a kemencét az eddigi gyakorlattal szemben 8—10 órával előbb lehet új hőkezelési ciklusra igénybe venni.

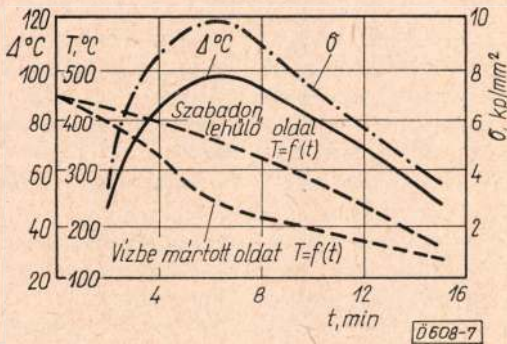
Az öntöttvas rugalmas—képlékeny tulajdonságainak és a feszültségek kezdeti értékének hatása a belső feszültségek esökkenési fokára

A belső feszültségek csökkenési fokát lényegesen befolyásolják az öntöttvas rugalmas—képlékeny tulajdonságai és a belső feszültségek kezdeti értékei.

Az öntöttvas rugalmas—képlékeny tulajdonságai mindenekelőtt a szövettől, tehát a grafit alakjától, mennyiségétől és nagyságától, valamint a fémes alapszövettől függenek. Ezek a tulajdonságok a szakítókérisérelt során kapott rugalmassági határral (nyúláshatárral) és a rugalmassági modulus jellemezhetők. A nyomó igénybevétel melletti rugalmas—képlékeny tulajdonságokra bizonyos mértékben jellemző lehet a keménység.



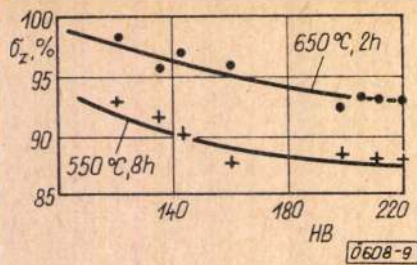
8. ábra. A belső feszültség csökkenési fokának összefüggése a rugalmassági modulusal



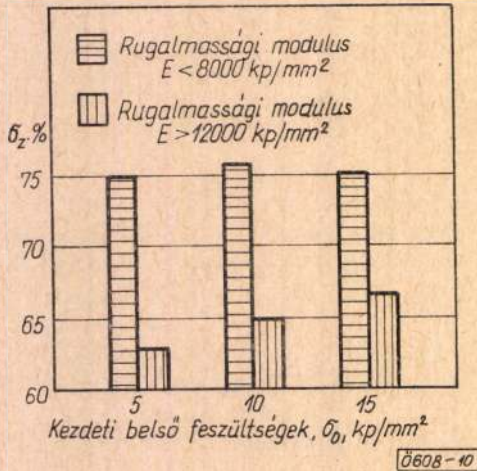
7. ábra. A hőmérséklet- és feszültségváltozások időbeli alakulása

Az Öv. 25 minőségű öntvény egy oldallal vízbe mártva. Hűtés 450 °C-ról

A szürke öntöttvas rugalmas tulajdonságainak hatását a belső feszültségek csökkenésére a 8. ábra mutatja. Az egyik görbe az új, javasolt hőkezelésre (hőmérséklet 650 °C, hőntartási idő 2 óra), a másik az eddig alkalmazott hőkezelésre (550 °C, 8 óra) vonatkozik. Mindkét esetben a nagyobb rugalmassági modulusú öntöttvasfajtákban a belső feszültségek csökkenési foka kisebb. Ebből azt a következtetést kell levonni, hogy minél nagyobb az anyag rugalmassági modulusa, amelyből a vasöntvények készültek, annál nagyobb izzítási hőmérséklet szükséges.



9. ábra. A belső feszültségek csökkenési fokának összefüggése az öntöttvas keménységével



10. ábra. A belső feszültségek csökkenési foka különböző kezdeti feszültségeknél

ges a megfelelő feszültségmentesítés elérése céljából.

A 9. ábra a belső feszültségek csökkenési fokát és az öntöttvas keménysége közti összefüggést mutatja ugyanolyan hőkezelésekkel, mint a 8. ábra. Ki kell hangsúlyozni, hogy ezek a görbék jellegükben hasonlítanak a 8. ábrán bemutatott görbékhez. Tehát a keménységmérés eredményei ebben az esetben mutatói lehetnek az öntöttvas rugalmas tulajdonságainak, és egyben felhasználhatók a feszültségcsökkenés meghatározására.

Az öntvényekben a feszültségmentesítő izzítás után visszamaradt belső feszültségek abszolút értékét lényegesen befolyásolja a belső feszültségek kezdeti értéke (1. és 2. ábra), de ez függ a rugalmas tulajdonságoktól is. A 10. ábra mutatja a belső feszültségek kezdeti értékeinek hatását a feszültségek csökkenési fokára. Ezt a grafikont különböző izzítási hőmérsékletekkel és hűtési időtartamokkal kapott eredmények alapján dolgoztuk ki. Az ábrából látható, hogy a kis rugalmassági modulusú ($E < 8000$ kp/mm^2) szürke öntöttvasfajták esetén a belső feszültségek kezdeti értékének hatása a feszültségek csökkenési fokára elhagyhatóan kicsi, viszont a nagyobb rugalmassági modulusú öntöttvas esetében ($E > 12000$ kp/mm^2) a feszültségek csökkenési foka összefügg a belső feszültségek kezdeti értékével.

Vizsgálatok öntvényeken

A próbatesteken lefolytatott vizsgálatok során meghatározott új hőmérsékleti—időbeli paramétereket üzemszerűen villanymotorok és esztergapa-

dok öntvényeinél alkalmaztuk. Mindegyik típusból egy-egy öntvényt az eddig alkalmazott hőkezeléssel feszültségmentesítettek (hőmérséklet 550 °C, hűtési idő 8 óra, lehűlés a kemencével 150 °C-ig), két-két öntvényt pedig az újonnan elfogadott hőkezeléssel (hőmérséklet 600 °C, hűtési idő 3 óra). Utóbbiak közül egy-egy öntvényt a kemencéből 400 °C-on kivettünk és a hűtés egyenlőtlenségének növelése céljából alaplapjával vízbe helyeztük. A többi öntvényt a kemencével együtt 150 °C-ig hűtöttük le. Ezt követően az összes öntvényt azonos vizsgálatnak vetettük alá, hogy az izzítás után visszamaradt belső feszültségeket meghatározzuk. A vizsgálatok eredményei megmutatták, hogy nincsenek lényeges különbségek a belső feszültségek nagyságában a feszültségmentesítő izzítás lefolytatásának módjától függően.

Az izzítás ellenőrzése

Eddig a gyakorlatban hiányzott a roncsolásmentes, gyors ellenőrzési mód a belső feszültségek csökkenési fokának megállapítására. Az izzítás ellenőrzése lényegében a hőmérsékleti—időbeli paraméterek ellenőrzésére korlátozódott, ezek közül a hőmérséklet ellenőrzése számos esetben nem volt megfelelő. A hőmérséklet rendszerint a kemence boltozatában elhelyezett termoelemek segítségével határozzák meg, itt pedig más hőmérséklet uralkodik, mint a feszültségmentesítő izzításnak kitett öntvényekben. Az alkalmazott vizsgálati módszerekre és a vizsgálatok során kapott eredményekre támaszkodva kidolgoztuk a belső feszültségek csökkenési fokának ipari ellenőrzését. Ez a módszer azon alapul, hogy az öntvényekkel együtt egy speciális mérőszerszemet is behelyezünk a kemencébe. Ebben a mérőszerszertben egy próbatest helyezkedik el, amelyben rugalmas hajlítással ismert feszültséget ébresztünk. A próbatest ugyanolyan anyagból készül, mint az öntvények. Az izzítás befejezése után meghatározzuk a próbatestbe előzetesen bevitt feszültségek csökkenési fokát, amely — amint azt a vizsgálatok kimutatták — nagy valószínűséggel megfelel az öntvényekben levő feszültségek csökkenési fokának. A próbatest feszültségeinek csökkenési fokát igen egyszerűen lehet mérni, a mérés lényegében a próbatest behajlásának mérésére korlátozódik.

Összefoglalás

A vizsgálatok során kapott eredmények megmutatták, hogy a feszültségmentesítő izzítás eddig alkalmazott hőmérsékletvezetését módosítani kell: a hűtési hőmérsékletet növelni, egyidejűleg a hűtési időtartamát csökkenteni kell és az öntvényeket lényegesen nagyobb hőmérsékleten lehet a kemencéből kivenni.

A pontos hőmérsékleteket az öntvény anyagától és szövetétől, valamint a belső feszültségek kezdeti értékétől függően kell meghatározni.

A feszültségmentesítő izzítás hatékonyságát párhuzamosan kell értékelni, egyrészt az egyes szakaszok hőmérsékletének és idejének mérésével, másrészt az öntvényekkel együtt hőkezelt próbatestek feszültségcsökkenési fokának ellenőrzésével.

A feszültségmentesítő izzítás technológiájának megjavításával jelentősen növelhető a hőkezelés hatékonysága és — az egész folyamat ciklusidejének lerövidítésével — a gazdaságossága.

IRODALOM

- [1] Kocjubinszkij, O. Ju.: Koroblenie csugunnüh otlivok ot osztatocsnüh naprjazsenij. Masinosztroenie Moszkva, 1965.
- [2] Adoan, G. A. Gercsikov, A. M. Gini, E. Cs. Oberman, Ju. I.: Nizkotemperaturnij otzsig csugunnüh detalej. Metalloved. i Term. Obrab. Met. 1968. 1. sz.
- [3] Zingg, E.: Stress-relieving tests with S. G. iron. Foundry Trade J. 115. (1963) 2445. sz. 475—478., 2446. sz. 509—514. old.
- [4] Walton, C. F.: Heat-treatment of iron castings. Foundry Trade J. 117. (1964) 2487. sz. 157—161. old.

- [5] Szamszonov, V. I.: Iszsledovanie proceszsza vozniknovenija osztatocsnüh naprjazsenij v otlivkah. Izv. VUZ Csern. Metallurg. 1967. 1. sz. 149—152. old.
- [6] Konsztantinov, L. Sz.: Mehanizm vozniknovenija temperaturnüh naprjazsenij is deformacij v olivkah. Lit. Proizv. 1963. 11. sz. 25—32. old.
- [7] Kocjubinszkij, O. Ju. Oberman Ja. I.: Ob usztrannenii koroblenija csugunnüh otlikovok poszle otzsga. Lit. Proizv. 1969. 9. sz. 41. old.
- [8] Kocjubinszkij, O. Ju. Oberman Ja. I.: Vlijanie grafitovüh vključenij na plaszticseszkuju deformaciju i koroblenie csugunnüh otlivok. Lit. Proizv. 1967. 4. sz. 32—38. old.
- [9] Kusk, H. Korcyl, S.: Badanie wplywu czynnika decydujacych o stopniu usvnicia naprezen wlasnych zeliwa szarego w procesie wyzarczania odprezajacego. Prace Inst. Odlew. 19. (1969) 2. sz. 110—130. old.
- [10] Patterson, W. Dietzel, G.: Beitrag zur Frage von Eigenspannungen im Grauguss. Forschungsberichte des Landes Nordrhein Westfalen, 1967. 1818. sz.

Könyvismertetés

Matematikai modellek a metallurgiai eljárások fejlesztésében. (*Mathematical models in metallurgical process development*) „The Iron and Steel Institute” London 123. kiadványa, 1970.

A 237 oldalas könyv az 1969 februárjában Londonban megtartott hasonló elnevezésű konferencia előadásait és vitaanyagát tartalmazza.

A matematikai modelleknek az acéliparban való alkalmazásáról szóló áttekintő előadást követően a bugahevítés és a gyorshevítés matematikai megfogalmazásáról és ennek felhasználásával a hevítés optimalizálásáról kapunk korszerű szempontokat.

Az IJmuiden-i Kutató és Fejlesztő Laboratóriumban a melegen hengerelt szalagban az alakítás során kialakuló hőmérsékleteloszlás kiszámítására matematikai modellt dolgoztak ki. Érvényességét több meglévő üzemi körülményei között is felülvizsgálták és az IJmuiden-i új 88 hüvelykes melegszalag hengermű tervezéséhez sikerrel felhasználták.

A British Aluminium Co. Kutató Laboratóriumában az alumínium félgyártmányok megalakítására jellemző hőáramlás-modellt alakítottak ki.

Az acéltekercesek lágyításának optimalizálása céljából kimunkált elektromos analógia-módszerrel a ténylegesen felvett hőmérséklet-idő görbéhez szorosan simuló görbét nyertek a tekeres leghidegebb pontjára vonatkozóan.

Egy másik, ugyancsak a tekercesek lágyítására kidolgozott matematikai modell segítségével bebizonyították, hogy az IJmuiden-i üzemi szűk kapacitású képező lágyító üzemi áteresztő képességének növeléséhez nem szükséges a kemencék számát növelni, a gázáramlás sebességének megkétszerezése a problémát megoldja.

A Berliini Műszaki Főiskola Vaskohászati Intézetében a külső elégető kamrák cowper-ek matematikai modelljét foglalták meg.

A Liège-i intézetben olyan módszert fejlesztettek ki a hőátadási szám mérésére, mellyel a hőátadással járó metallurgiai folyamatok alatt lehet a hőátadási számot meghatározni.

Két dolgozat tárgya a tuskó megmerevedésének matematikai modellje. Ugyancsak két munka foglalkozik a folyamatosan öntött szál kristályosodási frontjának matematikai megfogalmazásával: az egyik acélra, a másik alumíniumra vonatkozik.

A „Holland Állami Bányá”-kban a bunkerekben tárolt szén homogenizálásának kérdését oldották meg. Ugyancsak holland kutató foglalkozott a nagyolvasztó folyamatának matematikai modelljével.

Tuskóhevítő kemencék teljesítményének szimulálására alkalmazható matematikai összefüggéseket tár-

gyalt az utolsó előadás. A kialakított modell IBM360/75 komputerrel 15—30 mp számítási időt tesz lehetővé.

Az előadások zöme a hőátadás problémakájával foglalkozott, ami a metallurgiai problémák túlnyomó többségének sarkalatos kérdése. Igen öröndetes, hogy a dolgozatok általában nagyüzemi folyamatokkal kapcsolatos kísérleteket támasztottak alá, vagy tettek szűk-ségtelenné. Ugyancsak komoly eredmény, hogy a matematikai modellek alkalmazása bevonult a metallurgiai berendezések tervezésébe is. A könyv ezért nemcsak a metallurgusok és a velük dolgozó matematikusok, hanem a tervezők számára is értékes segédlet.

Sz. L.

Csúszósúrlódás a vas- és acélművekben. (*Tribology in iron and steel works.*) „The Iron and Steel Institute” London 125. kiadványa, 1970.

A könyv az 1969 őszén Londonban megtartott hasonló című konferencia anyagát öleli fel. Ezzel a konferenciával új tudományág bevonulását szentesítették a kohászat területére. A szerzők és a kutatók felismerték, hogy a kohóiparban kialakult berendezés- és alkatrészkopás a jelenlegi méretekben igen nagy anyagi terhet jelent és egyáltalában nem elkerülhetetlen „csapás”.

A 415 oldalas könyv anyaga 9 csoportra osztható. Az első előadás-csoport az ércelőkészítő művek és a szállítóberendezések kopásproblémáival foglalkozik.

A második csoport anyaga a hengerlésen kívüli hidegalakítás (cső- és dróthúzás, sajtolás) kenőanyagát és kenéstechnikáját tárgyalja.

Az előadások harmadik csoportja a hideghengerművek támasapágáinak korszerű kialakításával, valamint golyócsapágycélok kontakt kifáradásával foglalkozik.

Ezt követően a megalakítás tribológiája, a tribológiával kapcsolatos oktatás és a szakemberek begyakorlása, a megfelelő szerkesztés és karbantartás, a hideghengerlés kopási problémái, végül pedig a tribológia szervezési és üzemvezetési szempontjai a dolgozatok fő témái.

A technológiai miniszter bevezetőjében arra utal, hogy a konferencia biznyság arra, hogy az egyes tudományágak közötti hagyományos demarkációs vonalakat át lehet, sőt kell lépni, mégpedig az önköltségre és a végtermék minőségére jelentős hatás biztosításával.

A hazai vas- és acélipar területén dolgozó irányító, kutató és karbantartó szakemberek számára is sok követendő szempontot ad az ISI új, gondosan elkészített kiadványa.

Sz. L.

Adatok a magyarországi öntészet történetéhez. Öntött gyorsesztergaacél. „Megiston 6”

KISZELYGYULA technikatörténész
Öntödei Múzeum

A tanulmány egy 200 éves diósgyőri kohász dinasztia öntészetét mutatja be, akinek öntött gyorsesztergaacélját tizenhat országban szabadalmaztatták. A szabadalommal kapcsolatos nehézségeinek leírásával a XX. század elejének bürokratikus állami intézkedéseinek felfogását tárja fel.

Öntészettörténeti irodalmunkban eddig kevés szó esett olyan feltalálóról, akik ipari fejlődésünk szolgálatában alkotásaikkal és külföldi szabadalmaikkal öregbítették öntészetünk hírnevét. Sokan a feledés homályába merültek. Az Öntödei Múzeum feladatának tekinti, hogy az elfeledett öntő feltalálók munkásságát felkutassa és az öntészet történetét kedvelő utódokkal munkásságukat és harcaikat megismertesse. Ebben a sorozatban *Topitzer János* diósgyőri főművezető „Megiston 6” jelű gyorsesztergaacéljának történetét ismertetjük.



1. ábra. Topitzer János diósgyőri tégelyacélművi főművezető, az öntött Megiston gyorsesztergaacél feltalálója

A Megiston gyorsesztergaacél feltalálója és gyártásának vezetője Topitzer János, a diósgyőri állami vas- és acélgyár tégelykohójának egykori főművezetője volt. *Topitzer János* (1. ábra), ősi diósgyőri kohász dinasztia tagja, őseit Fazola Henrik a stájerországi Eisenez-ből telepítette Diósgyőrbe 1770-ben, akik munkájukkal mindenkor igyekeztek hasznos tagjaivá válni a diósgyőri gyárnak.

Topitzer János 1862. augusztus 31-én született Hámor községben. Atyja még a Fazola alapította Diósgyőr Hámori Vasmű dolgozója, és 1870-ben midőn a megszüntetett régi vasgyár dolgozóit az új vasgyárhoz telepítették át, a Topitzer család is tagja lett ennek az új vasgyárnak.

Topitzer János iskoláit Hámorban és Miskolcon végezte. Iskolai tanulmányainak elvégzése után 1879. október 6-án lépett a diósgyőri gyár szolgálatába. Altiszti létszámban az állami ranglétrán lassan haladt, 1894-ban felvigyázó, 1895-ben adag-

vezető, majd művezető, s midőn a Megiston acél kísérleteivel kezdett foglalkozni 1915-ben az acélmű létszámában főművezető [1].

Topitzer, mint a tégelyacélmű főművezetője már hosszabb idő óta gondolkodott azon, hogyan lehetne olcsón, nagy teljesítményű gyorsesztergaacélt gyártani és ezzel a technikai haladást és a diósgyőri vasgyár hasznát szolgálni. Diósgyőrben a tégelyacélműben a szerszámacélok gyártását már 1898-ban bevezették [2]. Az ország területén 1898-ban ötvöztaccélt gyártó tégelyacélművel a Csáky L. gróf örökösei prakfalvi vas- és acélgyára, a m. kir. kincstár diósgyőri vas- és acélgyára, a m. kir. kincstár kudsiri vas- és acélgyára, valamint a szabadalmazott osztrák-magyar államvasút társaság resicai vas- és acélgyára rendelkezett [3]. A szerszámacélok gyártása a felsorolt üzemekben kivétel nélkül folyt. A kincstár tulajdonában levő gépipari üzemek és nagymértékben a MÁV szerszámacél szükségletét a kudsiri és a diósgyőri vasművek látták el. Diósgyőrben 1911-ben az országban először, egy kéttonnás elektrókemencét is felállítottak a tégelyacélműben és az ötvöztaccélt a tégelykemencék mellett most már elektrókemencében is gyártottak [3].

A Diósgyőrben termelt szerszámacélok gyártási eljárása és önköltsége tehát ismeretes volt Topitzer előtt, hiszen ennek az üzemnek volt főművezetője. A gyártott acélok magas önköltsége adta az indítékot arra, hogy egy olcsóbb gyártási eljárást dolgozzon ki. Munkálatainál tanácsadója *Friedmann Arnold*, a vegyészeti főnöke volt.

A Megiston acél gyártási eljárását az 1916. március 13-án az állami vasművek központi igazgatóságához felterjesztett szabadalmi leírásban láthatjuk a legjobban, melynek egy részét szó szerint közöljük:

... „Vas és egyéb kemény anyagok megmunkálásához acélszerszámot eddig úgy állítottak elő, hogy valamely ismert gyártási eljárás szerint nyert acélt, melegen mechanikai megmunkálásnak, azután idomalakításnak és végül a megfelelő hőkezelésnek vetették alá, ami mellett minden ezen művelet több részről, vagy egy ismételt is lehetett.

Újabb időben, fentjelzett használati célokra szerszámozokat állítottak azáltal elő, hogy bizonyos ötvözeteket cseppfolyós állapotban oly mintákba öntöttek, melyek a szerszám végleges alakjának feleltek meg. Ezen ötvözetek azonban vagy nem tartalmaztak vasat, vagy csak nagyon keveset, vagy pedig kellett ezen ötvözeteket, melyeknél a vas mint fő alkatrész megtartatott, utólagos hőkezelésnek alávetni.

Mutatkozott azonban, hogy meghatározott fellelékek között, minden ismert összetételű csepp-

nyós szerszám-accél alkalmas arra, hogy közvetlen öntés által összeállítottassanak szer-
mnek, melyek csak a kívánt alakra csiszolva,
den eddigi használati célnak teljesen megfelel-
ek. Azáltal, hogy ezen gyártási eljárás mellett
vezetésben foglalt különféle műveletek elma-
nak, a szerszámok előállítására lényegesen egysze-
bb és olcsóbb.

Minden ismert összetételű folyékony szerszám-
célokat közvetlenül használható szerszámokká
onthetni, alapul azon megismerésen, hogy a korábbi
ily irányú kísérletek sikertelensége abban kere-
sendő, hogy eddig tűzálló anyagból készült formákat
vettek, vagy vasfém formákat alkalmaztak, melyek
belső felén tűzálló anyaggal bélelve, vagy legalább
grafit, korom, kátrány, vagy más efélékkel lekenve
voltak. Ezen rossz, vagy csak aránylag rossz hőve-
zetők, ha még oly vékony rétegben felkenetnek,
gátolhatólag hatnak arra, hogy szokásos összeté-
telű acélfajták kiöntéssel egy időben, vagy köz-
vetlenül utána a vas öntőforma által a szerszámok
megfelelő elegendő lehűtésben részesüljenek. Ezen
megismerésből kiindulva, rossz vezetőképeséggel
bíró minták, vagy jó hővezető anyagból állók,
melyek belül rossz hővezető anyagokkal bélelve,
vagy kikenve vannak mellőztetnek, és eredménynel
alkalmaztatnak formák vas, acél stb.-ből
tisztá fémfelületű belső falakkal, melyek meglege-
vonó képessége a szükséghez mérten, még víz, lég,
vagy másféle hűtéssel még fokozható”

Fenti leírás szerint a szabadalmi igényt az alábbi
két pontban összegezte a feltaláló:

„1. Eljárás szerszámokat előállítani, melyek
vas- és egyéb anyagok megmunkálásához szolgál-
nak, jellemezve azáltal, hogy folyékony szerszám-
acél szokásos összetételben alkalmas fémből álló
megfelelő formákban kiöntetnek, melyek belső falai
öntés alatt tiszta fémként hagyatnak.

2. Eljárás az 1. pont szerint, keresztülvive al-
kalmas fémből álló formákban, melyek hőelvonási
hatása egy megfelelően alkalmazott víz, légáram-
keringés, vagy eféle által fokoztatik” [5].

Mint a fentiekből is látható, a feltaláló a szerszám-
mok öntésénél a kokillaöntést alkalmazta.

Az acél neve: Diósgyőri „Megiston” 6 gyorsesz-
tergaacél öntött állapotban. Az öntött acél nem
kovácsolható, alkalmas eszterga és gyalukésekre,
öntött marók, öntött fúrók stb. részére, kivált-
képp nagyolásra, a legkeményebb tárgyak meg-
munkálására. A Megiston acélt tilos tűzbe tenni,
kovácsolni, vagy edzeni. Az öntött rúd, ill. öntött
szerszám edzve van, ezért csak csiszolni szabad,
írja a korabeli diósgyőri katalógus [6]. A csiszolásnál
bőséges vízhűtést kellett alkalmazni és a szerszám-
mot nem volt szabad erősen a csiszolóköhöz szo-
rítani. Ha a szerszám éle lekopott, újból csiszolni
kellett, és ezt folytatták addig, míg a szerszám
el nem fogyott.

A Megiston gyorsesztergaacél vegyi összetétele
a következő [7]:

C%	Mn%	Si%	P%	S%	Cr%	Ni%	Mo%	W%	Co%
0,85	0,22	0,32	0,013	0,019	1,22	0,04	3,70	11,00	3,61

A Megiston acélt gyártási bélyeggel (2. ábra)
látták el, a kereskedelmi forgalomban kül- és bel-
földön a 3. ábrán látható plakáttal hirdették.

A Megiston acélt 1916 – 1919-ig magyar, osztrák,
német, svájci, dán, norvég és angol szabadalom
védte, 1920 után megszerezték a francia, olasz,
orosz, portugál és USA szabadalmakat is [8].

A Megiston gyorsesztergaacélt az állami vas-
és acégyár diósgyőri lövegüzemében és a bécsi
Siemens–Schuckert műveknél próbálták ki. A kí-
sérletek a legjobb eredménnyel végződtek. A diós-
győri kísérletek bebizonyították, hogy 100 kg
Megiston acél 400 kg kovácsolt gyorsesztergaacélt
helyettesít, tehát felhasználása gazdaságos. A bécsi
Siemens–Schuckert műveknél végzett kísérletek
eredménye azt mutatta, hogy 100 esztergapad ré-
szére éjjel-nappali üzemnél évi 800 kg Megiston
acél elegendő, ami a kísérletet végző üzem megállá-
pítása szerint igen kedvező eredmény [9].

A Megiston acél használhatóságát és jóságát az
is bizonyítja, hogy a gépipari dolgozók szívesen
dolgoztak ezzel a szerszámmal. 1957-ben több diós-
győri szakmunkás nyugdíjaztatása után nagy
elismeréssel beszélt a Megiston acélról, s mint
kedves emléket vitték magukkal otthonuk vitrinébe
a megmaradt csonkokat és néhány ép darabot.
Ezekről a szakmunkásoktól szerezte meg a Köz-
ponti Kohászati Múzeum és az Öntődei Múzeum
a 4. ábrán látható darabokat, s így váltak a hajdan



0 624-2

2. ábra. A Megiston gyorsesztergaacél diósgyőri
gyártási bélyege



3. ábra. A Megiston gyorsesztergaacél plakátja

termelő munkát végző esztergakések múzeumaink becses ipartörténeti emlékévé, hirdelve a magyar és a diósgyőri öntészet fejlettségét.

A Megiston acélt szabadalmazták bel- és külföldön, szolgálta az első világháborúban a hadiipart, a háború után az újjáépítés munkálatainál is hasznos szerszám volt, csak a feltalálónak nem hozta meg a várt anyagi javakat. A feltaláló 1916. február 22-én az állami vasművek Központi Igazgatóságától az új acél szabadalmaztatására kért engedélyt, miután a diósgyőri gyár igazgatósága igazolta, hogy „a kérdéses szerszámacél üzemeinknél használatban van és kitűnően bevált”. A Központi Igazgatóság a pénzügy- és kereskedelemügyi miniszter 1914. évi rendeletére hivatkozva a kérelmet elutasította. Az elutasításban szó szerint a következőket mondta: „... Mert eltekintve attól, hogy minden alkalmazott általános köteleméhez tartozik az intézet érdekeit tőle telhetőleg előmozdítani és megóvni, folyamodónak eminens hivatásszerű különös kötelességét képezi a lehető legjobb szerszámacélnak gyártása, mely tekintetben mindenkor, minden kívánt segédeszköz és legdrágább anyagokat is rendelkezésükre bocsátva a gyártás tökéletesítésére szabadon használhatták. De nem adható meg a szabadalmaztatási engedély különösen azért sem, mert jelen esetben kétségtelen és nyilvánvaló, hogy ezen találmány folyamodók munkakörével járó hivatali kötelességüket képező feladatok teljesítése közben, tehát a munkaadó állam által megfizetett szellemi munka folyamán az állam munkaerőinek, gyári berendezéseinek és tulajdonát képező anyagok kizárólagos használatával, jelentékeny költséggel járó kísérletek útján jött létre, minek folytán ezen találmány tulajdonjoga elvitathatatlanul a munkaadó államot illeti, amit részére az 1895. évi XXXVII. t. c. 6. §-a is biztosít.”

Ez az elutasító határozat és a miniszteri rendelet a szellemi tulajdonra való jogot, mint méltányosságot a legridegebben mellőzi és klasszikus megtestesítője az önző fiskális felfogásnak. A miniszteri rendelet és a hivatkozott törvénycikk a jutalmazást elvben nem zárta ki, de a határozat erről még említést sem tett. Az 1895. évi törvény a vállalat részéről a szabadalom megszerzését kötelezővé tette, amit meg is szerzett, több ország-

ban is élt szabadalmi jogával. Hosszas huzavona keletkezett ezután a feltaláló és a Központi Igazgatóság között, eredmény nélkül.

Ez a visszautasító határozat annál is inkább visszatetsző volt, mert ha a kereskedelmi eredményeket vizsgáljuk, megállapítható, hogy az állami vasműnek az 1916–1919. években kiszállított Megiston acéloknaál 100%-os nyeresége volt, s ebből a feltalálónak még jutalmat sem engedélyezett [10].

1919. január 20-án Topitzer a kereskedelemügyi miniszterhez fellebbezett, melyben az addigi eredményeket ismertette. Fellebbezéséből érdemes idézni a bevezető és befejező sorokat:

„... A letűnt feudális-kapitalista osztályuralom szellemi és testi munkát egyaránt nem méltányoló kormányának egy súlyosan sérelmes intézkedése ellenében bátorkodunk a Népköztársaság tisztult, modern és szociális felfogású kormányánál orvoslást és elégtételt keresni...”

... Teljes bizalommal a Népköztársaság kormány bizalmát és a munkásvédő elveinek rendíthetlenségében bizton reméljük és várjuk tiszteletteljes és jogos kérésem meghallgatását és mielőbbi elintézését.”

A kereskedelemügyi miniszter a kérelem felülvizsgálata után a kiszállított Megiston acéloknaál elért nyereségből a feltalálónak 15% részesedést engedélyezett, tehát három esztendei harc után végre az anyagi elismerésre is sor került.

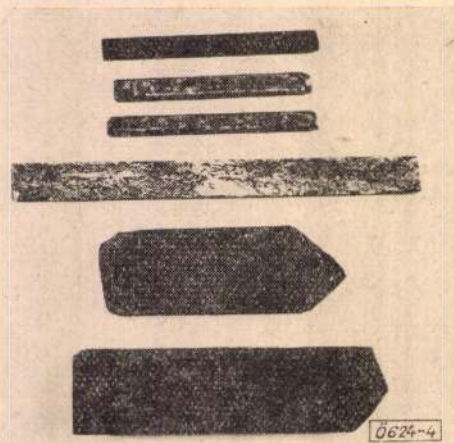
A későbbiek során az állami vas- és acélgyárak Központi Igazgatósága a külföldi szabadalmakat átruházta a feltalálókra, amivel ugyan sokra nem mentek, mert az első világháború utáni zilált gazdasági helyzet és a világválságok, de nem utolsó sorban a gyártás technológiájában bekövetkezett haladás a Megiston acél további sorsát megpecsételte [11].

Topitzer János nyugalombavonulása után fia Topitzer Ernő folytatta a Megiston acél gyártását mindaddig, míg a tömegacél és a fejlettebb technológia ki nem szorította a piacról.

Ma már a Megiston acélt csak a Központi Kohászati Múzeumban, Hámorban a Kancellária épületében berendezett múzeumban és Budapesten az Öntödei Múzeumban láthatjuk a feltaláló arcképével együtt.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Az állami vasgyárak szolgálati táblázatai: 1893, 1895, 1896, 1898, 1899, 1900, 1901 évekből.
- [2] *Kiszely Gyula*: Vázlatok a diósgyőri vaskohászat 190 éves történetéből. II. A Diósgyőri Új-Vasgyár (1868–1960). Miskolc. 1960. 56. p.
- [3] A Magyar Korona országainak gyáripara 1898-ban. Vas és Fémipar. II. Budapest. 1901. 19. p.
- [4] *Kiszely Gyula* i. mű 63. p.
- [5] Lenin Kohászati Művek Levéltára (továbbiakban LKM Lt.). 13.002/1916.
- [6] Diósgyőri szerszámacélok katalógusa. Öntödei Múzeum katalógustára.
- [7] Lenin Kohászati Művek laboratóriumának vizsgálata.
- [8] LKM Lt. Szám nélküli irat. Topitzer János 1919. január 20-án kelt kérvénye a kereskedelemügyi miniszterhez.
- [9] LKM Lt. 34.244/1916
- [10] LKM Lt. Szám nélküli irat mint 7.-nél.
- [11] LKM Lt. 30. 137/1920.



4. ábra. Öntött és készre csiszolt „Megiston” gyorsesztergakacél kések

Műszaki és gazdasági hírek

Spanyolország jelenlegi évi 250 000 tonna timföldet importál, mely 1978-ra 500—600 000 tonnára fog emelkedni. A hazai alumíniumtermelő vertikum kialakítása érdekében a szakemberek szükségesnek tartják egy 600 000 tonna évi kapacitású timföldüzem létrehozását, mely kb. 1,2 millió tonna bauxitból képes timföldet előállítani. Mivel Spanyolország nem rendelkezik jelentősebb bauxit-készletekkel, az új timföldüzemet a tengerparthoz közel kívánják felépíteni. Az alumíniumtermelés intenzifikálásával a jelenlegi 128 000 tonnás évi termelési szint 1976-ra 220—250 000 tonnára emelkedhet majd.

(Metal Bulletin 1972. május 26.)

*

Queenslandban (Ausztrália) a Carpentaria-öbölben két új timföldgyár építését tervezik, melyek közül az egyik a Comalco cég Weipa-i bauxitfejtésében kitermelt ércet dolgozza majd fel. Kapacitását évi 4,8 millió tonnára tervezik. A második üzem terveit még nem hozták nyilvánosságra. A létesítmények egyenként 370 millió dollárba kerülnek majd.

(Mining Journal 1972. június 2.)

*

Az ausztráliai Kimberley-i területen ausztrál, holland és japán alumíniumipari vállalatok azt tervezik, hogy az év őszén megkezdhetik a kitermelést. A bánya mellett timföldgyár is fog működni, ami két év múlva készül el és kapacitása évi 1 millió tonna lesz.

(Metal Bulletin 1972. június 9.)

*

1971-ben a Comalco cég főként a tasmániai Bell-Bay-i és az Új-zélandi Bluff-i alumíniumkohókból 6600 tonna elsődleges alumíniumot szállított Kínának.

(Mining Magazine 1972. június)

*

A japán alumíniumtermelők felmérése szerint az ország kohóalumínium termelése 1975/76-ban 1,6 millió tonna; 1980/81-ben pedig 2,3 millió tonna lesz. Az import is várhatóan növekedni fog és 1980—81-re eléri a 760 ezer tonnát. 1975-ben a fő termelők forgalma várhatóan a következőképpen alakul majd:

Vállalat	termelés (1000 tonna)	Import (1000 tonna)
Nippon Light Metal	660	80
Sumitomo Chemical	628	88
Mitsubishi Chemical	461	284
Mitsui Alumínium	309	40
Showa Denko	290	268

(Biki 1972. június 22.)

*

1971-ben *India* alumíniumtermelése 178 ezer tonnára emelkedett, s ezzel 10%-kal felülmúlta az 1970-es szintet.

Az alumíniumtermelés növekedése ellenére (1960-hoz viszonyítva, amikor is a termelés 18,2 ezer tonna volt, a termelés csaknem tízszeresére növekedett) a szükséglet egy részét *India* kénytelen import útján fedezni. 1971-ben az alumíniumbehozatal 13 ezer tonna volt. 1971-ben a belső piacon fennálló alumíniumhiány miatt az export tiltva volt. Szállításokat csak a régebben kötött szerződésekre eszközöltek.

(Biki 1972. június 10.)

*

A *Reynolds Metals*, a világ harmadik legnagyobb alumíniumtermelője szerint 1971-hez viszonyítva, 1972-ben az USA alumíniumtermelői 7,6%-kal, leányvállalataik pedig 15%-kal fogják növelni eladásait. Az USA-ban a kereslet és kínálat csaknem egyensúlyba került, bár az árak továbbra is igen nyomottak.

A szállítások fokozódása a jövőre nézve optimizmusra ad okot. Az USA-ban 1973 második felében az *Anacosta* és az *Alcoa* kb. 4%-kal kívánják üzemüket bővíteni. Az USA összes alumíniumüzemének kapacitása 1972—1976. között kb. 8—10%-kal fog növekedni.

A Reynolds szakemberei szerint — annak ellenére, hogy a második negyedév eredményei az elsőnél kedvezőbbnek mutatkoznak, — a bevételekiesések csak lassan és fokozatosan pótolhatók. Ehhez járul még az is, hogy 1972. június 1-től egy korábbi szerződés alapján béremeléseket voltak kénytelenek végrehajtani. A Reynolds USA-ban levő üzemének 85, egyéb területeken levő üzemének pedig 83%-os a kapacitáskihasználtsága. Év végéig e tekintetben változás nem várható.

(The Financial Times 1972. június 27.)

*

A *Szovjetunió* versenytárgyalást hirdetett egy évi 260 ezer tonnás kapacitású anódmassza üzem építésére. Az üzem költségeit 50 millió dollárra becsülik. Feltételezések szerint az Alcan, a Showa Denko és a Pechiney jelentkezik majd.

(Metal Bulletin 1972. június 23.)

*

L. D.

Megérkezett az első Weipa-i bauxit-szállítmány *Szardínia* szigetére. Az ércet az Eurallumina S. p. A. Porto Vesme-i timföldgyarában dolgozzák majd fel. A létesítmény ez év végén kezdi meg az üzemszerű termelést, kezdő kapacitása évi 600 ezer tonna lesz, amit később 1,8 millió tonnára lehet majd bővíteni.

(Metal Bulletin 1972. július)

*

Az év első felében az USA hazai bauxittermelése 951 ezer tonnát tett ki. 1971. hasonló időszakához viszonyítva az import 17%-kal nőtt és 3,1 millió tonnás szintet ért el. A külső ellátók sorában *Jamaica* és *Surinam* megtartották vezető szerepüket, de jelentősen nőtt az *Ausztráliából* származó import.

Az első félévben az USA timföldbehozatala elérte a 930 ezer tonnát. A timföldimport 54%-a *Ausztráliából*, 21%-a pedig *Jamaicából* származott.

(Industrial Minerals 1972. július)

*

A *ghanai kormány* hivatalosan is jogot adott a *Bascol* konzorciumnak a *Kibi* térségben található bauxitkészletek kutatására. (A Bascol részvényeinek 50%-a az amerikai Kaiseré; 30%-a a Reynoldsé; 20%-a pedig a japán termelőderőket tömörítő Ardeco-é.)

A bauxitkészletek hasznosítását megoldó timföldüzem létesítéséről szóló szerződést a tervek szerint 1974-ben írják alá.

A jelentős fuvarköltségek miatt a vállalkozás japán résztvevői arra törekcsenek, hogy timföldrészesevésüket a Kaiser vegye át, a helyette ausztrál timföldet adjon.

(Metal Bulletin 1972. július)

*

A *sarajevói* Energoinvest megkezdte a *Bosanska Krupa-i* bányában a bauxit-kitermelést.

A bánya bauxitkészleteit 700 ezer tonnára becsülik. A jó minőségű bauxitot felszíni fejtéssel bányásszák majd.

(Export Jornal 1972. július)

*

A *Pechiney—Ugine—Kuhlman* tárgyalásokat folytat egy évi 16 ezer tonnás termelésű dél-koreai alumíniumkohó átvételéről. Feltételezhető, hogy a francia konzern a jelentős kínai felvevő piac közelsége miatt kívánja átvenni az említett kohót.

(Metal Bulletin 1972. július)

*

Lengyelország egy évi 20—30 ezer tonnás termelésű *títánoxid gyár* felépítését tervezi. Valószínű, hogy a létesítmény terveit és a berendezéseket japán cég szállítja majd.

(Industrial Minerals 1972. július)

L. D.

A ma tudománya – a holnap technikája

OLVASSA RENDSZERESEN MŰSZAKI TUDOMÁNYOS SZAKLAPJAINKAT!

Mindig széleskörűen tájékoztat a szakterület helyzetéről, eseményeiről, újdonságairól

Anyagmozgatás, Csomagolás
Bányászati és Kohászati Lapok

BÁNYÁSZAT

Bányászati és Kohászati Lapok

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

Bányászati és Kohászati Lapok

KOHÁSZAT

Bányászati és Kohászati Lapok

ÖNTŐDE

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

Közlekedéstudományi Szemle

Magyar Alumínium

Magyar Építőipar

Magyar Grafika

Magyar Kémiai Folyóirat

Magyar Kémikusok Lapja

Magyar Textiltechnika

Mélyépítéstudományi Szemle

Mérés és Automatika

Műanyag és Gumi

Műszaki Élet-

Papíripar

Városépítés

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.

HIRDETÉSEKET FELVESZ A LAPKIADÓ VÁLLALAT HIRDETÉSI OSZTÁLYA

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

СОДЕРЖАНИЕ

INHALT

- L. Horvát—J. Rekettyei: Загрязнение воздуха газами вагранок и возможности преодоления этого загрязнения* С 243

После анализа физико-химических характеристик и количественных данных выброшенного из вагранки газа, в работе изложены вопросы возможности уменьшения загрязнения воздуха. В качестве примера показаны некоторые типы пылеулавливающих устройств и показаны точки зрения выбора наиболее пригодного оборудования.

- Балог И.: Оценка данных измерений концентрации заводской пыли на рабочем месте в отечественных литейных цехах* С 250

В работе собраны и изложены результаты измерений концентрации пыли в отечественных литейных цехах. Показана частота уровня запылённости воздуха на отдельных местах работы, в гистограммах. Установлено, что необходимо выработать оптимальное решение для обеспыливания отдельных литейных оборудований и рабочих процессов и необходимо вводить в производство эти обеспыливающие устройства, мероприятия.

- Э. Кимле—Д. Тот—Ф. Бокор: Исследование литой структуры материала магнита типа Тиконал-400* С 254

В работе излагаются вопросы исследования литого магнита Тиконал-400 и повышения качества этого материала. Установлено, что уменьшающее содержание железа в α_1 фазе ухудшает значения магнитного насыщения и уменьшается разница магнитных насыщений между FeCo и NiAl фазами, в результате чего уменьшается значение коэрцитивности. Изложены вопросы возможности повышения качества магнитного материала.

- L. Horváth—J. Rekettyei: Die durch Kupolöfen verursachte Luftverunreinigung und die Möglichkeiten ihrer Verminderung* S 243

Die Arbeit behandelt die Menge und die physikalisch-chemischen Kennwerte des mit den Gichtgasen aus dem Kupolofen austretenden Staubes und die Möglichkeiten der Verminderung der Staubverunreinigungen. Beispielmässig werden mehrere Staubabscheider vorgeführt und die Gesichtspunkte der Auswahl werden bewertet.

- Dr. I. Balogh: Auswertung der Ergebnisse von Staubkonzentrationsmessungen im Betrieb der heimischen Giesserei-Arbeitsplätze* S 250

Die Arbeit bietet eine Zusammenfassung der in heimischen Giessereien durchgeführten Staubmessungen. Histogramme zeigen die Häufigkeit der Staubkonzentrationen an den einzelnen Arbeitsplätzen. Man muss optimale Lösungen zur Entstäubung der einzelnen Einrichtungen und Arbeitsgänge in der Giesserei entwickeln und deren Einführung betreiben.

- E. Kimle—Gy. Tóth—F. Bokor: Untersuchung des Gussgefüges des Magnetwerkstoffes Ticonal 400 S* 254

Die Arbeit behandelt die Prüfung und Gütesteigerung des gegossenen Magnetwerkstoffes vom Typ Ticonal 400. Der stark absinkende Eisengehalt der α_1 -Phase verschlechtert die Sättigungsinduktion; der Unterschied zwischen den Sättigungsinduktionswerten der FeCo bzw. NiAl-Phasen sinkt ab, was eine geringere Koerzitivkraft ergibt. Weiter werden die Möglichkeiten der Gütesteigerung beschrieben.

CONTENTS

- L. Horváth—J. Rekettyei: Air pollution, caused by cupolas and possibilities of its reduction* P 243

The amount and the physico-chemical characteristics of the dust contained in the cupola throat gases is described, together with the possibilities of reducing dust pollution. Several dust precipitators are shown and the aspects of their selection are discussed.

- Dr. I. Balogh: Evaluation of measurements on industrial dust concentrations in Hungarian foundries* P 250

The results of dust measurements in Hungarian foundries are summarized. Histograms show the frequency of dust levels at various work stations. Optimal solutions should be developed for

eliminating dust at the various foundry facilities and work processes and their introduction should be urged.

- Kimle E.—Gy. Tóth—F. Bokor: A study of the as cast structure of the Ticonal 400 type magnetic material* P 254

The paper discusses the investigation of the Ticonal 400 type cast magnetic material and its quality improvement. The substantially reduced iron content of the α_1 phase decreases the value of induction at saturation; the difference between the induction at saturation in the FeCo and NiAl phases decreases, resulting in a lower coercitive force. The possibilities of quality improvement are discussed.

Főszerkesztő:
ÓVARIANTAL

Szerkesztő:
FELNER SÁNDOR

Másodszerkesztő:
DR. MOCSY ÁRPÁD

Szerkesztő bizottság:
CSEH MIKLÓS, HAJAS SÁNDOR, DR. HAJTÓ NÁNDOR,
HOLLÓSI BÉLA, DR. NÁNDORI GYULA, PETÓ MÁRTON,
DR. PILISSY LAJOS, PINTÉR ANDRÁS, SZY GEZA, TRAJKO-
VICS JÓZSEF, V.-NÉ DR. FARAGÓ ELZA

A rajzokat készítette: LOOSZ JÓZSEFNE

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

ÖNTÖDE

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI
ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET
ÖNTÖDEI SZAKOSZTÁLYÁNAK
FOLYÓIRATA

23. évfolyam 11. szám 1972. november

„Levegőszennyezettség, porelhárítás az öntödékben” konferencia

Visegrád, 1972. június 1-2.

„Célkitűzéseinkhez illő szép, egészséges környezetben kezdjük meg két napos tanácskozásunkat, amelynek témája az öntödei munkahelyek jellegét alapvetően befolyásoló tényező, a porártalom, illetve annak csökkentése” — e szavakkal nyitotta meg dr. Vörös Árpád az OMBKE Öntödei Szakosztályának elnöke június 1-én Visegrádon a Hotel Silvánusban rendezett „Levegőszennyezettség, porelhárítás az öntödékben” című kétnapos konferenciát, melynek 70 résztvevője volt.

A konferenciát az OMBKE Öntödei Szakosztály „Öntödei Porártalmak Csökkentése Munkabizottság” rendezte a KGM, valamint a Vas-, Fém- és Villamosipari Dolgozók Szakszervezetének hathatós támogatásával és segítségével.

A két nap programjában film- és diavetítéssel egybekötve összesen 10 előadás hangzott el, melyeket a témával jelenleg foglalkozó szakterületek, intézetek és vállalatok munkatársai tartottak meg.

Annak illusztrálására, hogy ezzel a problémával milyen sokoldalúan kell foglalkozni, valamint hány szervezet összefogása és együttműködése szükséges, bizonyítják az előadásokból vett alábbi szemelvények.

Dr. Wirth Endre — Központi Légkörfizikai Intézet.

A normális összetételű levegő mindig tartalmaz szilárd, cseppfolyós vagy gáz állapotban levő járulékos anyagokat, amelyek természetes folyamatok (pl. a talaj mállása, vizek hullámozása, vulkáni tevékenység stb.) vagy emberi tevékenység (ipari folyamatok, közlekedés, fűtés stb.) útján keletkeznek.

Az iparosodás terjedésének jellemző és természetes következménye, hogy a mesterséges folyamatokból származó szennyeződés részaránya állandóan növekszik.

Mind a szűkebb, mind a tágabb értelemben vett emberi környezet (tehát pl. a munkahely és a szabad levegő) védelmét elsősorban a szennyezőforrás hatásának csökkentésével szokás megoldani.

Megoldás tehát az úgynevezett eltávolító vagy gyűjtőrendszerek kiválasztása, esetleg megtervezése — mérnöki, technikai feladat, amely függ a kérdéses anyag fizikai, kémiai tulajdonságaitól és magának a rendszernek a hatékonyságától. Az előadó továbbiakban foglalkozott az „Aeroszol-részecskék koncentrációjának és nagyságeloszlásának mérési módszerei”-vel.

Uzsoki György — Igazságügyi Műszaki Szakértői Iroda.

A különféle ipari foglalkozási ártalmak közül a por okozta tüdőmegbetegedések száma a legnagyobb. A statisztikák szerint az iparosodás fellendülésével arányosan nőtt a por okozta tüdőmegbetegedések száma is. Több évtizednek kellett eltelni azonban ahhoz, hogy a nagyszámú foglalkozási ártalom közül a szilikózist okozó főbb tényezőket kellő pontossággal behatárolják. A szakértői vizsgálatnak minden konkrét témában a per időintervallumának figyelembevételével teljes részletességgel fel kell tárni, hogy az adott területen és időben a vállalat által milyen műszaki ismeretek és lehetőségek voltak elérhetők és alkalmazhatók. Ezen előadás konkrét megállapításait döntően a legtipikusabbnak tekinthető szilikózis megbetegedésekkel kapcsolatos kártérítési perek gyakorlatából merítette.

Előadásainak címe „A foglalkozási megbetegedésekkel (szilikózis) kapcsolatos kártérítési perekben alkalmazott műszaki szakértői vizsgálat módszere és tapasztalatok”, valamint „A műszaki porelhárítással kapcsolatos hazai üzemi tapasztalatok a por okozta foglalkozási megbetegedések elhárításának műszaki és egyéb lehetőségei” voltak.

Dr. Balogh István — KGM Szilikózis Kutató Osztálya.

„Az üzemi porkoncentráció-mérések eredményeinek értékelése a hazai öntödei munkahelyeken” című előadásban elmondotta, hogy a KGM Szilikózis Kutató Osztály az 1963—1970. évek pormérési adatainak felhasználásával és a hasonló méréseket rendszeresen végző intézetektől kapott tájékoztatók alapján az egyes munkahelyek porviszonyainak a technológiához kapcsolt kiértékelését 1971-ben elvégezte. A különböző öntödei munkahelyeknél az alábbi, egymással összefüggő kérdéseket vizsgáltuk:

a) a koniméterrel mért átlagos szemceszám érték az egyes, porveszélyes öntödei munkahelyeken;

b) a különböző üzemekben mért porkoncentrációk átlag érték jelleggörbéinek megállapítása többszáz mérésnek a gyakoriság-porkoncentráció koordinátákban való ábrázolása alapján.

A másik előadásában foglalkozott „Az öntödei szállóporok nedves lekötéseinek lehetőségei”-vel.

Dr. Mátyás György csop. vez. bíró — Pesti Központi Kerületi Bíróság.

„Foglalkozási betegségért — szilikózisért — fennálló munkajogi felelősség kérdései”.

Az előadó leszögezte, hogy „A vállalat a munkaviszony keretében kialakult foglalkozási betegségért egészében, vétkességétől függetlenül felel. — A műszaki és egészségügyi kérdések alapos körtekintő tisztázása fontos jogalkalmazói tevékenység. Az erre épülő döntés nemcsak a munkaügyi vita során felmerülő felelősség kérdésére ad megnyugtató választ, hanem iránymutatást is nyújt a foglalkozási betegség megelőzéséhez, a megfelelő munkaszervezés hatékonyságának biztosításához és ezzel értékes társadalmi hatást elérhet.”

Kálmán István — KGM Szilikózis Kutató Osztály.

A rendelkezésre álló statisztikai adatok szerint a por-tüdő megbetegedések száma a különféle kézi szerszámokkal dolgozó öntvénytisztítóknál kb. háromszor olyan gyakori, mint egyéb más helyhez kötött munkavégzésnél. A pneumatikus vagy villamosüzemű kéziszerszámok változó helyzetű porforrások. Ezek rendeltetésszerű portalanítására nem lehet alkalmazni a hagyományos eljárásokat. — *Kálmán István* előadásában új eljárással foglalkozott, és ismertette a „Nagylégsebességű helyi elszívó berendezésekkel szerzett üzemi tapasztalatok”-at. Ezenkívül „A hagyományos öntödei por-elszívó szerkezetek és rendszerek porforrásokra gyakorolt hatásának vizsgálata” volt a témája.

Szöböllődi Antal — Csepel Vas- és Acélöntödéék.

Az előadás tárgya „A por-elszívó berendezésekkel kapcsolatos tapasztalatok a Csepeli Vas- és Acélöntödéékben”.

A tapasztalatok összegezése: „Vállalatunk az elmúlt évtizedben rendkívül nagy összegeket fordított a munkaegészségügyi feltételek javítására és egyre több gondot fordított a végleges és kielégítő megoldásra. Az anyagi erőfeszítés mellett azonban fokozott gondot kell fordítanunk a meglévő berendezések hatásosabb kihasználására is. E feladat végzését tervszerű munkával (dolgozók képzése, a berendezések szakszerű használatának megkövetelése, rendszeres ellenőrzése) biztosítani lehet.”

Horváth László — *Reketttyey Jolán*: Kohászati építő Vállalat.

„A kupulókemencék okozta légszennyezés és csökkentésének lehetőségei” című előadás felhívja a figyelmet arra, hogy ennek a kérdésnek a jelentősége egyre inkább nő, hisz az üzemben levő kupulókemencék száma nem elhanyagolható, a gépipar igényeinek megfelelően üzemóráik száma is igen jelentős. Áttekintést adnak a kupulókemencéknél leggyakrabban alkalmazott porleválasztókról (száraz és nedves leválasztókról).

„Hazai vonatkozásban a kupulókemencékre vonatkozóan előírások még nincsenek. A megoldások kezdetlegesek, de ezek alkalmazása sincs kellőképpen kihasználva.

Az ezzel kapcsolatos legfőbb feladatok tehát:

1. A hazai előírások megalkotása.

2. A kupulókemencék tervezőinek feladata: megfelelő hazai megoldások kidolgozása, melynek fő szempontjai

a) a jó leválasztási hatások;

b) lehetőleg egyszerű megoldások;

c) viszonylag kis beruházási költségek”

Az előadásoknak nem volt céljuk, hogy kimerítő részletességgel tárgyalják a levegő porszennyezettségét, valamint az ellene való védekezés valamennyi fajtáját. Csupán fel kívánták hívni a figyelmet erre a napjainkban egyre jobban előtérbe kerülő kérdésre, környezetünk tiszta levegőjének megőrzésére, és ehhez kapcsolódóan az öntödei munkahelyi megbetegedések, a szilikózis és sziderózis megelőzésének érdekében.

A kétnapos konferencia *Tóth András* okl. kohómérnök zárszavaival ért véget.

A rendező munkabizottság köszönetet mond azoknak a vállalatoknak, akik képviselőiket delegálták erre a konferenciára, s így nagymértékben elősegítették annak eredményességét.

Reketttyey Jolán

A kupolókemencék okozta légszennyezés, és csökkentésének lehetőségei

HORVÁTH LÁSZLÓ okl. kohómérnök
Kohászati Gyárépítő Vállalat

REKETTYEY JOLÁN gépészmérnök

DK: 621.745.34 : 669.162.25 : 628.511

A tanulmány a kupolókemencék torokgázával távozó por mennyiségének és fizikai-kémiai jellemzőinek ismertetése után a porszennyeződés csökkentésének lehetőségeit tárgyalja. Példaként több porleválasztót mutat be, majd a kiválasztás szempontjait mérlegetli.

Hazánkban az elmúlt időszakban viszonylag keveset foglalkoztak a kupolókemencékkel, mint a környezetet, a levegőt szennyező forrással. Lényegében egészen a legutóbbi időkig nem is történt számottevő intézkedés a kupolókemencék környezet és légszennyező hatásának csökkentésére. A magyar öntödéek túlnyomó többségében üzemben tartott hidegszeles, szénhidrogén pöttüzeléses, kéményrekuperátoros forrászeles kupolókemencék legfeljebb a durvaport leválasztására alkalmas szikrafogókamrákkal vannak ellátva, s a néhány GHW rendszerű forrászeles kupolókemencének van a torokgáz durvaporttartalmának leválasztására szolgáló porzsákos leválasztója a rekuperátor előtt.

Napjainkban a levegőszennyezettség problémája egyre nagyobb jelentőséget kap, s nem hanyagolható el ebből a szempontból az a szennyezőhatás sem, amelyet a hatásos leválasztó berendezések nélkül dolgozó kupolókemencék jelentenek. Ennek a kérdésnek a jelentősége egyre inkább nő, hisz az üzemben levő kupolókemencék száma nem elhanyagolható, a gépipar igényeinek megfelelően üzemóráik száma is igen jelentős.

A kupolókemence okozta szennyezés a torokgázokkal, helyesebben a távozó füstgázokkal kerül a levegőbe. A szennyeződést részben a különböző nem éghető gázokat tartalmazó gázkeverék, másrészt a füstgáz portartalma jelenti.

A kupolókemence kéményén kilépő por főként kis koksztöredékekből, el nem alakult kokszzhamuból, mészkőből, a kemencebélésből, rozsdából, a visszatérő saját hulladéokra tapadt homokból, valamint az olvasztási folyamat közben keletkezett oxidációs termékből: FeO-ból, MnO-ból, SiO₂-ből származik.

A pormennyiség, a por kémiai összetétele és szemcseeloszlása nagyszámú tényezőtől függ. Ezek nemcsak berendezésenként különbözőek, hanem ugyanazon berendezésnél is időben erősen ingadoznak. Különbséget kell tennünk a torokgáz portartalma és a távozó füstgázok portartalma között. Mivel a füstgáz mennyiséget közvetlenül mérni nehézkes, ill. alig-alig lehetséges, a számításoknál mindig a torokgáz mennyiségből kell kiindulni. A torokgáz portartalma g/Nm³-ben mérve értelemszerűen mindig lényegesen nagyobb, mint a távozó füstgázoké.

A torokgáz a betétből kilépő, el nem égett és szekunderlevegővel még nem keveredett gáz, amelynek kémiai összetétele a fúvókákon át a kupolókemencébe befűjt levegőnek a betétanyagokkal történő reakciója során alakul ki. A kupolókemence torokgázainak mennyiségét a következőképp lehet kiszámítani:

$$V_G = K \cdot \frac{k}{100} \left[5,4 + \frac{3 \cdot 5 \cdot \eta_v}{100} \right] 10 \cdot S \text{ Nm}^3 \text{ sz/h,}$$

ahol V_G a száraz torokgáz mennyiség, Nm³/sz/h
 K a fajlagos kokszfogyasztás, kg/100 kg vas
 k a kokszt C-tartalma, %.

$$\eta_v \text{ az elégési hatásfok} = \frac{\text{CO}_2}{\text{CO}_2 + \text{CO}} \cdot 100, \%$$

S az olvasztási teljesítmény, t/h.

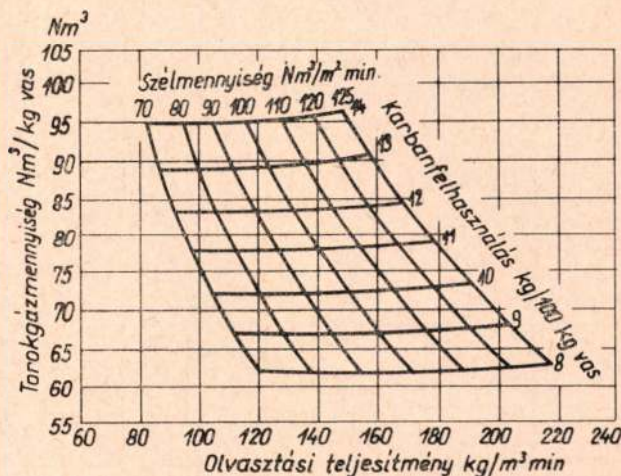
Az 1. ábra az olvasztási teljesítmény, a szél- mennyiség, a C felhasználás és a vasra vonatkoztatott fajlagos torokgáz mennyiség közötti összefüggést mutatja.

A kupolókemence távozó füstgáza az a gázkeverék, amely a torokgáznak és a szekunderlevegőnek az olvasztási eljárástól vagy a kemence kivitelétől függő keveredésből származik. Hidegszeles kupolókemencénél ez a keveredés az adagolónyílásnál a kémény szívóhatására jön létre. A keveredés során gyakran a torokgáz éghető alkatrészeinek utólagos teljes elégése végbemegy. A forrászeles kupolókemencénél az elszívott torokgázokat többnyire elégetik — meghatározott levegőfelesleggel — a rekuperátor elégetőkamrájában.

A torokgáz és a kéményből távozó füstgáz mennyisége tehát a szekunderlevegővel való keveredésből származó hígítás „ f ” hígítási fokával különbözik egymástól. A hígítási fok az alábbi képlettel számítható:

$$f = \frac{V_A}{V_G} = \frac{21}{21 - O_2}$$

ahol V_A a kéményből távozó füstgáz mennyiség
 O_2 a füstgáz oxigéntartalma, %.



1. ábra. Összefüggés a kupolókemence olvasztási teljesítménye, a szél- mennyiség, a karbonfelhasználás és az I t - vasra eső torokgáz mennyiség között

1. táblázat

	Fő értékterület	Szórási értékek
Torokgáz portartalma, g/Nm ³ ...	6—12	2—25
Füstgáz portartalma, g/Nm ³	2—6	1—10
Fajlagos pormennyiség, kg/tvas ...	6—10	2—20

2. táblázat

	Fő értékterület	Szórási értékek
SiO ₂	25—40%	10—50%
Izzítási veszteség	15—30%	5—15%
FeO + Fe ₂ O ₃	10—20%	5—35%
CaO	4—6%	2—15%
ZnO	3—7%	2—9%
Al ₂ O ₃	2—5%	1—10%
MnO	2—40%	1—10%

Az 1. táblázatban a VDI (Német Mérnökök Szövetsége) mérési adatokból vett tájékoztató irányértékeket tüntettük fel a kupulókemencegázok portartalmára vonatkozóan. A 2. táblázat (ugyanabból a forrásból) a kupulókemencegázok porai kémiai összetételének tájékoztató irányértékeit tartalmazza.

A kupulókemencepor szemnagyság szerinti eloszlása erősen függ a választott mérési helytől, a kokszaadtól és a fémvetét fajtájától. A hidegszeles kupulókemencék kéményéből vett füstgázok pora — ahol kisebb acélhulladékárányt alkalmaznak — többnyire durvább szemű, mint a nagy acélhulladék aránnyal dolgozó forrószeles kupulókemence torokgázaié, amelyet az adagolónyílás alatt szívnak el. Nagyobb kokszaadatok és nagyobb acél-

hulladékárány az adagban elősegítik a finomabb por keletkezését.

A 2. ábra gyakran előforduló szemcseeloszlás előfordulási területeit mutatja, forrószeles és hidegszeles kupulókemencék torokgázainak porára vonatkozóan.

A kupulókemencék környezetre gyakorolt hatását a füstgázok portartalmán kívül a füstgázok környezetre káros gáztartalma, elsősorban SO₂ tartalma jelenti.

Az olvasztásra használt kokszt szokásos, 0,9—1,2% kéntartalma és közepes olvasztási teljesítmény mellett óránként 8—12 kg kén megy át a kupulókemencén. Ennek mintegy 50%-a a vasba és salakba megy át, míg 4—6 kg S, illetőleg az ennek megfelelő 8—12 kg/óra SO₂ távozik a torokgázokkal. A torokgáznak a toroknál való kilépésekor 0,04—0,1% SO₂ tartalma van.

A torokgázok és füstgázok hőmérsékletének és kémiai összetételének tájékoztató irányértékeit a 3. táblázat tartalmazza.

3. táblázat

	Torokgáz	Füstgáz
Hőmérséklet °C	300—700	300—700
CO ₂ %	17—8	2—18
CO %	5—21	—
O ₂ %	—	16—3
SO ₂ %	0,04—0,1	0,08-ig
N ₂ %	A maradék	A maradék

A technika mai állása szerint hatásos intézkedéseket a kupulókemencegázok SO₂-tartalmának csökkentésére még nem sikerült kidolgozni. A VDI adatai szerint az újabb mérések azt mutatták, hogy nagyértékű nedves porleválasztókkal és a keringtetett víz alapos semlegesítésével a SO₂-nek növekvő részarányát sikerült leválasztani. Az ilyen nedves leválasztásnak azonban megvan az a hátránya, hogy a nedves füstgázok gyorsan és ennek megfelelően viszonylag kis körzetben ülepednek le a talajra, és így a tisztított gázban maradó, a szokásosnál kisebb mennyiségű SO₂ maradványok is jobban érzékelhetők.

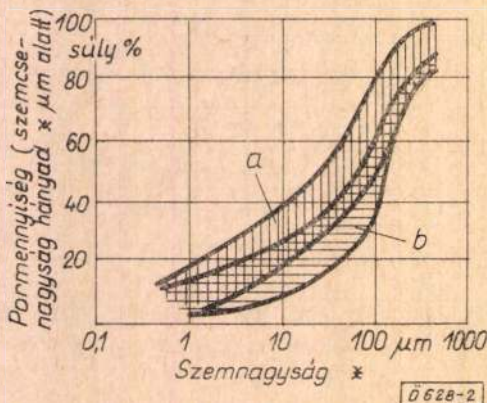
Hazánkban a kupulókemencék légszennyezését korlátozó előírások még nincsenek. Ez a kérdés azonban egyre nagyobb jelentőségű lesz.

A fejlett ipari országokban már évek óta foglalkoznak a kupulókemencék környezetszennyező hatásával, és megfelelő korlátozó előírásokat is készítettek a porzás bizonyos határérték alatti tartására. A megengedett porzás pl. Franciaországban 1,5 g/Nm³, Los Angelesben 0,9 g/m³.

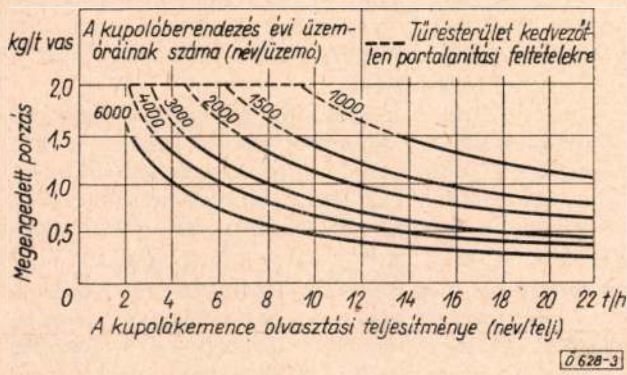
A Német Szövetségi Köztársaságban a VDI (Német Mérnökök Szövetsége) 2888. sz. irányelvei tartalmaznak előírásokat a porzás korlátozására kupulózem esetében.

Az előírások a 3. ábrában vannak megadva. Mivel a kupulókemence torokgázainak a szekunderlevégővel való keveredés folytán bekövetkező hígulása elkerülhetetlen, a megengedett porzást kg/t vasban állapították meg. Ezzel elkerülhető a hígítási

a. Forrószeles kupulókem. torokgázainak pora
b. Hidegszeles kupulókem. torokgázainak pora



2. ábra. Összefüggés a forró- és hidegszeles kupulókemencék torokgázainak pormennyisége és azok szemnagysága között



3. ábra. A kupulókemence olvasztási teljesítménye és a megengedett porzás mértéke közötti összefüggés a VDI előírásai szerint

foknak a távozó füstgázok portartalmára gyakorolt ellenőrizhetetlen hatása.

A kupulókemencének a környezetre gyakorolt porszennyezése nagymértékben függ a berendezés nagyságától és üzemidejétől. Vannak napi 2, esetleg 3 műszakban dolgozó kupulókemencék, míg mások csak napi néhány órán, sőt gyakran csak heti néhány napon át vannak üzemben. Természetes, hogy a nagyobb teljesítményű és hosszabb üzemben dolgozó kemencék egy kg olvasztott vasra eső pormennyisége kisebb, így az alkalmazandó leválasztóberendezés leválasztási foka nagyobb kell, hogy legyen, mint a kisebb teljesítményű és kevesebb üzemórán át dolgozó kupulókemencéké, a környezet porszennyezésének korlátozása érdekében. Ennek érdekében a maximális megengedhető fajlagos porzást (az ordinátán kg/t vas) a kupulókemence olvasztási teljesítményének és az évi üzemórák számának függvényében adják meg.

A kupulókemence évi összes vasbetétje az óránkénti olvasztási teljesítmény és az olvasztóműben telepített összes kupulókemencék évi üzemórának számából határozható meg. Olvasztómű alatt itt olyan egységet értünk, amelyben soha sincs egyidejűleg 1 kupulókemencénél több üzemben.

Ha egy olvasztóműben több egymástól független kupulókemence van egyidejűleg üzemben, és a mindenkori üzembenlévő kupulókemence porleválasztása külön-külön történik, akkor a megengedhető porzást mindegyik kupulóra külön-külön kell meghatározni. Amennyiben több egyidejűleg dolgozó kupulóberendezés távozó füstgázait egy közös leválasztóban portalanítják, akkor a megengedhető porzás meghatározásából az összes csatlakozó kupulóberendezés együttes adatai az irányadók.

A 3. ábrából a kupulókemenceegység névleges olvasztási teljesítménye és az évi névleges üzemórák alapján meghatározható a maximálisan megengedhető porzás.

A porleválasztó berendezés leválasztási hatásfokának meghatározásához azonban szükség van még ezenkívül a portalanító kemenceegység nyersgázaiban levő tényleges pormennyiségre is.

A nyersgázban levő pormennyiség nem mérhető közvetlenül (kg/t vasban). Ezért egységesen meghatározott mérési szabályok szerint megméri a por-

talanítandó kupulókemence gázainak áramlási sebességét, a gázok portartalmát, a gázhőmérsékletet és nyomást, a gázösszetételt (CO_2 , CO , O_2), a fajlagos kokszfelhasználást, az olvasztási teljesítményt és a levegőnyomást. Az áramlási sebességből meghatározzák a gázmennyiséget $\text{Nm}^3/\text{óra}$ -ban. Mivel azonban a közepes áramlási sebességet csak egyes esetekben lehet egyértelműen meghatározni, azt minden esetben számításal ellenőrizni kell. A gázmennyiséget a gáz elemzési adatai, a koksxadag és az olvasztási teljesítmény alapján, a pormérésekkel kg/h -ban meghatározott porzást az olvasztási teljesítmény figyelembevételével kg/t vasra számítják át.

Ezek után a létesítendő porleválasztó berendezés leválasztási hatásfokát a következő képlettel lehet meghatározni:

$$\eta_e = \frac{Mst - z}{Mst} \cdot 100,$$

ahol η_e a leválasztási hatásfok, %
 z a megengedett porzás kg/t vasban a 3. ábra szerint,

Mst pormennyiség a nyersgázban, kg/t vas.

A fejlett ipari országokban kialakított és üzemszerűen alkalmazott porleválasztó berendezésekkel a 3. ábrában előírt maximálisan megengedhető porzási értékek elérhetők a berendezések szakszerű üzemeltetésével és karbantartásával.

A 3. ábra határvonalai a folyamatos üzemben legfeljebb megengedhető porzásra vonatkoznak, és normális, műszakilag elérhető üzemi feltételekre érvényesek, azonban nem érvényesek a ráfűvés és a leolvasztás időszakára.

A kupulókemencék környezetszennyező hatásának csökkentésére többféle lehetőség van: megfelelő üzemeltetési feltételek kialakítása, a kupulókemencék különböző konstrukciós megoldása, valamint különböző porleválasztó berendezések alkalmazása.

A kupulókemencéknél a környezetszennyezés csökkentésének műszaki lehetőségei közül nem elhanyagolható a napi adagtárolók helyes kialakítása, a korszerű anyagszállítás és -lerakódás megtervezése és megvalósítása.

A visszatérő saját hulladék homoktapadványainak eltávolítása hasonló gondosságot igényel, mint a jó öntvények tisztítása. Megállapították, hogy a tiszta, homoktapadvány nélküli betétanyag kisebb adagkoks és nagy morzsolódási (dob) szilárdságú koks a nyersgáz kisebb portartalmához vezet.

Ajánlatos még az adagtér talaját szilárddá tenni és amennyire lehetséges az időjárás befolyásától védeni.

A porszennyezettséget a kupulókemence konstrukciós kialakításával nagymértékben lehet befolyásolni, ill. csökkenteni. A torokgázok portartalma igen nagy mértékben függ a fajlagos kokszfelhasználástól. A kokszfogyasztás csökkentése tehát elősegíti a gázok portartalmának csökkentését is. A kokszfogyasztás csökkentése nemcsak azáltal gyakorol kedvező hatást a kemencegázok portartalma, hogy kevesebb kokszból a morzsolódás is kevesebb, hanem vele együtt jár a mészkőmennyiség csökkenése is, továbbá a kisebb levegő-

mennyiség miatt a füstgázmennyiség is kevesebb. Minden olyan konstrukció, amely a kokszfogyasztás csökkentését segíti elő, egyúttal csökkentőleg hat a füstgázok portartalmára is.

A hagyományos hidegszeles kupolókemence tüzelőanyaga a jóminőségű olvasztókoks, melynek ára világviszonylatban emelkedik, így ezzel együtt a vas olvasztási költsége is növekedett. Ez a tény készítette a szakembereket arra, hogy a drága kokszot, legalább is részben, olcsóbb tüzelőanyaggal pótolják.

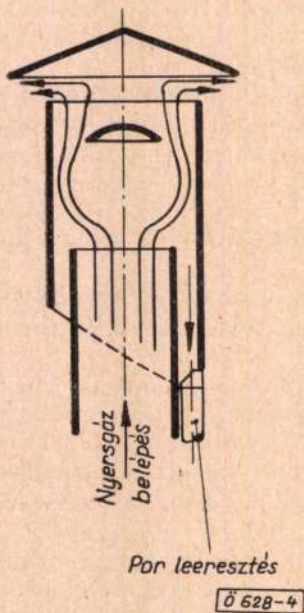
A kokszfelhasználás csökkentésének egyik módja a póttüzelés alkalmazása. A póttüzeléshez szénhidrogéneket, földgázt és olajat lehet alkalmazni, így az adagkoksz-felhasználás kb. 40%-kal csökkenthető, ugyanakkor a kemence termikus hatásfoka is javul. Néhány ilyen hazai megoldásnál a kemencére égőként kisméretű égéskamrák ún. füstgázgenerátorok vannak felszerelve, amelyek belső kiképzése biztosítja a szénhidrogének kamrán belüli teljes elégetését. A kupolókemence égésterébe ezáltal éghető alkotórészeket nem tartalmazó, nagy hőmérsékletű füstgáz áramlik be, amely szennyeződést nem tartalmaz és koromlerakódása sincs.

Mivel a póttüzelés alkalmazása éppen a kisebb adagkoksz-felhasználást teszi lehetővé, nyilvánvaló, hogy ezáltal arányosan kevesebb szennyeződés kerül ki a légtérbe.

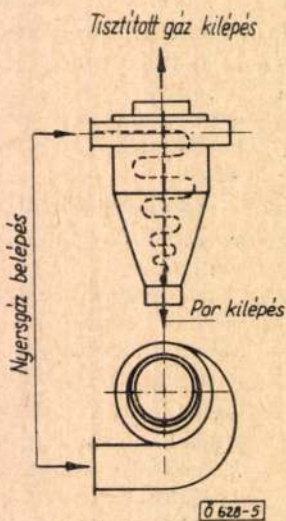
A szénhidrogén-póttüzeléses kupolókemencék teljesítménye is jelentősen nő, ezáltal a füstgázok olvasztott vasra (kg/t vasban megadott) vonatkoztatott fajlagos portartalmára is kedvező hatással van.

Ilyen póttüzeléses kupolókemence hazánkban több öntödében üzemel és alkalmazása egyre terjed.

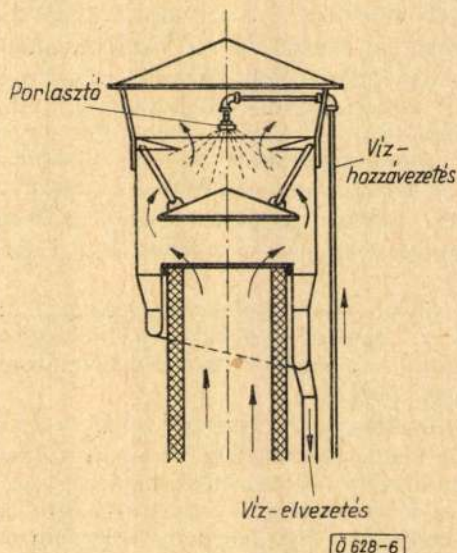
Erre igen kedvező lehetőségek vannak, mert csaknem minden öntödénk biztosítani tudja a vegyestüzelésre való áttéréshez szükséges szénhidrogéneket, olajat vagy földgázt.



4. ábra. Ülepítési porleválasztó (szikrakamra)



5. ábra. Röpítő porleválasztó



6. ábra. Egyszerű vízporlasztásos mosó

Másik, a füstgázok portartalmára igen kedvező hatást gyakorló konstrukciós megoldást képezik a torokgázokat rekuperátorban hasznosító forrószeles kupolókemencék.

Hasonlóképpen a szénhidrogén-póttüzeléses kupolókemencékhez, forrószél alkalmazással is kb. hasonló mértékben csökkenthető a fajlagos kokszfelhasználás és a fajlagos torokgázmennyiség is, és mivel az adagolónyílás alatt elszívott torokgázokat a rekuperátor elégetőkamrájában való elégetés előtt még általában bizonyos mértékű porleválasztásnak is alávetik, és az elszívott torokgázokat közel tökéletesen elégetik, a forrószeles kupolókemencék füstgázai lényegesen kisebb mértékben szennyezik a környezetet.

A fejlett ipari országokban széles körben alkalmazzák a különböző kivitelű porleválasztókat is.

A következőkben, a teljesség igénye nélkül, rövid áttekintést adunk a kupolókemencéknél leggyakrabban alkalmazott porleválasztókról.

1. Száraz leválasztók

a) Ülepítési leválasztó (szikrakamra)

A porleválasztást az áramlási sebesség erős lecsökkentésével, és a gázok ütközőlemezekkel való elterítésével érik el (4. ábra). A leválasztási fokot a következő keresztmetszet-aránnyal befolyásolják:

A szikrakamra alapfelülete

A dolgozó kupoló aknakeresztmetszete

Az általában használatos típusoknak kb. négyszeres keresztmetszetük van, mint a kupolókemence aknájának. A szikrafogóval csak a kb. 200 μm -nél nagyobb szemcsék választathatók le. A leválasztási hatásfok: 5—20%.

b) Röpítő leválasztó

A durva port kipörgetik, a finomabb szemcséjű por a füstgázzal távozik (5. ábra).

Minél kisebb a leválasztó átmérője, annál nagyobb a finompor leválasztó képessége. Ezért használnak sokcellás — röpítő-leválasztókat (több-

fokozatú ciklonokat), vagyis csoporttá összefogott kis ciklonokat. A jelenleg elérhető alsó szemcsehatár többfokozatú ciklonoknál $5 \mu\text{m}$ körül van. A leválasztási hatások: 60—95%. Nyomásvesztés: általában 100 mm v.o. Energiaszükséglet: 0,85 kWó/tonna vas.

2. Nedves leválasztók

A nedves leválasztóknál a SO_2 -tartalom egy részét a víz oldja, ezért a körforgásban levő vizet lúggal semlegesíteni kell.

a) Egyszerű vízporlasztós mosó

A kupoló kéményéből kilépő füstgázoknak az áramlásukkal szemben permetezett összefüggő vízfüggőnyön keresztül kell áthatolniuk (6. ábra). A gázok sebessége a kémény tetején ülő nagy keresztmetszetű acéllemezkúp felületén lecsökken.

Ez a mosó típus üzembiztos. Végfokozata a gázáramlás sebességétől (1—3 m/s), az alkalmazott vízfúvókák jellegétől és számától függ. A víznyomás általában 3—4 atm, de esetenként 10 atm nyomásig is felmehet. A vízkörforgalom 100—200 l/perc. A mosóból, ill. a pernyefogóból távozó víz a füstgázokból az SO_2 kb. 40%-át köti le.

A távozó vizes iszapot ülepitőtartályokba kell vezetni, s az így tisztított víz ezután kerülhet vissza a körforgalomba.

b) Venturi mosó

A portartalmú gázokat 40—120 m/s sebességgel egy Venturi csőbe vezetik, amelybe nagyobb számú fúvóka segítségével nyomás alatt a gázáramlásti tengellyel párhuzamosan vagy merőlegesen vizet porlasztanak.

A keletkezett sűrű, ködszerű vízfátyolban leülepednek a gázzal áramlott porszemcsék.

A por-víz részecskék a következőkben ciklonban kerülnek leválasztásra. Leválasztási hatások: 90—98%, nyomásvesztés: 300—750 mm v.o.

Az energiaszükséglet a nagy nyomásvesztés miatt igen magas. A 7. ábra a túlfolyásos, ajakos Venturi mosót mutatja. Nagyobb gázmennyiségekhez a 8. ábrán látható turbinalapátos Venturi szeparátor alkalmas, amelyeknél a gáz egy lapátkoszorún keresztül forgómozgást kap. Ennek következtében a porral feltöltött vízszemcsék a szeparátor belső falához röpködnek és onnan alul elfolyanak.

A Venturi mosó segítségével elérhető gáztisztítási fokot a vízmennyiség és gázsebesség függvényében a 9. ábra mutatja be.

c) Dezintegrátor

A dezintegrátor egy vetőpeckes mosó, amely a bevezetett vizet finom vízpárává porlasztja szét úgy, hogy a víz és porrészecskék belsőleg elkeverednek. Ezen berendezés üzemeltetésénél szükséges a távozó füstgázok lehűtése 25—40 °C-ra. A hűtés rácsos mosókban, csöpögtető vagy hűtőtornyokban történhet, melynek következtében nagy összes vízfogyasztással kell számolni. A berendezés kivitelét a 10. ábra szemlélteti.

Leválasztási hatások 98%-ig
Energiaszükséglet 4,5—7 kWó/t vas
Össz. vízszükséglet 4—5 m³/t vas.

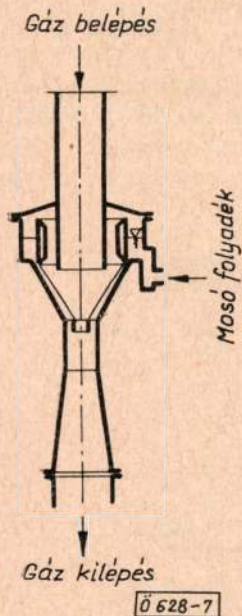
3. Porszűrők

A szűrőanyag szövetből, filcszerű pamutból vagy gyapjúból, szintetikus vagy üvegszálakból, rostokból áll (11. ábra).

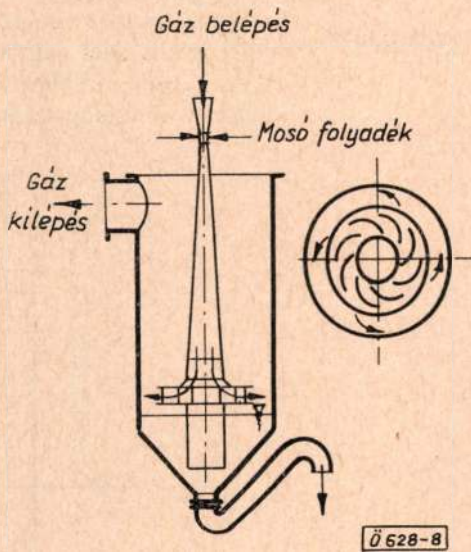
Hátránya, hogy a gázokat erőteljesen le kell hűteni, hogy a szűrőanyagok elégését megakadályozzuk. A lehűtési fok az esetenként alkalmazott szűrőanyagok minőségétől függ.

A gázok hőmérséklete nem csökkenhet a harmatpont alá.

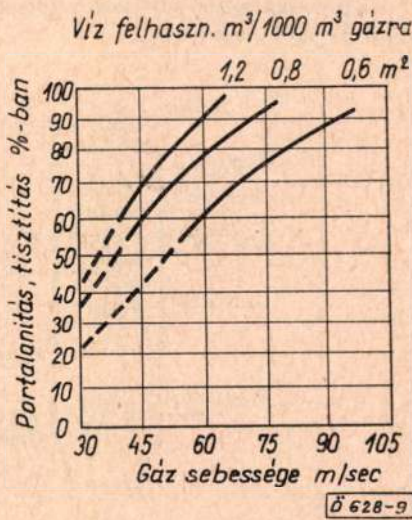
Leválasztási hatások . 99%
Nyomásvesztés 80—120 mm vo. (az üzemi viszonyok szerint)
Energiaszükséglet 0,6—0,5 kWó/t vas.



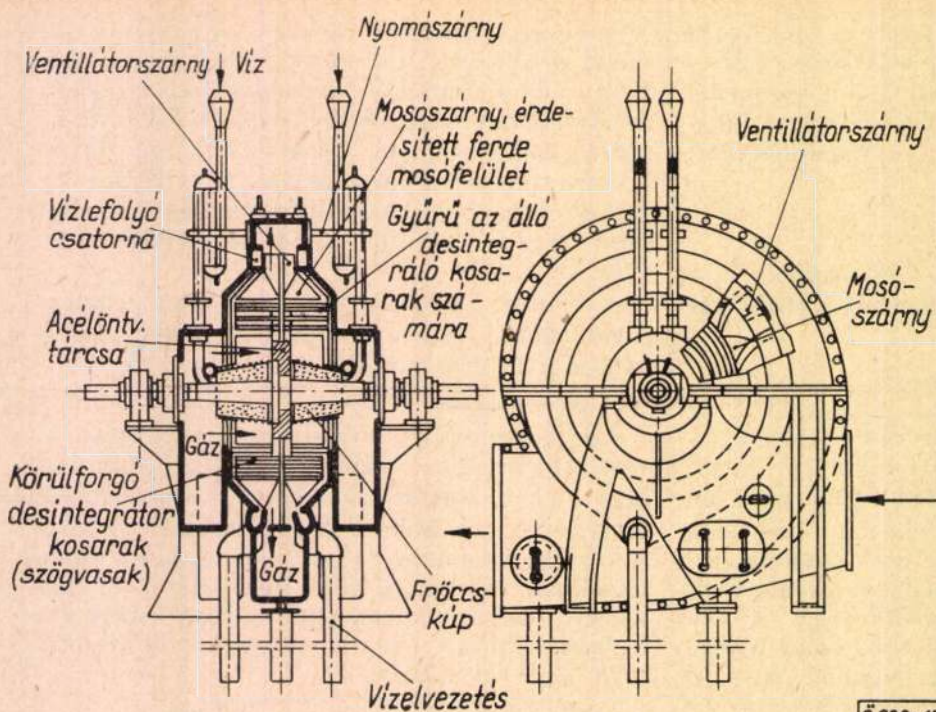
7. ábra. Túlfolyásos, ajakos Venturi mosó



8. ábra. Turbinalapátos Venturi mosó



9. ábra. Venturi mosóval elérhető gáztisztítási fok a vízmennyiség és a gázsebesség függvényében



10. ábra. Desintegrátor

4. Elektromos porleválasztók

Az elektromos porleválasztóban a port nagyfeszültségű elektródák segítségével nagyfeszültségű árammal töltik fel (közepesen 50 000 V). A por ezután a földelt lecsapó elektródához áramlik (12. ábra).

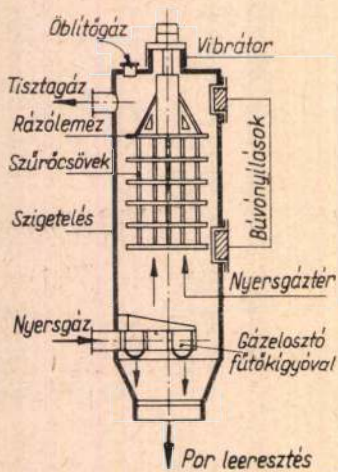
Az elektromos porleválasztók lehetnek száraz és nedves leválasztók. A száraz porleválasztóknál az elektródákat kopogtatóberendezéssel, a nedves leválasztóknál lefolyó vízzel tisztítják.

Leválasztási hatások 98—99%
Nyomásvesztés 5—10 mm v.o.
Energiaszükséglet igen csekély

A kupolókemencéknél használt porleválasztók üzemi adatait a 4. táblázatban foglaltuk össze.

5. A kiválasztás szempontjai

A porleválasztó kiválasztásánál több szempontot kell figyelembe venni.



11. ábra. Szövet porszűrő

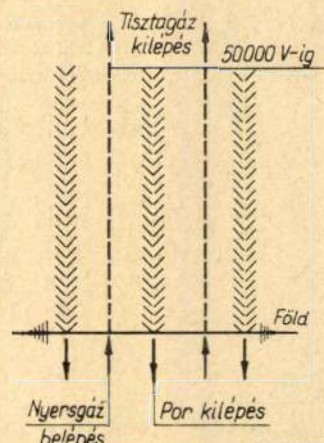
Ö 628-10

b) Porkoncentráció

A porleválasztás hatásfokát a kemencegázok por-szennyezettsége, a porkoncentráció határozza meg. Minél magasabb a szennyezettség, annál nagyobbak kell lenni a leválasztó határfokának, hogy a maximálisan megengedett porkoncentráció alatt maradjunk. Egy 50%-os hatásfokú porleválasztó 2 g/m³ nyersgáz-portartalom esetén azonos tisztított gázportartalmat biztosít, mint egy 90%-os hatásfokú porleválasztó 10 g/m³ nyersgáz porkoncentráció mellett, ha a gázmennyiség azonos.

c) Porrészecskék nagyságának hatása

Az elérendő leválasztás számításánál figyelembe kell venni, hogy azok a részecskék, amelyeket egy 50%-os hatásfokú leválasztó átereszt, meglehetősen durvák, és ennek következtében gyorsan, a távozó levegő kéményhez közel ülepednek le a talajra. Ezzel szemben egy 90%-os hatásfokú elválasztóból távozó finom részecskéket tartalmazó levegő jelentősen nagyobb terület felett oszlik el. A környezet terhelése, a pornak a tetőkön, gépkocsikon való leülepedése tehát azonos pormennyiség



12. ábra. Elektromos porleválasztó

Műszaki és gazdasági adatok		Száras leválasztók			Nedves leválasztók		
		Rőpítőerő leválasztó ciklon sok cellás	Villamos leválasztó	Szövet szűrő	Nedves mosó, stabil és forgórészekkel	Venturimosó	Villamos leválasztó
Elérhető tisztítottgáz portartalom	mg/Nm ³	500—300	300—50	korom 20	1500—50	350—120	150—50
Leválasztási fok	%	75—95	95—99	99—99,9	70—99	92,98	95—99,5
A leválasztó berendezés nyomásvesztése	mm. v. o.	60—120	korom 10	80—180	—	800—1400	40—60
Energia-felhasználás a szivattyúkkal bezárólag	kWh/1000 Nm ³ füstgáz	1—1,5	0,1—0,3	1,2—2,5	2—10	5—8	1,5—3
Frissvíz-szükséglet visszaforgatásos üzemnél	m ³ /1000 Nm ³ füstgáz	0,05	0,05	0,05	0,3—0,5	0,2—0,3	0,15—0,25
A szűrőbe való belépés max. hőmérséklete	°C	max. 600	400	250			
A berendezés költségei a vízkörforgást is beleértve	—	kicsi	nagy	közepes-től a nagyig	kicsitől a nagyig	kicsitől a közepesig	nagy
Előnyök	—	Erős, kis üzemzavarra való hajlam, kis helyszükséglet	Kis energia-szüks. nagy leválasztási fok	Nagy leválasztási fok	—	Mérsékelt beruházási költség, jó leválasztási fok, kis helyszüks.	A robbanási veszély esőkk. nagy leválasztási fok
Hátrányok	—	Kis leválasztási képesség a finomszemcsék vonatkozásában	Pótlólagos biztonsági berendezések az éghető gázok tisztításához	A szűrőcsövek érzékenysége a hőmérsékletre és kopásra	Mozgatott részek a gázáramban nagy energia-felhasználás	Nagy energia-felhasználás	Nagy berendezési költség (a beruházás a mellékletesítmények miatt)

esetén kisebb lesz egy nagyértékű (jó hatásfokú) portalanító berendezés alkalmazásával.

d) Kopás

A por koncentrációja, szemnagysága és fajtája hatással van a leválasztó berendezés élettartamára. A leválasztott anyag súlyára eső elhasználódás függ a részecskék összfelületétől, amelyek a leválasztó felületére dörzsölő, súrlódó hatással vannak. Így a finomport tartalmazó kemencegázok esetén rövidebb a porleválasztók élettartama, mint durvaszemcsék esetén.

Az elhasználódás csökkentésére gyakran alkalmaznak előleválasztókat, azonban egy 85%-os hatásfokú előleválasztóval is csak ritkán növelhető az utóleválasztó élettartama a kétszeresére, éppen az előbb említett finom szemcsék óriási felülete miatt.

Gyakran okoz korai elhasználódást a helytelen telepítés, elrendezés. A rossz levegő hozzá, ill. elvezetése esetén a levegővezetékben a por cirkulációja léphet fel, így a koptató hatás szintén a berendezés idő előtti tönkremeneteléhez vezethet.

e) Korrózió

Nedves leválasztóknál különösen figyelembe kell venni ezt a problémát. Legtöbbször elegendő a leválasztó felületének védelme korrózióálló bevonattal. Jobb védelmet nyújt, de költséges a vízzel és levegővel érintkező felületek rozsdamentes acélból vagy műanyagból való készítése.

A szövetes szűrők csöveit és zsákjait ritkán támadják meg a száraz gázok. Amennyiben mégis előállna a málás, szűrőanyagként perlont vagy PVC szövetet kell alkalmazni.

f) Gázmennyiség

A tisztítandó összes gázmennyiség m³/h-ban többféleképpen is hatással van a leválasztó kiválasztására.

Miután a gázmennyiség meghatározza a leválasztó nagyságát, ezáltal annak helyszükségletét is

megadja. E szerint kiválasztható egyedi, központi vagy csoportos portalanító.

A kupulókemencékhez telepítendő leválasztó berendezések költségei több tényezőtől tevődnek össze.

Egy leválasztó berendezés beruházási költségei gyakran csak kis részét képezik az összes költségeknek. Kupulókemencék esetében természetesen ezek a költségarányok függenek az adott kupulókemence fajtájától (hagyományos hidegszeles, forrószeles vagy szén-hidrogén póttüzeléses).

Figyelembe kell venni a beszerzési (beruházási), valamint a további üzemeltetési költségeket.

Beszerzési költségek: a berendezés ára, beépítési vagy átépítési költségek, alapozás, villamos és csővezetéki munkák, szigetelés, por-eltávolítás, kiszolgáló berendezések (pódiumok, tartályok stb.).

Üzemeltetési költségek:

energiaszükséglet: (portalanító fajtájától függően) a meghajtáshoz és a nyomásvesztéshez, mosófolyadék-felhasználás (nedves leválasztóknál), tartalék-alkatrészek — karbantartási anyagszükséglet, karbantartási és javítási bérköltségek, eszközleltetés.

Nem volt célunk, hogy kimerítő részletességgel tárgyaljuk a kupulókemencék okozta levegő por-szennyezettséget, valamint a portalanító berendezések valamennyi fajtáját. Csupán fel kívántuk hívni a figyelmet erre a napjainkban egyre jobban előtérbe kerülő kérdésre, a megoldás lehetőségeire, környezetünk tiszta levegőjének megőrzésére, és ehhez kapcsolódóan az öntödei munkahelyi megbetegedések megelőzésére.

IRODALOM

- [1] Hermann J.: Luftverunreinigung und Industrielle Staubbekämpfung Verein Deutscher Ingenieure. — Richtlinien.
- [2] Schmidt K. G.: Staubbekämpfung in der Giesserei-Industrie. VDI-Verlag GMBH. Düsseldorf 1958.

Az üzemi porkoncentráció-mérések eredményeinek értékelése a hazai öntödei munkahelyeken

Dr. BALOGH ISTVÁN műsz. tud. kandidátusa
KGM Szilikózis Kutató Osztály

DK: 621.74 : 628.511

A tanulmány hazai öntödeinkben végzett pormérések eredményeit foglalja össze. Hisztogramokban ismerteti az egyes munkahelyi porszintek gyakoriságát. Megállapítja, hogy az egyes öntödei berendezések és munkafolyamatok portalanítására kell az optimális megoldásokat megtalálni, és azok bevezetését kell szorgalmazni.

Az öntödei munkahelyek túlnyomó részénél fennáll a szilikózis megbetegedés veszélye. Az egyes hazai üzemekben viszonylag sok adat áll rendelkezésre a porszintekre vonatkozóan. Az üzemi szakemberek a helyi tapasztalataik és a mérési adatok alapján ma már el tudják dönteni, hogy az üzemükben milyen munkahelyek tartoznak az elsőrendű porveszélyességük közé, másrészt hol keletkezik viszonylag kevés ártalmas por.

Az öntödek területén és általában a kohászatban még jelenleg sincs olyan reprezentatív átfogó, mérési adatokon alapuló összehasonlító értékelés, amely jellemezné az egyes munkahely-típusok porveszélyességének átlagos szintjét, összehasonlítva az egyéb munkafolyamatokkal, kapcsolatot teremtene a porveszély mértéke és a felismert megbetegedések száma között. Pedig a hasonló széles körű és célszerű elemzésen alapuló tájékoztatás komoly segítséget jelent az üzemi szakembereknek a legsürgősebb porártalom-csökkentési teendőkre vonatkozóan, abban az esetben is, ha saját üzemükről pormérési adatok nem állnak rendelkezésre. Segítséget jelent egy átfogó felmérés az egészségügyi és a munkavédelmi szakemberek számára is.

A KGM Szilikózis Kutató Osztály az 1963—70. évek pormérési adatainak felhasználásával és a hasonló méréseket rendszeresen végző intézetektől kapott tájékoztatások alapján az egyes munkahelyek porviszonyainak a technológiához kapcsolt kiértékelését 1971-ben elvégezte.

A különböző öntödei munkahelyeknél az alábbi egymással összefüggő kérdéseket vizsgáltuk:

a) Koniméterrel mért átlagos szemceszám érték az egyes, porveszélyes öntödei munkahelyeken.

b) A különböző üzemekben mért porkoncentrációk átlagérték jelleggörbéinek megállapítása többszáz mérésnek a gyakoriság-porkoncentráció koordinátákban való ábrázolása alapján.

c) A porkoncentráció átlagértékek összehasonlító vizsgálata az öntödei technológia egyes szakaszaiban (homokelőkészítő, formázás, tisztítás stb.)

d) A megbetegedések számszerű alakulásának és a porkoncentrációk veszélyességi mutatóinak összefüggése.

Az elemzés arra adott választ, hogy az üzemek milyen hányadában van kedvező eltérés az ipari átlag koncentrációtól és hány százalékánál haladja meg a porterhelés az országos átlagot.

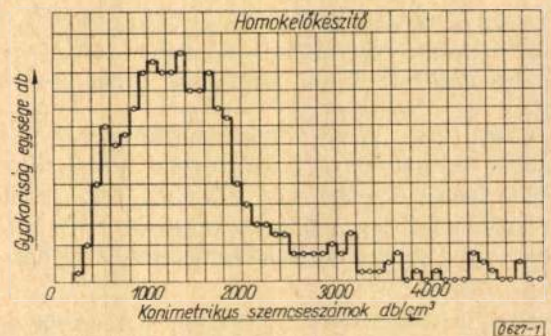
A kohászat és öntészet munkahelyein a porszint méréseket az ABEO/66 előírásai szerint végeztük.

A felhasznált műszer Zeiss gyártmányú Konimeter 10 típusú készülék volt. Bevonó anyagként Staubbinder-55 szolgált. A kiértékelést nagyszektoros módszerrel, a teljes porkép 10%-nyi felületének kiszámolásával, fotometrikus eljárással végeztük. A következőkben megadott átlagértékek a teljes szemceszámot mutatják, azonban a részletes adatfelvételhez külön számoltuk ki a 2 mikron alatti, a 2—5 mikron alatti, a 2—5 mikron közötti és az 5 mikronnál nagyobb frakciójú aeroszol részecskék mennyiségét. Az értékelésnél kb. 500-szoros nagyítást alkalmaztunk.

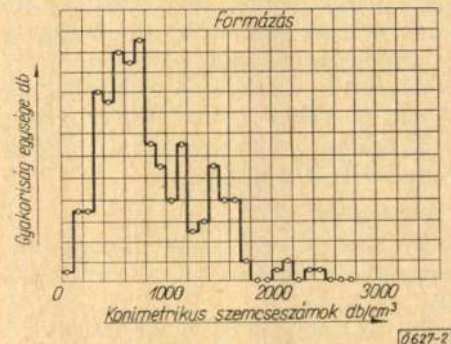
Minden munkahelyen egy teljes műszak vagy technológiai ciklus műszeres felmérését végeztük el, legkevesebb 10 mérés eredménye szolgáltatott egy átlag koncentráció adatot. Az egyedi munkahelyi átlagkoncentrációk összesítéséből, a nagyszámú adat matematikai feldolgozásával kaptuk meg az ipari átlagnak vehető középpértékeket. Így pl. a homokelőkészítő részlegekben összesen 9 üzemből 334 mérési adatot, a tisztítási munka vizsgálatához 23 öntödeből 462 adatot használtunk fel.

A munkafolyamatok egyedi adatainak az összegezési adja az egyes koncentrációk átlagos előfordulási gyakoriságát. A grafikus ábrázolást 5 fő munkafolyamatba sűrített öntödei műveletnél hisztogramokon végeztük el (1—5. ábra).

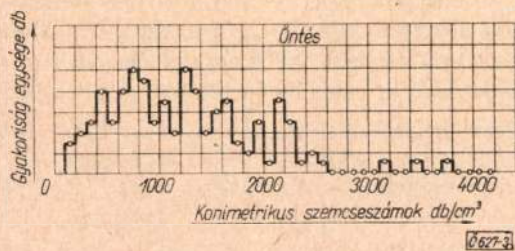
A hisztogramok a munkahelyi porszintek gyakoriságát mutatják és a határértékek egy meghatá-



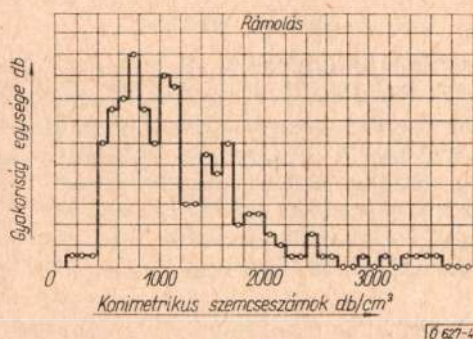
1. ábra. Porkoncentráció gyakorisága a homokelőkészítőműben



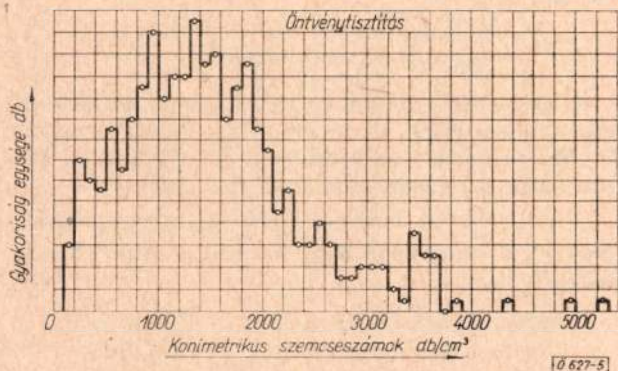
2. ábra. Porkoncentráció gyakorisága a formázótérben



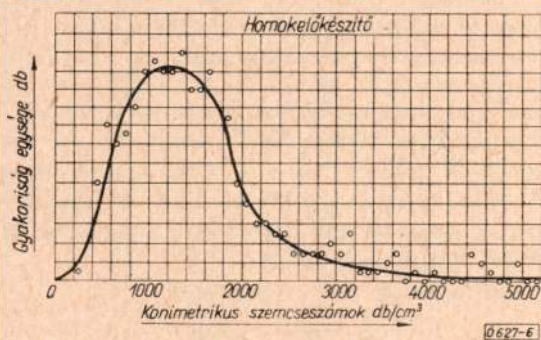
3. ábra. Porkoncentráció gyakorisága az öntőtérben



4. ábra. Porkoncentráció gyakorisága az őrítőtérben



5. ábra. Porkoncentráció gyakorisága az öntvénytisztítóban

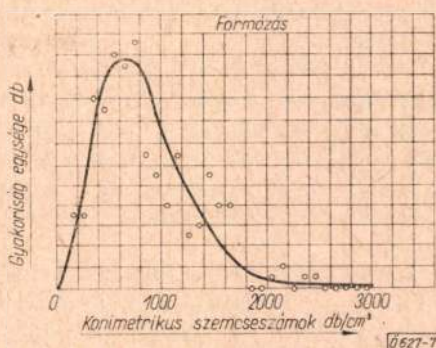


6. ábra. Porkoncentráció megoszlása a homokelőkészítőműben

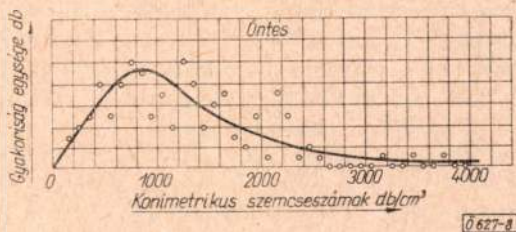
rozott porkoncentrációnál maximumot adnak. Az általunk „iparági jellemző porkoncentrációnak” elnevezett értéktől a kisebb és nagyobb átlagorszintek irányában bizonyos törvényszerűség szerint, egyenletesen csökken a mérési gyakorisági szám.

A kapott adatok szórása miatt közvetlen funkcionális összefüggést nem tudunk találni az átlagporkoncentrációk értékei és a munkahelyi gyakoriság

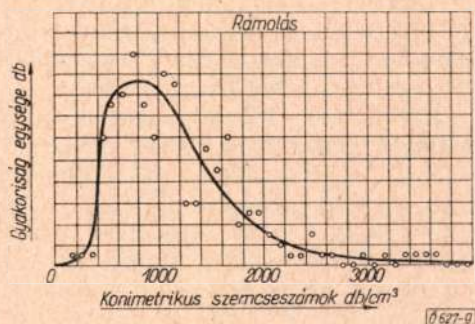
egységei között. A lépcsőzetes diagramoknak azonban meghatározott iránya, tendenciája van és a 6–10. ábrákon bemutatott görbék viszonylag megfelelő pontossággal fejezik ki ezt. A görbéknel statisztikai jellegű összefüggés ismerhető fel; a független változó adott értékeihez a függő változó egy-egy adott valószínű értéke tartozik. A közelítéssel szerkesztett görbe alakja hasonlít a Gauss hibagörbe szokásos alakjára, azonban nem értelmezhető $+\infty$ és $-\infty$ között, hanem a $0-6000$ db/cm³ tartományban. A görbe alakja nem szimmetri-



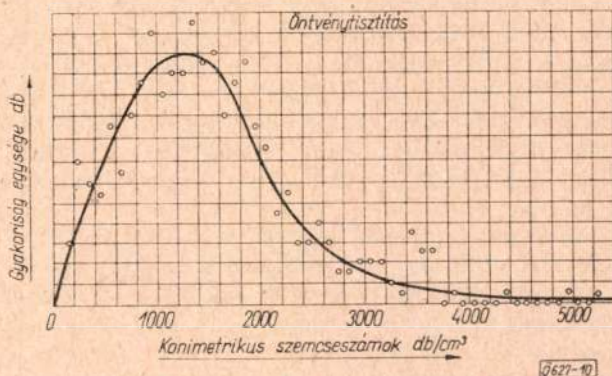
7. ábra. Porkoncentráció megoszlása a formázótérben



8. ábra. Porkoncentráció megoszlása az öntődében



9. ábra. Porkoncentráció megoszlása az őrítőtérben



10. ábra. Porkoncentráció megoszlása az öntvénytisztítóban

kus, hanem a maximális értéktől jobbra (a pozitív oldalra) kevésbé meredeken, laposabb szög alatt hajlik el. Ezért az ismert Gauss-képlet nem is fejezte ki megfelelően a görbéink egyenletét. Területintegrálással, empirikusan határoztuk meg az ún. porszint gyakorisági jellemző szám értékét és matematikai összefüggést kerestünk a munkahelyi porkoncentrációk várható középértékeire (V és C).

A számítási módszer matematikai kifejezését nem közöljük, azonban az eljárás segítségével a tervezők és az üzemi szakemberek a saját öntödei részlegeik porregészségügyi viszonyaira vonatkozó adatokat megkaphatják.

Az öntödei munkahelyek porveszélyessége és a technológiai-gyártási mód közötti kölcsönhatás elemzése iparági szinten lehetővé vált a 6—10. ábrákon bemutatott porkoncentráció-megoszlás és az egyes munkafázisok mérési adatainak ismeretében.

Az alábbiakban részletezzük a főbb megállapításokat.

A homokelőkészítés munkafolyamatát egészében vizsgálva az ipari átlagkoncentráció értéke (a legnagyobb gyakoriság pontjában, (6. ábra)

$$S_h = 1220 \text{ db/cm}^3.$$

A hasonló munkahelyeken általában 200 db/cm^3 a megengedett porterhelés, a hazai átlag porszint az előírásokat mintegy hatszorosan haladja meg.

A görbe csökkenő koncentrációt jelző szakaszába, a kevésbé veszélyes zónába az üzemek 44%-át sorolhatjuk. A szilikózis veszélyt nem okozó homokelőkészítő munkahelyek aránya iparági szinten mindössze 0,4%. A görbe tendenciája azt mutatja, hogy a normatívákat jelentősen, 10—12-szeresen meghaladó koncentrációk találhatók az öntödei homokelőkészítők 14—15%-ánál, tehát az üzemek egy részében viszonylag magas a porszennyezettség.

Legjelentősebb a porkiválás a magasból leszáradó anyagok leesési helyein és a száraz keverés idején ($2100\text{—}3800 \text{ db/cm}^3$). Kisebb a porzás a bunkerekből ellátott keverőknél, ha az alsó nyílásuk mélyen van elhelyezve ($1100\text{—}1900 \text{ db/cm}^3$).

Fontos a dolgozók számára, hogy mennyi időt töltenek közvetlenül a gép mellett a pódiumon. Ugyancsak elsőrendű befolyásoló tényező a kollerjáratok görgőinek súlya. Kevesebb a porkoncentráció a gyorskeverőknél, a keverés alatti aprítódás elmaradása miatt.

A homokszállítás során keletkező por mennyisége: $S = 1100\text{—}1700 \text{ db/cm}^3$. Egymástól lényegesen eltérő porkoncentrációk keletkeznek a száraz homok visszaszállításánál ($1600\text{—}2900 \text{ db/cm}^3$) és a nedves homok szállítása közben ($600\text{—}1200 \text{ db/cm}^3$). A homokbunkereknél mért napi átlagértékek $1200\text{—}2300 \text{ db/cm}^3$ között ingadoztak. Az anyagok szárításánál $S = 1000\text{—}1100 \text{ db/cm}^3$ értékeket mértünk.

Az öntödei keverési-előkészítési munkafolyamatok rangsorolása a porveszélyesség szempontjából: 1. keverés, 2. száraz homok szállítás, 3. homok bunkerek környéke, 4. szárítás, 5. nedves homok kezelése.

Az egyes munkafázisok megbetegedési statisztikája eléggé híven jellemzi az iparági átlag koncent-

ráció alkalmazhatóságát. A teljes öntödei megbetegedett létszám mintegy 6%-a kerül ki a homokelőkészítő munkahelyekről. Az összehasonlító elemzéshez az alábbi számszerű adatokat közöljük:

átlagos porkoncentráció	1220 db/cm ³
normatíva túllépés	6,1-szeres
megbetegedési arányszám	1966. év 6%
	1971. év —

Az öntödei formázásnál a gyakorisági görbe (7. ábra) maximum értéke lényegesen kisebb átlagértéket mutatott ki, mint a homokelőkészítésnél:

$$S_f = 650 \text{ db/cm}^3.$$

A grafikon aszimmetriája itt is a nagyobb koncentrációk felé tolódik el. A felmért munkahelyek 3%-ánál kisebb a koncentráció az ipari átlagértéknél, 56,5%-ban a munkahelyi porszintek meghaladják az átlagértéket. A formázási munka 3%-ánál kisebb a koncentráció az ABEO-ban előírt 400 db/cm^3 porszintnél, az üzemek egyikében sem kaptunk az előírt normatívákat tízszeresen meghaladó értékeket.

A kézi formázás adataink szerint lényegesen kisebb porszennyeződést okoz, mint a gépi. A légszennyeződés aránya az egyes eljárások esetében a következő:

$S_{\text{kézi form.}}$	= 400—700 db/cm ³
$S_{\text{gépi form.}}$	= 900—1500 db/cm ³

A vas- és acélöntödék formázás porveszélyességének rangsorolása: 1. acélöntödei gépi formázás, 2. gépi formázás vasöntödében, 3. acélöntödei kézi formázás, 4. vasöntödei kézi formázás.

A formázási munkahelyeken a megbetegedés mértéke is arányosan kisebb, mint a többi öntödei részlegben.

Átlagos porkoncentráció . . .	650 db/cm ³
Normatíva túllépés	1,6-szoros
Megbetegedési arányszám 1966. év	9%
	1971. év 10%

Az öntésnél viszonylag kevesebb mérést folytattunk le, ezért a kapott adatok alapján kidolgozott gyakorisági görbe is kevésbé pontos, a csúcserő érték alacsonyabb. A 80 mérési adatot azonban elegendőnek tartjuk ahhoz, hogy az általánosításokhoz az ipar viszonyairól eléggé átfogó képet kapjunk. A jellegző görbe általános alakja hasonló a korábbi munkahelyeken bemutatott ábrákéhoz (8. ábra), aszimmetrikus, eltolódást a nagyobb koncentráció irányában mutat.

Az öntésnél az ipari átlagérték

$$S_g = 830 \text{ db/cm}^3$$

2,1-szeresen haladja meg az ABEO/66 előírásait. Az átlagértéknél kisebb koncentrációval rendelkező munkahelyek százalékos aránya 35%, a nagyobb koncentrációjú munkahelyek százalékos aránya 65%. A korábbiakhoz hasonlóan itt is kiemeljük a normatívákat ötszörösen meghaladó munkahelyi porterhelés %-os arányát, amely 13%-ot tesz ki. 10-szeres normatíva túllépés az üzemek átlagában nem volt.

Az öntők porártalmának kettős oka van: az üstökből felszálló forró gázok magukkal ragadják

a finom felületi porrészecskéket és a környező légtérrel a távolság függvényében szennyezik, másrészt az intenzív légmozgás következtében a környéken elhelyezett tisztító-rámoló részlegek kölcsönhatása jelentős.

A dolgozók általában közel tartózkodnak a por-kiválás helyeihez, különösen kézi öntés esetén. Egyes üstök igen nagyméretűek, a felületük meghaladja a 2—2,5 m²-t.

Az öntés porveszélyességéről nehezebb besorolást készíteni a munkafolyamatok típusa szerint. Megközelítő értékelést az alábbiakban adunk:

1. acélöntés nagyméretű üstökből,
2. vasöntés nagyméretű üstökből,
3. acélöntés kisméretű üstökből,
4. vasöntés kisméretű üstökből,
5. kupoló kezelése,
6. acélolvasztó kemencék kezelése.

Az öntés a hazai üzemekben a közepesen veszélyeztetett munkafolyamatok közé tartozik. A szilikózis megbetegedések arányszámai alátámasztják ezt a műszaki felmérések alapján kialakult véleményyt:

Átlagos porkoncentráció ...	830 db/cm ³
Normatíva túllépés	2,1-szeres
Megbetegedési arányszám	1966 év 18%
	1972 év 16%

A formaürítés-rámolás munkája az üzemek nagy részében gépesített. Egyre kevesebb az olyan munkahely, ahol a dolgozók jelentős időt kénytelenek közvetlenül a porforrás mellett, nehéz fizikai munkával eltölteni. Itt kell újra felhívni a figyelmet, hogy a méréseket minden munkafolyamatnál a dolgozók tartózkodási helyein végeztük. A helyszíni vizsgálatok során ugyanis kiderült, hogy az intenzív porkiválás helyein a munkások a 6 órás munkát 30—50%-át töltik el a fennmaradó időszakban daruzással, szállítással, és egyéb nem porveszélyes munkákkal foglalkoznak. Ezért az országos gyakorisági átlagérték is alacsonyabb, mint azt korábban feltételeztük:

$$S_r = 820 \text{ db/cm}^3.$$

A viszonylag alacsony átlagértékek másik tényezője az éjszakai műszakban folyó rámolási munka, ilyenkor ugyanis az egyéb porforrások kölcsönhatásának a hiánya miatt az üzemi alapporszintek is alacsonyabbak. A 9. ábrán látható gyakorisági grafikon erősen aszimmetrikus, az átlagnál alacsonyabb koncentrációk aránya 36%, míg az azt meghaladó gyakorisági szám 64%. A 200 db/cm³ megengedett porszint alatt az üzemek 0,5%-a található, míg a 10-szeres normatúllépés az üzemek cca 10%-ánál várható. Méréseink alapján a rámolási munkák besorolása a porveszély szempontjának figyelembevételével:

1. vízüveges magok ürítése,
2. szárított formák ürítése,
3. nedves töltőanyaggal készített formák ürítése,
4. teljesen gépesített rámolás konvejtór soron.

A szilikózis megbetegedési arányszám az alábbiak szerint alakult:

Átlagos porkoncentráció ...	820 db/cm ³
Normatíva túllépés	4,1-szeres
Megbetegedési arányszám	1966. év 17,4%
	1971. év 19%

Az öntődei tisztítás sok munkafolyamatot foglal magába. Kutatásainknál a közös légtér, hasonló műveletek stb. alapján összevontan — némileg önkényesen — az alábbi csoportosítás szerint végeztük a méréseket:

- durva kézi tisztítás, magkiverés,
- finom tisztítás kézi szerszámokkal,
- gépi tisztítás,
- kézi köszörülés — levágás,
- ikercsiszolás.

A 10. ábra az iparági átlagkoncentrációt mutatja:

$$S_t = 1240 \text{ db/cm}^3$$

Ez a legnagyobb porszint érték az öntődei munkák közül. A gyakorisági jelleggörbe nagy szakaszon szimmetrikus, az átlagnál kisebb porszenyvezettségű munkahelyek száma 47%. A 200 db/cm³-es ABEO szintek alatt a tisztító munkahelyek 1,4%-a üzemel, a normákat 10-szeresen az üzemek cca. 19%-ában haladja meg a porveszély mértéke.

A durva tisztításnál az öntvény kiverés után visszamaradt homokot légkalapáccsal távolítják el. Kettős porforrás van jelen, a száraz homok egy része eltávolítás közben a légtérbe jut, és a finomabb frakciók hosszabb ideig lebegve maradnak, másrészt a mechanikai behatásra (légkalapács, véssők használata) a sarkokban rekedt és a felülethez égett homok eltávolítás közben aprózódik, nagy mennyiségű finom frakció keletkezik.

A tisztítás ennek megfelelően jelentős porszint-növekedést okoz:

$$S = 1400 - 2100 \text{ db/cm}^3.$$

A kézi finomtisztítás alatt a munkadarabok másodszori légkalapácsos, kézi szerszámossal letisztítását értjük, a köszörülés munkafolyamata nélkül, amelyet külön értékelünk. E megmunkálásnál mért porszint: $S = 1100 - 1600 \text{ db/cm}^3$.

A kimagolt öntvények belső furatainak és sarkainak megmunkálása hosszadalmas, aprólékos feladatot, de egy-egy kéziszerszám használata önmagában nem okoz jelentős porkiválást.

A kézi köszörülés a durva és finom tisztítás után folyik. A felöntések és egyenetlenségek eltávolításán kívül a felületen beégett homokszemcsék teljes leköszörülését is elvégzik. A munka során túlnyomórészt finom frakciójú porok kerülnek ki a korong és az öntvényfelület érintkezési helyeiről. A porkiválás mértéke a feltapadó homok beégési fokától függ, és széles határok között ingadozik ($S = 900 - 2400 \text{ db/cm}^3$).

Az ikerköszörűknél hasonlóak a por keletkezésének körülményei, mint az egyéb csiszolási műveleteknél, azonban általában az egységek rendelkeznek helyi elszívókkal. Ennek ellenére az ikerköszörűk portalanításának határfoka nem megfelelő, ezt bizonyítják a mérési eredmények is:

$$S = 1200 - 2200 \text{ db/cm}^3.$$

A gépi tisztításnál keletkező por mennyisége, a dolgozók légzőszerveinél folytatott mérések szerint kevesebb mint az egyéb tisztítási munkák por-

terhelése. A magyarázat kettős. A gépek általában zártak és kevés dolgozó foglalkozik a kezelésükkel. A modern tisztító berendezések mindegyikét ellátják gyárilag porelszívó rendszerekkel, a portalanító egységeket szakszerűen tervezték meg, és rendeltetésszerű használat esetén jó hatásfokkal működnek. Ezért az átlagkoncentráció is $S=600-1400 \text{ db/cm}^3$ között ingadozik.

Az öntödei tisztítási munkák veszélyességi sorrendje: 1. kézi köszörülés, 2. iker csiszolás, 3. magkiverés, durva tisztítás, 4. kézi finomtisztítás, 5. gépi tisztítás, elszívással.

Az összehasonlító porkoncentráció-mérések eredményei lényegében minden alapvető öntödei munkafolyamatnál normatíva túllépéseket mutattak ki annak ellenére, hogy a vizsgált munkahelyek egy részénél működött az elszívó rendszer (gépi tisztítás, kézi köszörű stb.). A légszennyeződés megakadályozása, ill. csökkentése évről-évre fontosabb feladattá válik egészségügyi, munkaerő-ellátási és környezetvédelmi szempontból egyaránt. Különösen vonatkozik ez a városokban üzemelő egységekre. Ezért a jelenlegi helyzet hosszabb ideig nem tartható, műszaki megoldásokat kell keresni a porkoncentrációk állandó csökkentésére.

A portalanítás közeli megoldási lehetőségeit tekintve a munkahelyek három csoportba sorolhatók:

1. A modern technológiai sorba illeszkedő, kisebb beruházással hatásosan portalanítható berendezések csoportja (konvektor sor egységek, whelebrátorok stb.).

2. A nem korszerű technológiai rendszerben elhelyezett, viszonylag nehezen portalanítható egységek csoportja, amelyeknek portalanításához a műszaki megoldásokat ismerjük sőt esetenként be is

építették azokat. A beépített elszívó berendezések hatásfoka jelenleg a legtöbb helyen alacsony.

3. A nehezen portalanítható technológiai folyamatok, amelyeknél a porelhárítás műszaki megoldása nincs kidolgozva vagy széles körben nem ismertek (légkalapácsok, kéziköszörűk stb.).

A műszaki feladatokat és intézkedéseket az üzemekben a helyi feltételek alapján lehet megállapítani. Hosszabb üzemi tapasztalatunk után alakult ki az a véleményünk, hogy elsősorban a *legveszélyesebb porforrásokot* kell megszüntetni az ismert *legjobb műszaki megoldások segítségével*, lehetőleg a *legkisebb költséggel*. Felül kell vizsgálni a jelenleg üzemelő elszívó egységek hatásfokát és a megfelelő portalanítás követelményének figyelembevételével át kell alakítani azokat. Keresni kell a régi technológiai berendezéseknél és rendszereknél a gazdaságosan, jó hatásfokkal üzemeltethető porlekötési módszereket. Szükség esetén kísérlet-kutatási megbízások útján ajánlatos a szokványos, de rossz hatásfokú vagy drága elszívó rendszerek helyett jobb műszaki megoldásokat keresni.

Üzemeink nagyobb részében a helyi adottságok miatt, csak a technológiai gyökere átalakítása után válik lehetővé a jó hatásfokú és gazdaságos komplex portalanítási módszer használata, ezzel a teljes öntödei egység szilikózis-veszély mentesítése.

Az egyes berendezések és munkafolyamatok portalanítására a jelenlegi helyzetben öntödeinkben az optimális megoldásokat kell megtalálni, azok alkalmazását kell szorgalmazni. Hasonló intézkedésekkel lehetőség nyílik a munkahelyi porszintek jelentős csökkentésére, tapasztalataink szerint az esetek egy részében a porkoncentráció az ABEO előírások alá is lecsökkenthető.

Ticonal 400 típusú mágnesanyag öntött szövetének vizsgálata

KIMLE ELEMÉR tanszékvezető tanár

TÓTH GYULA adjunktus

BOKOR FERENC okl. kohómérnök

Kandó Kálmán Villamosipari Műszaki Főiskola

Öntödei Vállalat KÖVAC

DK: 669.018.58: 620.1

A tanulmány a Ticonal 400-típusú öntött mágnesanyag vizsgálatával és minőségjavításával foglalkozik. Megállapítja, hogy az α_1 fázis nagymértékben csökkenő vastartalma lerontja a telítési indukció értékeit, és a FeCo, valamint NiAl fázisok közötti telítési indukciókülönbség csökken, ami kisebb koercitív erő értékeket eredményez. A továbbiakban a minőségjavítás lehetőségeit ismerteti.

1. Áttekintés

A vas-nikkel-alumínium-kobalt alapanyagú állandó mágnesek nagyarányú fejlődése akkor indult meg, amikor világossá vált, hogy egyes ötvözetek mágneses anizotrópiával bírnak. Oliver és Shedden [1] 1938-ban megállapította, hogy a mágnesztérben hőkezelt Alni és Alnico ötvözetek közül néhány, ha a mágnesztér iránya megegyezett a kedvező kristálytani iránnyal — anizotróppá válik. Ezután már rövid volt az út a kereskedelmileg legsikeresebb anizotróp mágnesötvözet, az Alnico 5 felé. A 24% Co, 14% Ni, 8% Al és 3% Cu-tartalmú vasötvözet $4,5-5,0 \times 10^6$ GOe-es energia-

szorzat mellett 600 Oe körüli koercitív erővel rendelkezett.

Honda és kutatótársai már 1934-ben felhívták a figyelmet a Ti-tartalmú Alnico rendszerek nagy koercitív erejére. A fejlődés ekkor még elsősorban az Alnico 5 tulajdonságainak javítására szorítkozott, és az anizotróp, nagy koercitív erejű Ti-tartalmú mágnesek kidolgozása váratott magára.

Néhány év elteltével a műszeripar és a híradástechnika megnövekedett minőségi igénye követelőleg lépett fel a kutatókkal és a gyártókkal szemben. Létrejött a Ticonal 400 (Alnico 8) jelű mágnesötvözet, melynek eredeti összetétele 34% Co, 14,5% Ni, 7% Al, 4,5% Cu, 5% Ti és 35% Fe; átlagos mágneses értékei $4,0-5,0 \times 10^6$ GOe, és 1400—1600 Oe-es koercitív erő.

Luteyn és K. J. de Vos [2] laboratóriumban olyan egykristályt állított elő ebből az anyagból, melynek energiatartalma elérte a $13,0 \times 10^6$ GOe-t. Ez az eredmény egyben körvonalazta az üzemi fejlesztés céljait is. A gyártás azonban megközelí-

tőleg sem hozott olyan eredményeket, mint a laboratóriumi kísérletek. Több probléma merült fel, ezek megközelítéséhez azonban célszerű megvizsgálni e mágnesanyag szerkezetét.

A Ticonal 400-as mágnesanyag egyensúlyi állapotának megfelelő fázisváltozásokat Koch, van Steeg és de Vos [3, 4, 5] magas hőmérsékletű röntgenvizsgálatokkal, Planchar [3] dilatációs vizsgálatokkal állapította meg. Ezek szerint a Ticonal 400 1400—1370 °C-os hőfokközben szabályos, térben középpontos α szilárd oldatként kristályosodik. Ez az α fázis azonban csak kb. 1250 °C-ig stabil, e hőmérséklet alatt 1250 °C—960 °C-ig az α fázis egy része csíráképződés és csíranövekedési folyamat során átalakul γ fázissá, mely felületen középpontos rácsú szilárd oldat. Ez a γ fázis a Curie hőmérséklet (868 °C) alatt spontán módon átalakul térben középpontos szerkezetűvé az α fázishoz nagyon hasonló rácsparaméterekkel (α_γ).

Az ötvözetrendszer viselkedése eddig a pontig nagyon hasonló a vas-karbon rendszer viszonyaihoz, természetesen más és más átalakulási hőmérsékletekkel. További lehűlés után 750 °C környékén a maradék α fázis is elveszíti stabilitását és végbe megy az $\alpha \rightarrow \alpha_1 + \alpha_2$ szétválás, mely a nagy koercitív erőt eredményezi. Egyensúlyi állapotban szobahőmérsékleten tehát az $\alpha_1 + \alpha_2$ és α_γ fázis van jelen.

Az α_1 és α_2 fázis csak elektronmikroszkóppal vizsgálható, mert az α bomlásakor létrejövő fázisok mérete közel doménméretű. Az α_1 FeCo-ban, míg az α_2 NiAl-ban dúz. Mágneserő hatására az α_1 a tér irányával párhuzamosan növekszik, és alak-anizotróppá válik, mellette az alapszövet a „beágyazó anyag” a NiAl fázis lesz. Gould [6] és más kutatók szerint a koercitív erő az α_1 és α_2 fázisok mágneses intenzitásának különbségéből adódik. Az optimális mágneses állapotban levő mágnesanyag nem tartalmaz α_γ fázist, de az ilyen anyagon végzett elektronmikroszkópos vizsgálatok nyitva hagyták a kérdést, hogy az α_1 és α_2 fázisok valóban különállóak-e, vagy pedig a szétválást oly módon kell felfogni, hogy az alapfázison belül csak az összetétel változik, és a fázisok határfelületei koherensek, melyet a szétváláskor létrejövő nagy-sűrűségű diszlokációs hálózat okoz.

A korábban említett gyártási problémák nagy része abból adódik, hogy a formába öntött mágnesdarabok öntés után nem hűlnek olyan sebességgel, hogy elkerüljék az $\alpha \rightarrow \gamma$ átalakulást. A γ fázis aktivitása 1100 °C körül a legnagyobb. Ezen a hőmérsékleten hűntartott mágnesdarabban már 1,5 perc eltelté után megjelenik a γ fázis. Az ily módon keletkező γ fázisból alacsonyabb hőmérsékleten átalakuló α_γ fázis, melyet szobahőmérsékleten észlelhetünk nagymértékben rontja a mágneses tulajdonságokat, mivel az α_γ jelenlétében az $\alpha \rightarrow \alpha_1 + \alpha_2$ átalakulás már csak torzan, és az optimális fázisösszetételt messze elkerülve tud létrejönni.

Vizsgálódásunk célja, az öntött Ticonal 400 mágnesanyagból létrejövő mágnesek gyakori selejt-okainak megállapítása, azon selejtokoké, melyek az öntött szövet torzulásaiból és egyéb az öntészeti eljárásra visszavezethető problémákból adódnak.

2. A vizsgálat ismertetése

A kísérletek elvégzésekor szándékosan törekedtünk arra, hogy az alapanyagok kiválasztásától kezdve semmiféle technológiai folyamatban ne térjünk el a sorozatgyártás feltételeitől. Kiinduló anyagként is a gyártómu által használt Nb-al módosított Ticonal 400 mágnesanyagot használtuk fel, melynek összetétele:

Co=34%	Ti=5,5%
Ni=16%	Nb=1%
Al=7,5%	Fe=R.
Cu=3%	

Az adagot középfrekvenciás indukciós kimenében atmoszféricusan olvasztottuk, és héjformában $\varnothing 20 \times 20$ mm-es méretű hengereket öntöttünk belőle. Az adagot lehűlés után koptatódobban tisztítottuk, és a próbavétel a véletlen kiválasztás alapján történt koptatás után.

20 db mágnes kontroll hőkezelési folyamatnak vetettünk alá, hogy az adag átlagos mágneses paramétereit megállapíthassuk. A darabokat először 1260 °C-on hőmérsékletállandóságig izzítottuk, majd kb. 20 °C/sec sebességgel fűjt levegőn 800 °C-ra hűtöttük. Feltételeztük, hogy ennél a hűtési sebességnél, az esetlegesen öntéskor létrejött γ fázis mellé hőkezeléssel nem hozunk létre újabb γ kiválást.

800 °C-on 12 percen keresztül 5000 Oe-es mágneserőben hűnt tartottuk a próbákat, majd az egész mennyiséget álló levegőn kb. 5—8 °C/sec sebességgel szobahőmérsékletűre hűtöttük.

A termomágneses hőkezelés után szokásos üzemi megeresztést kaptak a próbatestek; 580 °C-on 8 óra, 560 °C-on 8 óra és 520 °C-on 8 óra időtartamban.

A mágneses mérést a KÖVAC ELEKTROPHYSIK gyártmányú hiszterézisgörbe felvevő műszerén végeztük. A húsz mágnes mérése alapján az öntött Ticonal 400-as mágnesanyag átlagos mágneses értékei:

B_r	=8200 G
H_c	=1220 Oe
BH_{max}	= $3,3 \times 10^6$ GOe

Látható, hogy ezek a mágneses értékek elég alacsonyak, és csak megközelítik a Ticonal 400 már korábban említett átlagos értékeit. Mivel a leírt hőkezeléssel nem változtattunk az öntött állapoton, csak annak mágneses átlagértékét hoztuk napvilágra (nem alkalmaztunk fázisoldó hőkezelést), a rossz mágneses értékekért csak az öntött szövet lehet felelős.

A továbbiakban elvégeztük az öntött szövet makroszkópikus és mikroszkópikus vizsgálatát.

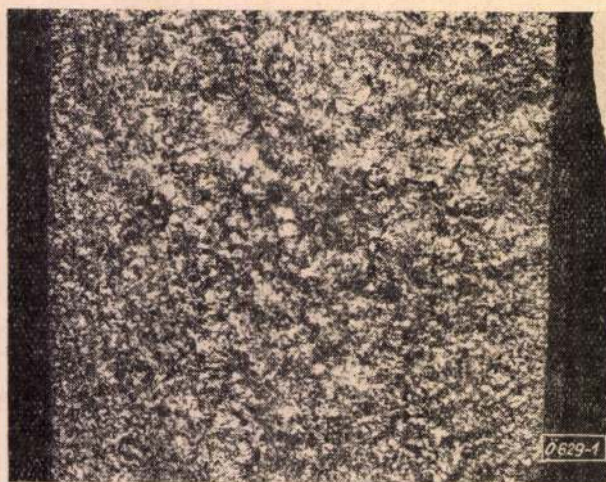
A nyers öntött adagból kiválasztott próbatesteket a hossz tengelyük irányában kettétörtük, a darabok egyik felét szokásos metallográfiai csi-szolatelőkészítéssel alkalmassá tettük mikroszkópos vizsgálatra, a töret másik felét makroszkópusan vizsgáltuk meg.

A makroszkópiai vizsgálat során megállapítást nyert, hogy a próbatestek szemmel felfedezhető salakzárványokat és gázhólyagokat nem tartalmaznak. Egységesen megállapítható az is, hogy

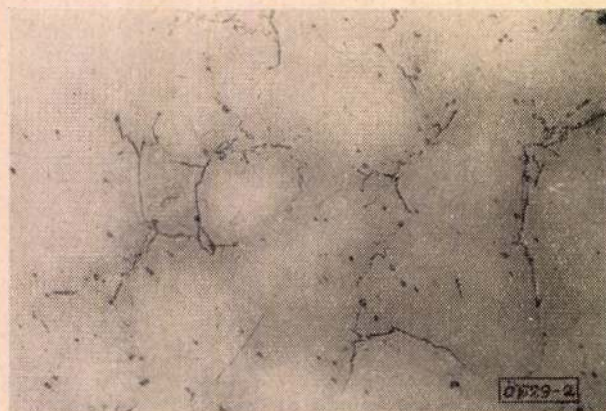
a Ti szemecsefinomító hatása jól érvényesül. A 1. ábrán egy jellegzetes töretkép látható.

A mikroszkópikus csiszolatok vizsgálata során kiderült, hogy az öntött adagban mindenütt található α_γ fáziskiválás. Az ötvözet dendritesen kristályosodott, amit a 40-szeres nagyítású 2. ábra mutat. A világosabb és sötétebb részek váltakozásai kirajzolják a dendritágak helyzetét. A dendrit tengelyében az erősen dúsult helyeken vált ki az α_γ fázis vékony tűs, pálcikás formában.

Az α_γ fázis mellett alapfázisként a homogén ($\alpha = \alpha_1 + \alpha_2$) fázist láthatjuk. Az α_1 és α_2 felbomlás természetesen csak jóval nagyobb nagyítás mellett érzékelhető.



1. ábra. Ticonal 400 makroszkópikus képe (Az eredeti $3 \times$ maratlan)



2. ábra. Öntött szövet α_γ kiválásokkal a dendritágak közepén ($40 \times$ nital)

Megállapítható, hogy az öntött adag gyenge mágneses tulajdonságaiért a jelenlevő α_γ fázis a felelős.

Érdeemes tehát megnézni, mennyiben változtatja meg az α_γ fázis jelenléte a két mágneses szempontból döntő fázis az α_1 és α_2 összetételét, illetve hogyan változtatja meg a közös α fázis kémiai összetételét.

A fázisösszetételek megváltozásának mérését egy Casting mikroszondával egybeépített elektronmikroszkóppal végeztük. Az elektronmikroszkóp elektronsugarának átmérője mikron kiterjedése miatt a röntgenemisszióhoz járuló legkisebb terfo-

gat kb. $3 \mu m^3$. A mikroszonda alsó méréshatára az 1 mikron átmérőjű terület. Vizsgálatainkat 300-szoros és 1200-szoros nagyításban végeztük el, színesre futtatott és csak mechanikusan polírozott csiszolatokon. A polírozást vibrációs Metapon polírozógéppel végeztük.

A 3. ábrán látható az öntött szövet elektronképe 300-szoros nagyításban, amely hasonló, csak nagyobb mérvű α_γ fáziskiválást mutat, mint a 2. ábrán látható optikai szövetkép. Az α_γ fázison belüli koncentrációkülönbség itt már nem érzékelhető. Az elektronképen az alapszövet (α) és az α_γ mellett néhány érdekes alakú zárvány is látható. Ilyen pl. a kép bal oldalán található hasított gyűrű alakú kiválás is.

A mikroszondás vizsgálatokhoz is a 3. ábrán látható szövetrészletet nagyítottuk fel 1200-szorosra.

A 3. és 4. ábra összevetéséből látható, hogy a 4. ábra a 3. ábra középső területét nagyítja ki ott, ahol egy érdekes nyíl alakú α_γ kiválás látható. A mikroszondás vizsgálatra kijelölt területen egy zárvány is található a kép jobb oldalán. Az elektronkép alsó harmadán végigfutó vonal az ötvözők vonalmenti eloszlását vizsgáló röntgensugár útját jelöli.

Megvizsgáltuk az előbb említett felületrész Nb- és Ti-eloszlását. A Nb az alapszövetben és az α_γ fázisban egyenletesen oszlik el, de a jobb oldalon található zárványban erőteljesen dúsul.



3. ábra. Ticonal 400 mágnesanyag elektronképe α_γ kiválásokkal ($300 \times$ elektronkép)



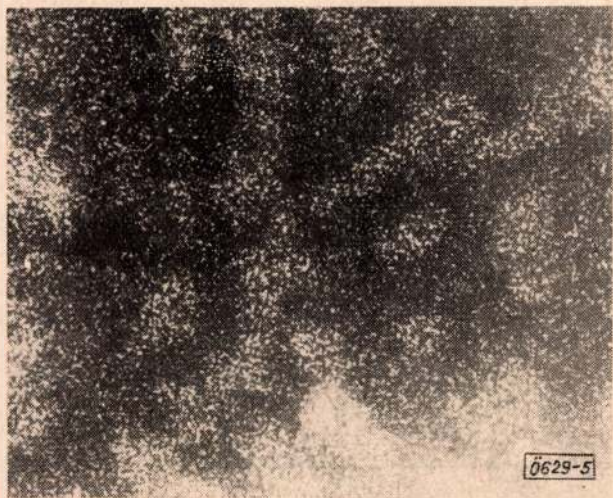
4. ábra. A mikroszondás vizsgálat helye, a vonalmenti koncentrációeloszlás vizsgálóvonalával. ($1200 \times$ elektronkép)

A Ti-eloszlás is hasonló jelleggel bír. A különbség mindössze annyi, hogy a Ti az α fázisban jobban oldódik, mint az α_γ fázisban. Az említett zárványban a Ti a Nb-hoz hasonlóan erőteljesen dúsul.

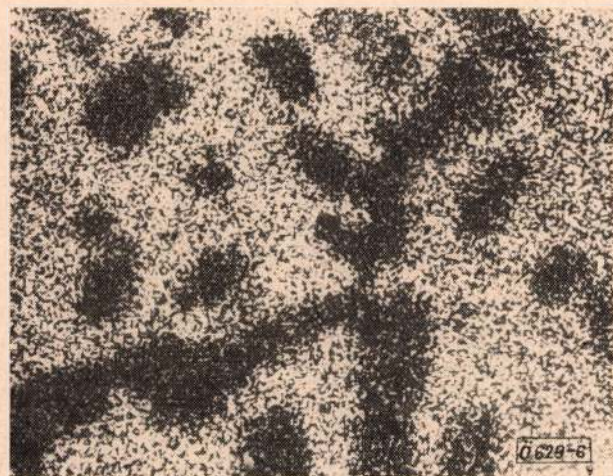
A Ti-és Nb-eloszlás hasonlósága bizonyítja azt a korábbi tapasztalatot, hogy a két elem hatása a mágneses tulajdonságokra nagyon hasonló. A zárványban levő Ti- és Nb-dúsulásról fel kell tételeznünk, hogy (Ti Nb) N; és (Ti Nb) C fémvegyületek eutektikuma. A zárvány elhelyezkedéséből a fázisok között arra a következtetésre juthatunk, hogy az eutektikum, vagy összetett fémvegyület már a kristályosodás első fázisában megdermedt. A továbbiakban az előző két elemhez hasonlóan a Fe és a Co eloszlását vizsgáltuk meg.

Az $\alpha \rightarrow \alpha_1 + \alpha_2$ szétbomlás során az α_1 fázis főleg FeCo-ban dúsul. Ez az α_1 fázis válik ki mágnes tér hatására elnyújtott pálcika alakban és nagy telítési indukciója révén létrehozza a mágneses anizotrópiát. Az α_1 fázis kémiai összetételének megváltozása magával hozza a telítési indukcióértékek megváltozását is, ami *de Vos* elmélete szerint egyike a nagy koercitív erőt befolyásoló tényezőknél.

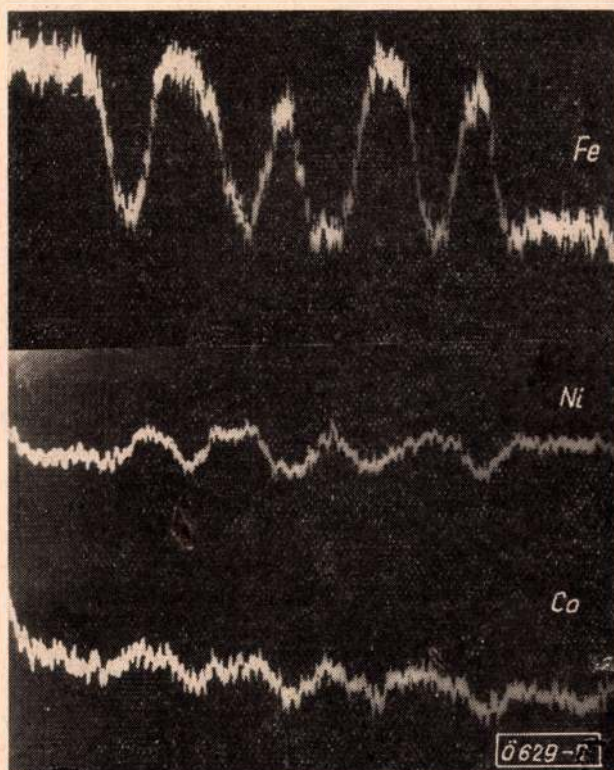
Az 5. ábrán az előbbi felület Fe-eloszlása látható. A vas erőteljesen dúsul a jelenlevő α_γ fázisban, és a dúsulás szinte kirajzolja a 4. ábra körvonalait.



5. ábra. Fe-eloszlás (1200 X)



6. ábra. Co-eloszlás (1200 X)



7. ábra. A ferromágneses ötvözők vonalmenti koncentrációeloszlása (1200 X)

A 6. ábrán a Co-eloszlás éppen ellenkező képet mutat. A sötétebb foltként látható α_γ kevesebb Co-t tartalmaz mint az alapfázis.

Mind a két képen látható, hogy az előbb említett zárvány helyén sötét maradt a kép, tehát a zárványban sem Co, sem Fe nem található. Ez megerősíti azt a feltételezést, hogy a zárvány a (Ti, Nb) C, (Ti, Nb) N eutektikuma.

A kivált α_γ fázis tehát megváltoztatja az alapfázis összetételét, az Co-ban dúsabb, de Fe-ban szegényebb lesz. Mindenképpen felborul tehát az α_1 FeCo optimális összetétele, és ebben a tényben található elsősorban az α_γ kiválás mágneses tulajdonságokat rontó hatása.

A 7. ábra a három ferromágneses ötvöző eloszlását mutatja a 4. ábrán jelölt vonal mellett. A felső görbe a vas, a középső a nikkellel, míg az alsó a kobalt vonalmenti eloszlását mutatja. Jól látható, hogy az α_γ fázisban több vas és kevesebb nikkellel és kobalt oldódik, mint az alapfázisban. A görbék amplitúdójából következtethetünk a dúsulás mértékére. A vas jóval nagyobb mértékben változtatja a koncentrációját a két fázis között, mint a Ni és a Co, bár az utóbbi kettő közül is inkább a Ni mutat nagyobb koncentráció-ingadozást.

3. Összefoglalás, értékelés

Az előző vizsgálatokból megállapíthatjuk azt, hogy a kísérleti adag rossz mágneses tulajdonságaiért az öntött szövetben kivált α_γ fázis a felelős. Tisztázni próbáltuk az α_γ fázis mágneses paramétereinek rontó hatásának mechanizmusát. Arra az eredményre jutottunk, hogy az öntött szövetben létrejövő kiválások olyan koncentrációváltozást

hoznak létre az alapszövetben, mely meghiúsítja az $\alpha \rightarrow \alpha_1 + \alpha_2$ szétbomlás ideális körülményeit és koncentrációviszonyait.

Az α_1 fázis nagymértékben csökkenő vastartalma lerontja a telítési indukció értékeit, és a FeCo, valamint NiAl fázisok közötti telítési indukciókülönbség csökkenni fog. Ez kisebb koercitív erő értékeket eredményez.

A védekezés két úton történhet: vagy az öntés utáni lehűtés sebességét növeljük meg, vagy magas-

hőmérsékletű fázisoldó hőkezelést alkalmazunk az izotermikus hőkezelés előtt.

IRODALOM

- [1] D. A. Oliver and Shedden: Nature 142, 209 (1938)
- [2] K. J. de Vos: The Relationship Between Microstructure and Magnetic of Alnico Alloys. (1968)
- [3] Bronner, Haberer, Planchard, Sause: Cobalt 40 (1968)
- [4] Marcon, Bronner, Peffen: Cobalt 51 (1971)
- [5] Verb József: Általános metallográfia II.
- [6] J. E. Gould: Cobalt Alloy Permanent Magnets (1971)

Az V. Jubileumi Diósgyőri Mintakészítő Napok

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület diósgyőri csoportja és a társrendező szervek szervezésében Aggteleken 1972. június 7—9-én tartott konferencián a következő előadások hangzottak el.

1972. június 7-én

Plenáris előadás

Az LKM 200 éves fejlődésének története

Előadó: Székely Tibor, az LKM személyzeti osztályának vezetője

Kulturprogram. Rövid túra az aggteleki cseppkőbarlangban és hangverseny.

(Közreműködött a Diósgyőri Vasas Bartók Béla Művelődési Központ kamarakórusa, tánckara és népi zenekara.)

1972. június 8-án

Ráhagyás nélküli öntvénygyártás

Előadó: dr. Mészáros István okleveles kohómérnök, az LKM kutatási osztályának vezető helyettese.

A szerző előadásában foglalkozik a Lenin Kohászati Művekben kikísérletezett, kontúrformával kombinált keramikus formázás gyakorlati tapasztalataival. Ezzel a technológiával megmunkálási ráhagyás nélkül lehet különféle acélötvözetekből öntvényeket előállítani. Eddigiek során csak kovácsműi süllyesztékek — sajtoló szerszámok készültek 4000 kg darabsúlyig.

E módszer bevezetésével lehetőség nyílik alakos acélöntvények, gumiipari vulkanizáló szerszámok, vasúti csúszvezetékek stb. gyártására.

Az előadás diavetítéssel szemlélteti az új eljárás szerint történő öntvénygyártás menetét és az alkalmazásra kerülő mintákat. Meghatározza a keramikus formázáshoz használható mintákkal szemben támasztott követelményeket. Foglalkozik a méretpontos öntvénygyártás műszaki és gazdasági előnyeivel, továbbá összehasonlítást tesz az iparilag fejlett országokban elért eredményekkel.

Kiemeli a mintakészítő iparág fontos szerepét és teendőit az eljárás országos méretű elterjedésében.

Az öntvénygyártás zsugorodási problémái

Előadó: dr. Nándori Gyula, a műszaki tudományok kandidátusa, NME tanszékvezető egyetemi tanár.

Az öntvénygyártás legfontosabb szerszámai a minták, magszerekények, valamint a bonyolultabb szerkezetű fémszerszámok és kokillák. A felsorolt szerszámaink méreteit olyan megközelítő átlagos pontossággal tervezzük, hogy az öntvények anyagainak nagy hőmérsékleten végbemenő méretváltozásai után a teljes lehűlésig folyamatosan az öntvények a gépraizon előírt pontosságot minél jobban megközelítsék. Az előadás ismerteti azon ötvözeteket, amelyek kristályosodása térfogatesökkenéssel megy végbe, s a térfogatesökkenés a teljes lehűlésig folyamatos, és azokat, amelyeknél a kristályosodás térfogatnövekedéssel kezdődik, mely a megdermedés végéig tart. Ez a térfogatnövekedés csökkenti az úgynevezett valódi technikai zsugorodás nagyságát, és azt a látszatot kelti, hogy az ilyen ötvözeteknek a zsugorodása kisebb, mint amit elméleti úton a vonalas tágulási együttható alapján

egy bizonyos hőmérséklet-tartományban számíthatunk. Az öntvények méretpontosságában nagy szerepe van a formázó és szerszámanyagok nagy hőmérsékleten kifejlesztett szilárdsági ellenállásának. Ebből következik, hogy a mintakészítés folyamán a minta pontossága egyértelműen a fémek termikus alakváltozásának szabályai szerint nem növelhető a kívánt pontosság érdekében, mivel ebben a formák és szerszámok anyagainak is jelentős szerepük van.

Az előadást előadásban ezekről a kérdésekről néhány példa felhasználásával kaptunk tájékoztatást.

Kokilla- és hengergyártás mintakészítési problémái

Előadó: Molnár József okleveles kohómérnök, az LKM vasöntöde gye. műszaki osztályvezetője.

Az előadás a diósgyőri viszonyokra vonatkoztatva tesz észrevételeket a két terület mintaelátási problémáiról. Kiemeli a minta kialakításának a minta tartósságára vonatkozó kihatását. Hengergyártásnál keresi a minta takarékoság lehetőségeit, valamint a nagy darabszámú tételekhez tartós kivitelű fém- vagy műanyag minta készítésének lehetőségeit.

Megjelöli a technológiai fejlődés irányát, valamint az abból eredő feladatokat. Mint kapcsolódó témát, a hengergyártásnál alkalmazott hűtőcsészék mintaelátási szempontjait is felveti, különös tekintettel a takarékoság lehetőségeire.

Öntvénygyártás gyártósoron a Csepeli Öntödékben

Előadók: Rumpf Károly művezető, Wimmer György technikus, Csepel Vas- és Fémművek

Egyedi és kis sorozatú öntvényeket gyártó sor gyors mintacseréjének gazdaságos megoldása.

Koordináta mintalapok felhasználásának műszaki, technikai előnyei, a minta előkészítése és üzemi használata. A minták szerelésének munkafolyamatai és a szükséges segédanyagok ismertetése.

A koordináta mintalapok fajtái és előnyei a különböző, bonyolultabb osztósíkok esetében.

1972. június 9-én

Műszaki rajzok olvasása logikai gépek segítségével

Előadó: dr. Szeppefeld Sándor, a műszaki tudományok kandidátusa, LKM termelési felügyelő.

Az öntészetben (de az ipar egyéb ágazataiban is) a gyártási utasításokra vonatkozó információk döntő többsége műszaki rajzok alakjában kerül a gyártóhoz. A műszaki rajzok olvasásával jóval többen foglalkoznak, mint ezen rajzok elkészítésével, ezért legalább olyan fontos feladat a gépipari rajzok olvasásának automatizálása, mint a műszaki rajzok rajzoló-automatán történő elkészítése.

A gépipari rajzok automatizálásának szükségességét a gyakorlati élet vetette fel. Abból az egyszerű tényből kiindulva, hogy egy gépipari rajz minden szükséges információt tartalmaz, elképzelhető egy olyan berendezés készítése, amely a rajzon grafikus alakban megadott három nézetet és a szükséges kiegészítő metszeteket közvetlenül leolvassa, az ábrázolt alakzat bármely metszetét, ezek sorozatát vagy axonometrikus képét meghatározza, vagyis térben rekonstruálja.

A szerző röviden ismerteti a megoldás geometriai és logikai alapjait, valamint a megépített kísérleti rajzolású berendezés működését.

Öntőminta-gyártás mérőtest felrakásos eljárással

Előadó: *Pénzes Imre* főtechnológus, Öntődei Vállalat, Mintakészítő Gyáregysége

Az előadás egy járműipari gyártmány példáján keresztül mutatja be a nagy pontosságú öntőminta-gyártás lehetőségeit, mérőtest felrakásos eljárás alkalmazásával. Kiemeli az Öntődei Vállalat mintakészítő üzemében a módszerrel készült öntőminták gyártás és felhasználás közben szerzett tapasztalatait, mely méretpontosság, mintakészlet átfutási idő, valamint gazdaságossági szempontból előnyösen jelentkeznek.

Fém minta-készítés fejlődésének iránya

a Csepeli Öntődékben

Előadók: *Gerstenbrein Lőrinc* művezető, *Steern Antal* technológus, Csepel Vas- és Fémművek

A konvejon alkalmazott fémminták kialakításának — szerelésének rövid ismertetése, fejlődésének áttekintése.

A járműprogram megvalósításának kapcsán a nagy sorozatban gyártott öntvények mintáinak kialakítása, szerelése. Sorozatgyártású magszekrények kialakítása, fejlesztése és összeépítése.

Lövőlapok kialakítása és hűtése.

Az elhangzott előadások szakmai körben igen nagy érdeklődést váltottak ki, amit bizonyított az, hogy az előadásokon mintegy 150 szakember vett részt és hallgatta meg azokat.

Az elhangzott témák időszerűségét megerősítette, hogy a résztvevők nagy számban szóltak hozzá az előadásokhoz, azokat értékes kiegészítésekkel bővítve, vagy pedig a saját tapasztalatukkal is alátámasztották a felvetett témák megoldásának aktualitását és szükségességét.

Gajáta Ferenc

Az Öntődei Vállalat Helyi Csoportjának 1972. évi rendezvényei

A csoport az éves munkatervében egész évre öt szakmai előadást tervezett, előre meghatározott témával. Két összejövetelére munkaterv szerint később határozta meg a csoport vezetősége a szakmai programot, egy csoportösszejövetelt az év végi beszámolóra, egyet pedig a tisztújító közgyűlés megtartására terveztek. Összegezve a rendezvények számát 1972-ben 9 alkalommal a tart helyi csoport rendezvényt.

Az elmúlt hónapokban a munkaterv szerint időszerevé vált programot a csoport teljesítette, amit nemcsak a rendezvények számából, hanem az elhangzott előadások színvonalából következtetve is megállapíthatunk.

Az év első nagyobb rendezvénye az Acélöntő- és Csögyár, valamint a helyi csoport közös szervezésében tartott „Egy éves a keramikus öntőde az Acélöntő- és Csögyárban” ankét volt.

Az egész napos tanácskozás színhelye az Acélöntő- és Csögyár, ahol 1972. április 26-án reggel 8 órakor nyitotta meg az ankétot *Kovács Dezső* az Öntődei Vállalat műszaki és termelési igazgatója.

Ezután *Szy Géza* főmérnök ismertette az elmúlt egy év munkájának eredményeit, a keramikus formázás technológiai kísérleteit, valamint a már teljesen kifejlesztett eljárás adta lehetőségeket a korszerű öntvénygyártásban.

Az igen alapos, szakmailag értékes előadást követő vitában résztvettek az öntőiparban dolgozók, a felhasználók és a tudományos, kutató tevékenységet folytató szakemberek.

A résztvevők nemcsak az előadás révén ismerhették meg, hanem az üzemlátogatás folyamán a gyakorlatban is megtekinthették az egy év óta kifejlesztett keramikus öntődét. A gyártmányok jó minőségéről az Acélöntő- és Csögyárban az ankét alkalmával rendezett kiállításon győződhetnek meg vendégeink.

Az üzemlátogatás és a kiállítás megtekintése után az Öntődei Vállalat közös ebédén látta vendégül az ankét résztvevőit az Árpád-híd étteremben, ebéd után pedig konzultációval folytatódott az ankét ismét az Acélöntő- és Csögyárban.

A rendezvényen összesen 97 fő vett részt. A megjelentek létszámából és a vita során elhangzott hozzászólásokból látszott, hogy az előadott téma időszerű, az előadás érdekes, az érdeklődésnek megfelelő, a hallgatóság részére kielégítő volt.

1972. május 29—30-án került sor a helyi csoport második nagyobb rendezvényére Egerben.

A „Korszerű homokelőkészítés” ankéton 80 fő vett részt. A helyi csoport tagjain kívül szép számban jelentek meg más helyi csoportok képviselői, és nem az öntőiparban dolgozók is.

Az előzetesen részletesen meghatározott program szerint az egri MTESZ székház előadótermében a város társadalmi vezetőinek jelenlétében 1972. május 22-én délután két órakor nyitotta meg az ankétot *Deák Attila*, a

helyi csoport elnöke, majd *Hesz János*, az Egri Vasöntőde igazgatójának üdvözlő szavai után megkezdődtek a szakmai előadások.

Elsőnek *Helmut Grucius*, a VEB GISAG Kombinat szakértőjének előadását hallottuk a GISAG gyártmányú homokkeverő gépekről.

Előadásában kiemelte, hogy a formázóanyagok előkészítésénél a minőséget kell a legfontosabb szempontnak tartani. A homokelőkészítő művek tervezésénél az öntőde egyéb termelő területeivel kell összhangot találni, vagyis az optimális megoldást kell keresni, ami nem könnyű feladat.

Befolyásolja a homokelőkészítő gép megválasztását az alaphomok, a kötőanyagok és az előállított homok kívánt minősége.

Az automatikus új homokelőkészítőknél kerülni kell a kötőanyagok adagolásánál fellépő porképződést. Ez az AMK jelű gépeknél már megoldottnak tekinthető.

A GISAG gépeinek tervezésénél és kivitelezésénél felhasználták a korábban végzett kísérlet sorozat tapasztalatait, így alakultak ki a gép méretei, tartozékai és energetikai szempontból kedvező tulajdonságai.

Megoldott az AMK gépeknél a homok nedvesség tartalmának megfelelő beállítása, amit fotocellás vezérléssel automatikus vízadagolással készítették el.

Az AMK jelű homokkeverő gépek bentonitos homokok előállítására alkalmasak, de mivel a kémiaiailag szilárdító eljárások is igen elterjedtek, ehhez az eljáráshoz kifejlesztették a folyamatos üzemi AMD jelű gépeket.

A következő előadó *Hesz János*, az Egri Vasöntőde igazgatója előadásában ismertette a formahomok viztartalmának befolyását a forma, illetve az öntvény minőségére. A jelenleg üzemelő NDK homokkeverőnél megbízható a vízadagolás, az alkalmazott készülék lehetővé teszi, hogy a nedvesség 0,5% határon belül legyen tartható. Ennek eléréséhez üzemi kísérletekre volt szükség. A rend, a fegyelem, a gép tisztántartása alapkövetelmény az automata homokkeverőknél. Foglalkozott az előadó az egységes homok használatának gazdasági kérdéseivel, és elemzése során arra a megállapításra jutott, hogy megfelelő üzemvezetéssel az egységes homok alkalmazása nem emeli a formázás költségeit.

A harmadik előadás keretében *Vida László*, a Soroksári Vasöntőde főmérnöke tett összehasonlítást a görgős homokkeverők és a gyorskeverők között. Ezzel a témával a szakirodalom nem foglalkozik, így az előadó saját tapasztalataira támaszkodott. A keverés fogalmának tisztázása után megállapította, hogy bármilyen rendszerű homokelőkészítő gépet alkalmaznak az öntődék, a kiválasztásnál figyelembe kell venni, hogy a gépekkel nagy gyúró hatás legyen elérhető. Az előadásban összehasonlította a koller járat, Speed Mullor, forgótányéros keverő, forgótányéros szakaszos üzemi koller, pentax keverő, görgős ikerkeverő műszaki jellemzőit.

Hosszasan és nyomatékkal foglalkozott a homokelő-készítő részlegek munkavédelmi kérdéseivel, mint a modern gépek igen fontos követelményével.

A május 29-én elhangzott előadások után a jelenlevők közös vacsorán vettek részt.

Az ankét május 30-án *Soós István* kohómérnök előadásával kezdődött. Az előadó ismertette az Egri Vasöntőde történetét, alkalmazott technológiáját, gyártmányait és a jövőbeni terveit.

Az ismertetés után gyárlátogatás következett, majd közös ebéddel ért véget a kétnapos ankét.

A rendezvény sikeréhez nagy mértékben járult hozzá az Egri MTE SZ. Segítőkészségükért ezúton mondunk köszönetet.

A helyi csoport ez évi harmadik szakmai rendezvénye az Öntödei Vállalat helységében zajlott le 1972. július 26-án.

Az előadó *dr. Nándori Gyula* okl. kohómérnök, egyetemi tanár volt, aki a nagyszilárdságú öntöttvasak gyártását ismertette.

Az öntöttvasak ötvöztetéséhez az újabb kutatások alapján eredményesen felhasznált ritkaföldfémek hatását szóbeli ismertetés után a gyakorlatban, az előadás közben elszakított próbapálcákon is igazolta.

Az előadás igen sok érdeklődőt vonzott, akik képet kaptak azokról a korszerű eljárásokról, amelyek mint a tudományos kutató munka eredményei, megnyitották a lehetőséget a kiváló minőségű nagyszilárdságú öntöttvasak gyártásának.

A helyi csoport nevében ezúton mondunk köszönetet *dr. Nándori Gyula* dékán úrnak a részünkre tartott értékes előadásáért.

Cs. P.

CIATF munkabizottsági ülés

Az Öntödei Egyesületek Nemzetközi Bizottsága (CIATF) „1 a kötőanyagok albizottság” 1972. jún. 29. – júl. 1. között Bécsben tartotta soron következő munkabizottsági ülését.

A munkabizottsági ülést az albizottság kérelmére az Osztrák Öntők Egyesülete rendezte, illetve szervezte meg.

A munkabizottsági ülésen az alábbiak vettek részt:

<i>Dr. G. Novelli</i>	– Olaszország
<i>A. Marani</i>	– Olaszország
<i>Dr. G. Hemmer</i>	– Ausztria
<i>Wilfried Mayer</i>	– Ausztria
<i>J. M. Pascual Trivino</i>	– Spanyolország
<i>Hevenes Gy.</i>	– Magyarország

Még az alábbiak jelentették be részvételüket, de végül is akadályoztatás miatt írásban kimentették magukat:

<i>Prof. Dr. Boenisch</i>	– NSZK
<i>Dr. F. Hofmann</i>	– Svájc
<i>Dr. H. G. Levelink</i>	– Hollandia
<i>Dr. W. J. Lang</i>	– USA
<i>A. Czajka</i>	– Lengyelország

Az albizottság elnöke *dr. G. Novelli*, aki ezt a tisztséget ezelőtt egy éve, a soproni albizottsági ülésen *Prof. dr. Boenisch*től vette át.

Az albizottság munkája – amelyben a megjelent tagokon kívül még 4–5 szakember vesz aktívan részt – már néhány éve arra irányul, hogy ugyancsak az albizottság által még néhány évvel ezelőtt szervezett vizsgálatok alapján a bentonit minősítésére a rosszul vagy egyáltalán nem definiálható paraméterekkel rendelkező, úgynevezett normálhomok kihagyásával csupán a bentonit-víz rendszer vizsgálatára támaszkodó és lehetőleg egyszerű módszereket dolgozzon ki, és ezekhez minimális, szokványos kémiai laboratóriumi műszereken, illetve módszereken kívül ne legyen drága berendezésekre szükség.

E célkitűzés jegyében az albizottság tagjai még az év elején azonos bentonit mintákat kaptak abból a célból, hogy az eddig ajánlott három vizsgálati módszerrel azokat megvizsgálva az eredmények összehasonlítása alapján ezek reprodukálhatóságát ellenőrizni lehessen. A három vizsgálat:

az ún. „liquid limit” meghatározása, a higroszkóposság vizsgálata és az úgynevezett „duzzadási próba”.

Mielőtt a tagok a magukkal hozott, illetve levélben beküldött eredmények összeállítására, illetve értékelésére sor került volna – az írásban elküldött hozzászólásokat is figyelembe véve – *W. Mayer* (Ausztria), aki egyébként a leobeni Öntészeti Kutató Intézet tagja, ismertette új, igen szellemes és egyszerű módszereit a bentonitok montmorillonit-tartalmának meghatározására, ami a különböző fajsúlyú ásványok bromoformos elválasztásán alapszik. Az eredmények igen kis szórást és jó egyezést mutatnak a röntgendiffraktométeres vizsgálatokkal kapott eredményekkel.

Ennek ellenére a bizottság többségének véleménye szerint a kapott montmorillonit-tartalmak túl nagyoknak látszanak és megállapodtak abban, hogy *W. Mayer* a kolloid kovasav zavaró hatásának megvizsgálására további kísérleteket fog végezni.

A beküldött vizsgálati eredmények és a módszerekhez fűzött hozzászólások bőséges vitára és érdekes konklúziókra adtak alkalmat.

Az ülésen elnöklő *dr. Novelli* bejelentette, a CIATF hajlandó arra, hogy a bizottság munkáját anyagiakkal is támogassa, amire feltétlenül szükség is van azoknak a vizsgálati ajánlásoknak megfelelő formában és számban való kinyomtatására és a tagországoknak való megküldésére, amelyek előreláthatólag egy éven belül erre kész állapotba kerülnek. Erre a célra *dr. Novelli* 5000 dollárt fog kérni.

Ez utóbbi cél határozza meg egyébként a bizottság következő évi munkáját, melynek lényege az, hogy a további vizsgálatokat – most már kiegészítve *W. Mayer* módszerével – be kell fejezni, azokat ki kell értékelni, a nyers ajánlástervezetet elkészíteni, az azokra beérkezett hozzászólásokat feldolgozni és a végleges ajánlástervezetet elkészíteni. Ez utóbbi munkát az olasz küldöttség vállalta magára.

Egyébként *G. Novelli* elnöki minőségében is igen aktívnak mutatkozik, már eddig is számos kérelmet teljesített (külön lenyomatok, leírások, rajzok),

úgyhogy várhatóan az újabb arányú számos kérelem — amelyek teljesítésétől a további munkák sikere jórészt függ — időben kielégítést fog nyerni.

A munkabizottsági ülés — amely igen kedvező körülmények között, a szálloda konferencia termében, angol nyelven folyt — legfontosabb tapasztalatait az alábbiakban lehetne összefoglalni:

— A néhány évvel ezelőtt kitűzött cél helyes volt, a bentonit-víz rendszer vizsgálatára máris rendelkezésre állnak — és éppen az albizottság tagjai munkájának eredményeként — olyan módszerek, amelyek az öntödei bentonitok minőségét rendkívül megkönnyítik és megbízhatóvá teszik, hiszen a sok bizonytalanságot okozó homok ezekben a vizsgálatokban nem szerepel;

— A bentonitok iránti érdeklődés, éppen a nyersformázás szilárd pozíciója miatt változatlan, ezért hazai export-lehetőségeink jobb kihasználására erőfeszítéseket kell tenni;

— Az öntödei bentonitok számos külföldi fajtája több — főleg hamumentes, tehát kőszénlisztmentes gázképző anyag — homogén keveréke, és az ezekből készített vizes rendszer vizsgálata olyan újabb problémákat vet majd fel, amelyek a tiszta bentonit-víz vizsgálatánál nem játszanak szerepet.

A munkabizottsági ülés napjának első estéjén az Osztrák Öntő Egyesület a résztvevőket — az olasz küldöttség családtagjaival együtt — a Donauturmban rendezett, igen jó hangulatban eltöltött, estén vacsorán látta vendégül.

Az elhangzott előadás, illetve a higroszkóposág mérésének pontos leírása a Vasipari Kutató Intézet Öntödei Osztályán megtalálhatók:

1. *Wilfried Mayer*: „A method of bentonite determination”.
2. *Dr. D. Boenisch*: Messung und Gesetzmässigkeiten der Feuchtigkeitsaufnahme (Hygroskopizität) von Bindetonen.

Az albizottság legközelebbi ülésével kapcsolatban nem született döntés, tekintettel arra, hogy eredetileg a Moszkvai Nemzetközi Öntőkongresszus idejére tervezett ülés a kongresszus zsúfolt, és a küldötteket sok irányban igénybe vevő programja miatt nem látszik megtarthatónak. Erre vonatkozóan a későbbiek folyamán születik majd határozat.

A konferencia egyébként igen baráti és nyílt légkörben zajlott le, és az eredmények alapján ítélve hasznossága semmiben sem lesz kevesebb, mint az eddig megtartottaké.

Hevenes György

Könyvismertetések

Dr. Artinger István, dr. Kator Lajos és dr. Romvári Pál: Fémek technológiája c. könyve a Műszaki Könyvkiadó gondozásában jelent meg 1971-ben.

A 399 oldalas, számos ábrát és táblázatot tartalmazó arányos felépítésű, gondos szerkesztésről tanúskodó, vászonkötésű tankönyv ára 75 Ft.

A szervezőkollektíva műve dr. Gillemot László 1954-ben megjelent kétkötetes „Szerkezeti anyagok technológiája” című tankönyve nyomán, annak helyettesítésére készült, az egyetemi reform miatt kissé megváltozott szerkezetben, a tankönyv igényeinél valamivel bővebb kézikönyv formájában, amely a közvetlen oktatási igényeken túlmenően a gyakorló mérnökök igényeit is kielégíti.

Az egyes fejezetek és alfejezetek címeinek ismertetése jól érzékelteti, hogy a könyv milyen nagy anyagot ölel fel, s a technológiai folyamatok milyen széles skálájáról nyújt tömör, lényegre törő stílusa, szemléletes ábrái és áttekinthető táblázatai révén hasznos információkat az érdeklődőknek.

1. fejezet: Vas- és acélgártás, vákuumkohászat

1.1. Nyersvasgyártás

1.2. Acélgártás

1.3. Vákuumkohászat

2. fejezet: Porkohászat

2.1. A fémporok előállítása és előkészítése

2.2. Vasporkohászati gyártmányok

2.3. Keményfém-gyártmányok

3. fejezet: Fémek képlékeny alakítása

3.1. A fémek képlékeny alakításának általános alapelvei

3.2. A képlékeny alakváltozás anyagszerkezeti vonatkozásai

3.3. A képlékeny alakított test feszültségi és alakváltozási állapota

3.4. Képlékeny alakító eljárások

3.5. Az acél kovásolása és sajtolása

3.6. Fémek folytatása

3.7. Fémek hengere

3.8. Csőgyártás

3.9. Huzal- és rúdhúzás

4. fejezet: Acélok- és vasötvözetek megválasztásának irányelvei

4.1. Az acélok felosztása és elnevezései

4.2. Az ötvözőelemek hatása az acélban

4.3. Szerkezeti acélok

4.4. Szerszámacélok

4.5. Különleges acélok és ötvözetek

5. fejezet: Vas- és acélöntészet

5.1. Az öntészet helye a gépgyártásban

5.2. Öntvénykialakítás

5.3. Formakészítés

5.4. Szürke öntöttvas-öntvények

5.5. Különleges öntöttvasak

5.6. Kéregöntvények

5.7. Temperöntvénygyártás

5.8. Az öntöttvas olvasztása

5.9. Acélöntvények

6. fejezet: Könnyűfémek

6.1. Az alumínium és ötvözetei

6.2. A magnézium és ötvözetei

6.3. A titán és ötvözetei

7. fejezet: Színesfémek

7.1. A réz és ötvözetei

7.2. A horgany és ötvözetei

7.3. Az ólom és ötvözetei

7.4. Az ón és ötvözetei

7.5. Csapágyötvözetek

7.6. A nikkel és ötvözetei

7.7. Nemesfémek és ötvözetek

7.8. Egyéb fémek

7.9. Kettősfémek

8. fejezet: Reaktoranyagok

8.1. A sugárzás hatása a fémekre

8.2. A reaktorépítés fontosabb anyagai

9. fejezet: Fémek hegesztése, vágása és forrasztása

9.1. *Hegesztőeljárások*

9.2. Hegesztés hatására végbemenő fizikai és kémiai folyamatok

9.3. A villamos ívhegesztés

9.4. Félautomatikus és automatikus ívhegesztő eljárások

9.5. A salakhegesztés

9.6. Védőgáz ívhegesztő eljárások

9.7. Ellenálláshegesztések

9.8. A gázhegesztés

9.9. Különböző szerkezeti anyagok hegesztése

A könyv elsősorban az iparban működő gépész-, közlekedési- és építőmérnökök számára nyújt hasznos segítséget, akiknek a szerkezeti anyagok kiválasztása és ezek feldolgozása a feladatuk, de a kifejezetten technológiai folyamatokkal foglalkozó mérnökök és technikusok műszaki főiskolák és technikumok hallgatói is érdeklődéssel forgathatják az izléses kivitelű tankönyvet.

T. B.

Uhlir, H. H.: **Korrózió és korrózióellenőrzés.** (*Corrosion and Corrosion Control.*)

A második átdolgozott kiadás a John Wiley and Sons Inc. kiadó (New York—London—Sydney—Toronto) gondozásában 1971-ben jelent meg 419 oldal terjedelemmel.

A könyv ismerteti a fémek korróziójának reakcióit, valamint a korrózió létrejöttét irányító elektrokémiai törvényszerűségeket. Rámutat a korróziós vizsgálatok alapjait képező, tudományos megalapozott elvekre.

A mű tömörsége következtében elsősorban kézikönyv jellegű, s mint ilyen kiváló segédeszköz azoknak a korróziós szakembereknek, akik e területen átfogó ismeretekre akarnak szert tenni. Előnyösen alkalmazhatják segédeszközként a korróziós kérdések vizsgálatával, valamint oktatásával foglalkozó szakemberek is. Egy-egy téma elmélyültebb tanulmányozására a könyv jellegénél fogva nem kielégítő.

A könyv főbb fejezetei a következők:

A korrózió elektrokémiai mechanizmusa; összefüggések a fémek elektródpotenciája és korróziós mechanizmusa között; polarizáció és passziválás.

Foglalkozik a legfontosabb iparilag használt fémek korróziós tulajdonságaival, a korróziós tulajdonságokat befolyásoló metallurgiai tényezők hatásával, valamint a hőkezelés és megmunkálások okozta változásokkal.

A teherhordó fém szerkezetek alkalmazhatóságának döntő momentuma az anyag minél kisebb mértékű érzékenysége az ún. feszültségi korrózióra és korróziós kifáradásra. Szerző részletesen elemzi az egyes fémek feszültségi korrózió-érzékenységre való hajlamát és annak vizsgálati módját.

További, értékes fejezetek:

Kóboráram okozta hatások; katódos és anódos védelem; fémbevonatok; szerves bevonatok és szervesetlen védőrétegek; valamint inhibitorok és passzivátorok alkalmazási lehetősége a korrózióvédelemben.

A könyv bőséges irodalmi anyagot dolgoz fel. Külön fejezet foglalkozik a leggyakrabban használatos korróziós számításokkal. A számítások elvégzését számos jól összeállított táblázat könnyíti meg.

Az egyes fémek alkalmazhatósági példáin keresztül érdekes gyakorlati megoldásokat közöl, előnyösen alkalmazva a korróziós szakismereteket.

L. E.

A „Max-Planck-Institut für Eisenforschung” 1965—1970 közötti tevékenysége. (*Bericht über die Jahre 1965 bis 1970.*) Verlag Stahleisen M. B. H. (Düsseldorf, 1971.)

A szokásos hosszabb időszak vaskohászati kutató munkájáról számol be a híres Max-Planck-Institut düsseldorfi intézetének kiadványa.

Az első oldalon szomorú sorok olvashatók: Rose, A. professzor gyászbeszéde dr. Oelsen, W. professzornak, az Intézet addigi igazgatójának temetésén. Ezután Oelsen-nek az utolsó öt évben befejezett több mint harminc kutatásáról kapunk rövid áttekintést, amely képet ad ennek a rendkívül termékeny tudósnak fáradhatatlan munkásságáról. Kutatási területe igen széles, 20% Cr—10% Ni ötvöztetű nyersvas nagyolvasztóban való előállításának metallurgiai alapjait sok témával foglalkozott 1965—1970 között.

A könyv a továbbiakban az Intézet egyes laboratóriumában befejezett kutatások leglényegesebb megállapításait, eredményeit ismerteti. A laboratóriumok, illetve kutatási irányok az alábbiak:

Metallurgiai laboratórium
Elemző kémia
Korróziós laboratórium
Technológiai laboratórium

Mechanikai laboratórium
Kifáradással foglalkozó laboratórium
Alkalmazott szilárdtestfizikai laboratórium
Vasötvözetek szerkezete
Metallográfia
Röntgen-laboratórium
Mágneses laboratórium
Elektronmikroszkópia
Fémfizika
Kishőmérsékletű laboratórium
Alkalmazott matematika

A kiadvány befejező részében az Intézetnek az NSZK-n belüli és nemzetközi kapcsolatairól, az 1965—1970. évek között publikált tudományos dolgozatokról, a kutatók egyetemi és főiskolai, valamint egyéb előadásairól kapunk tájékoztatást, majd az Intézet munkatársainak kitüntetéséről, tudományos fokozatainak elnyeréseiről, jubileumairól és haláleseteiről olvashatunk rövid összefoglalást.

A tájékoztató kiadvány 290 oldalon, 175 ábrával és 12 táblázattal igen színvonalasan, korszerűen lényegre törően, sallangmentesen ad plastikus képet a patinás vaskohászati kutatóintézetben folyó értékes munka irányairól. Közlési módszerüket a hazai kutatóintézeti évkönyvek korszerűsítésekor is célszerű volna figyelembe venni.

Sz. L.

Durrer—Volkert: **A ferroötvözetek metallurgiája.** 2. újonnan átdolgozott kiadás. Springer Kiadó, Berlin—Heidelberg—New York, 1972.

A ferroötvözetek metallurgiájával kapcsolatos korszerű tudnivalókat szerzői kollektíva állította össze. A könyv kiadását főleg az a körülmény tette szükségessé, hogy az ipar igénye az acélok és öntöttvasak minőségével szemben egyre nő. Ezeket az igényeket csak kiváló minőségű ferroötvözetek és dezoxidáló anyagok felhasználásával lehet biztosítani.

A kereken 700 oldalas könyv két fő részre tagozódik. Az első fő rész az általános problémákat tárgyalja. Ilyenek a ferroötvözetek és a tiszta acélnemesítő fémek hatásának módja, az előállításuk fizikai-kémiai alapjai, a metallurgiai módszerek, valamint a kemencék jellegzetességei.

A második fő rész külön-külön ismerteti a ferroötvözetek, ötvöző fémek és dezoxidálók, így a ferroalumínium és fémalumínium, a ferrokróm és fémkróm, a ferrokobalt és fémkobalt, a ferromangán és fémmangán, a ferromolibdén, a ferronikkel és nikkal, a ferrofoszfor, a ferrosszilícium, a szilikokalcium, a ferrotantál és ferriobium, a ferrotitán, a ferrovanádium és fémvanádium, a ferrovolfam, a ferroszilikocirkon és a ferrobötvözetek gyártását. Minden fejezet azonos felépítésű. A történeti visszapillantást a ferroötvözet, illetve fém kémiai és fizikai tulajdonságai, az előállításához szükséges nyersanyagok áttekintése követi. A lehetséges összes előállítási technológiának a korszerű termodinamikai számításokkal kiegészített tárgyalása után az alkalmazás területeivel és a gazdaságosság problémáikörével ismerkedhetünk meg. Minden fejezetet gondosan összeállított irodalom zár le.

A könyv befejező oldalain néhány, a fejlődés tendenciáira vonatkozó megállapítást tesz. Az elektrotermikus eljárások a jövőben is meg fogják tartani pozíciójukat. A fajlagos felhasználási számokat a kemence-kapacitások növelésével, az önköltség bérköltés-hányadát az eljárások mechanizálásával és automatizálásával csökkentik. Az áram és a redukáló anyag árának csökkenésével az eddigi nagyolvasztóban előállított ötvözeteket az elektromos alaacsonyknás kohóban gyártják. Különös jelentőségre tesz szert a betét mind célirányosabb előkészítése.

A ferroötvözetek felhasznált mennyisége a nagyipari államokban az acélgyártás mennyiségi növekedésével általában lineárisan nő. Ennél erőteljesebb a növekedés a molibdén, a vanádium és a titán esetében. Ezzel ellentétes felhasználási számalakulás nyilván az ipar fejlődésének és a nemesacél felhasználásának megtorpanására utalna.

A 362 ábrával, sok táblázattal kiegészített jól kezelhető, színvonalas könyv igen hasznos segítséget adhat a

ferroötvözetgyártó, a ferroötvözeteket felhasználó, a kutatás területén működő és az egyetemen oktató szakembereknek egyaránt.

Sz. L.

Dekarbonizáció. (*Decarburization*) The Iron and Steel Institute, London, 133. kiadványa, 1970.

A 85 oldalas könyvecske az 1969-ben Scheffieldben megtartott egynapos konferencia előadásait és vitaanyagát foglalja össze.

Birks, N. a dekarbonizáció mechanizmusát tárgyalja revéképződéssel és revéképződés nélkül végbemenő izításokra.

Sachs, K. a dekarbonizáció meghatározását és mérését tekinti át.

Baumont, R. egy melegszalag-hengerműben szerzett tapasztalatokat ismerteti eutektoidos összetételű acél

dekarbonizációjára vonatkozóan. Tárgyalja a legkisebb dekarbonizációt biztosító technológiát.

Johnson, F. J. a gázzal, különösen a földgázzal közvetve, vagy közvetlenül fűtött kemencéknek a dekarbonizáció megelőzésének szemszögéből előnyös tulajdonságait ismerteti.

Nerry, J. minimális dekarbonizációt eredményező korszerű bugahevítő és hőkezelő kemencék jellegzetességeit foglalta össze. A hagyományos tolókemencében elérhető 2% revevesztéssel és 0,06 hüvelyk dekarbonizációval szemben a görgős fenekű gyorshevítő kemencével 0,5% revevesztés és 0,01 hüvelyk dekarbonizáció biztosítható.

A könyv a hőkezeléssel, alakítással foglalkozó metallurgusok, kutatók és a kemenceszerkesztők és gyártók számára ad értékes ismereteket.

Sz. L.

Nemzetközi szabványosítási hírek

Felhívjuk olvasóink figyelmét a közelmúltban megjelent alábbi öntészeti tárgyú külföldi szabványokra. A szabványok a Magyar Szabványügyi Hivatalban az érdeklődők rendelkezésére állnak.

Bolgár

BDSZ 3195—70 Formázási ferdeségek

BDSZ 8820—71 Tömbök öntészeti alumínium ötvözetekből. Műszaki követelmények

Csehszlovák

ČSN 42 0332 (1971) Külön öntött szakítópálcák nyomásos öntvényekhez. Nemvasfémek

ČSN 42 2456 (1971) 42 2456 jelű szűrkevas

ČSN 42 2483 (1971) Szilíciumos öntészeti vasötvözet (korrózióálló)

ČSN 42 2484 (1971) Alumíniumos öntészeti vasötvözet (hőálló)

ČSN 42 2491 (1971) Krómos öntészeti vasötvözet (hőálló)

Dán

DS 11 302 (1971) Fekete tempervas

DS 11 303 (1971) Gömbgrafitos öntöttvas

Dél-afrikai

SABS 936 (1969) Gömbgrafitos vasöntvények (metrikus)

SABS 937 (1969) Austenites gömbgrafitos vasöntvények (metrikus)

Holland

NEN 6007 (1971) Öntészeti acél

Indiai

IS: 5787—1970 Gömbgrafitos vasöntvények papíripari szárítóhengerekhez

IS: 5788—1970 Gömbgrafitos vasöntvények kazánokhoz

IS: 5789—1970 Austenites gömbgrafitos vasöntvények kazánokhoz

Jugoszláv

JUS C. D2. 300 (1969) Öntvények rézőtvözetekből. Réz-cink ötvözetek. Vegyi összetétel, mechanikai tulajdonságok és felhasználási irányelvek

JUS C. D2. 301 (1969) Öntvények rézőtvözetekből. Különleges réz-cink ötvözetek. Vegyi összetétel, mechanikai tulajdonságok és felhasználási irányelvek

JUS C. D2. 302 (1969) Öntvények rézőtvözetekből. Réz-ón ötvözetek. Vegyi összetétel, mechanikai tulajdonságok és felhasználási irányelvek

JUS C. D2. 303 (1969) Öntvények rézőtvözetekből. Réz-alumínium ötvözetek. Vegyi összetétel, mechanikai tulajdonságok és felhasználási irányelvek

JUS C. D2. 304 (1969) Öntvények rézőtvözetekből. Réz-ón-horgany ötvözetek. Vegyi összetétel, mechanikai tulajdonságok és felhasználási irányelvek

JUS C. D2. 305 (1969) Öntvények rézőtvözetekből. Réz-ólm és réz-ólm-ón ötvözetek. Vegyi összetétel, mechanikai tulajdonságok és felhasználási irányelvek

JUS P. F9. 910 (1969) Tömeggyártású acélöntvények vasúti járművekhez. Gyártási és szállítási műszaki feltételek

Kolumbiai

ICONTEC 428 (1971) Öntöttvas. Terminológia

Nyugatnémet

DIN 1680 Blatt 1 (1971 Tervezet) Nyersöntvények. Szabad méretek tűrései és megmunkálási ráhagyásai. Alapelvek

DIN 1680 Blatt 2 (1971 Tervezet) Nyersöntvények. Tűrésrendszer

DIN 1684 Blatt 1 (1971 Tervezet) Nyersöntvények tempervasból. Szabad méretek tűrései

DIN 1687 Blatt 1 (1971 Tervezet) Nyersöntvények nehézfém ötvözetekből. Szabad méretek tűrései. Homokba öntött öntvények

DIN 1687 Blatt 4 (1971 Tervezet) Nyersöntvények nehézfém ötvözetekből. Szabad méretek tűrései. Nyomásos öntvények

DIN 1688 Blatt 1 (1971 Tervezet) Nyersöntvények könnyűfémekből. Szabad méretek tűrései. Homokba öntött öntvények

DIN 1688 Blatt 3 (1971 Tervezet) Nyersöntvények könnyűfémekből. Szabad méretek tűrései. Kokilla öntvények

DIN 1688 Blatt 4 (1971 Tervezet) Nyersöntvények könnyűfémekből. Szabad méretek tűrései. Nyomásos öntvények

Román

STAS 6925/2—70 Cinköntvények nagy tisztaságú ötvözetekből.

ÚJ SZABVÁNYTERVEZET

MSZ 80 T (Az MSZ 80—52, MSZ 81—52, MSZ 82—52 és MSZ 83—52 helyett). Öntöttvas nyomócsövek és nyomócső-idomok. Általános műszaki előírások.

A szabványtervezet elsősorban vizet szállító nyomócsövezetek céljára alkalmazott, homokformába öntött és centrifugálisan öntött öntöttvas csövekre valamint öntöttvas, azbesztecement és műanyag nyomócsövek nyomócső-idomjaira vonatkozik. A névleges nyomás 10, a próbanyomás 15 kp/cm².

MSZ 5759—67 Belsőgégésű motor hengerpersely-, dugattyú-, kenőberendezés és sebességváltó vasöntvények. Műszaki követelmények szabvány hatályát veszítette.

K. E.

Felhívás

A KISZ Központi Bizottság, a Kohó- és Gépipari Minisztérium, a Vas-, Fém- és Villamosenergiaipari Dolgozók Szakszervezete, az OMBKE Öntödei Szakosztálya és a Magyar Televízió 1972—73-ban „Ki minek mestere” vetélkedőt hirdet fiatal öntők részére az alábbiak szerint.

A verseny célja, bemutatni az öntő szakma alkotó szépségét, segíteni az általános iskolás fiatalokat a pályaválasztásban, lehetőséget biztosítani a fiatal öntő szakmunkások politikai és szakmai (elméleti, gyakorlati) képzettségének emelésére.

Felkérjük a munkahelyi személyzeti, oktatási, KISZ- és szakszervezeti vezetőket, hogy mozgósítsák a fiatalokat a versenyben való részvételre, legyenek segítségükre a felkészülésben és szervezzék meg a helyi versenyeket.

I. helyezett	oklevél és 20 ezer Ft jutalom
II. helyezett	oklevél és 15 ezer Ft jutalom
III. helyezett	oklevél és 12 ezer Ft jutalom
IV. helyezett	oklevél és 10 ezer Ft jutalom
V. helyezett	oklevél és 8 ezer Ft jutalom

A döntő további helyezettei is értékes jutalmakban részesülnek.

Az országos döntőbe jutottak versenyét a televízió közvetíti.

Az Öntödei Szakosztály vezetősége a vetélkedő megszervezésében, szakmai vezetésében és irányításában hatékony közreműködésével kívánja elősegíteni a vetélkedő sikeres lebonyolítását.

A vetélkedő során lehetőség van arra is, hogy a vállalatok népszerűsítsék öntődéiket, nyilvánosságra hozzák azokat a kedvező feltételeket,

A versenybe — önkéntes alapon — a munkahelyi vezetés egyetértésével az 1943. január 1. után született szakmunkások jelentkezhetnek 1972. október 20-ig a helyi KISZ-szervezeteknél.

A verseny megrendezésének határidői:

1. üzemi, vállalati vetélkedőket 1972. november 1. és december 15. között;
2. középdöntőket 1973. január 1. és február 15. között;
3. országos döntőt 1973. április hónapban kell lebonyolítani.

A vetélkedő szervezői az illetékes gazdasági, KISZ- és szakszervezeti szervek, tudományos egyesületek.

Az országos döntőben legjobb eredményt elérő fiatalok a KISZ KB elismerő oklevelét és az alábbi díjakat kapják:

amelyeket a tanulóiknak, illetve szakmunkásaiknak biztosítanak, továbbá lehetőség lesz arra is, hogy néhány öntödéről tv-filmet készítsenek és az országos döntők alkalmával bemutassák.

Kérjük kedves Tagtársunkat, hogy támogassa ezt a nemes mozgalmat, segítsen a verseny toborzásában és a felkészítésében.

Közreműködését előre is köszönjük!

Dr. Vörös Árpád
az Öntödei Szakosztály
elnöke

Bakó Károly
az Öntödei Szakosztály
titkára

Szakosztályunk vezetősége együttműködési lehetőségeket keres a népi demokratikus országok társ-egyesületeivel. A kölcsönös tájékoztatás és a közös munka minden bizonnyal elősegítik feladataink megoldását, amelyek az Egyesületen kívül a gyakorlati életben is gyümölcsöznek. Az összefogásból remélhető előnyökben bízva

„Örömmel üdvözljük a Soproni Temperöntési és Mintakészítési Napokra megbeszélés céljából érkező társ-egyesületi vezetőket.”

Kívánjuk, hogy mielőbb találják meg az együttműködés legjobb módjait.

Értesítés jubileumi kiadványról

Rövidesen megjelenik az OMBKE évkönyve

Értesítjük Tagjainkat, hogy az Egyesületünk 80 éves jubileumára összeállított Jubileumi Évkönyv kb. 200 oldalnyi terjedelemben még ez év végén megjelenik.

Egyesületünk vezetősége az Egyesület 75 éves jubileuma alkalmából több kiadvány között egy jubileumi évkönyv kiadását is elhatározta, amely gyűjtve tartalmazza az Egyesület, valamint a magyar bányászat és kohászat múltjából és jelenéből mindazt az ismeretet, adatot, mai szóval információt, ami az egyesületi tagok látókörét tágitja, ami számukra érdekes és mindennapi szakmai, valamint egyesületi munkájukban hasznos lehet.

Az anyaggyűjtés és -feldolgozás több évig tartott. A munkában több mint 110 szakmáját szerető, Egyesületéhez ragaszkodó tagtársunk vett részt. A szerkesztési munkát Óvári Antal végezte.

Az Évkönyv 6 fejezetre oszlik. Az I. fejezet az Egyesület történetével, munkájával foglalkozik. A fejezet munkatársai ezt a 80 évet felölelő terjedelmes anyagot egyrészt jól tagolt fejezetrészekben, nagyrésztben jól áttekinthető táblázatokban dolgozták fel. Az Egyesület rövid, vázlatos története után a szakosztályok, szakcsoportok és összes helyi csoportok adatai következnek (kiemelkedő események, létszámalakulás, jelentősebb rendezvények, összes tisztségviselők stb.). Érdekesebb táblázatok: az Egyesület alapító tagjai, aktív egyesületi munkáért egyesületi emlékérmét, kormánykitüntést, valamint kiemelkedő szakmai munkájukért Kossuth-díjat nyert bányászok-kohászok, tiszteleti tagok. Jelentősebb egyesületi nagyrendezvények. Külföldi tanulmányutak. Kiadványok. Az egyesületi pénzgazdálkodás. A jelenlegi alapszabály és kialakulása. Az Egyesület jelenlegi vezetősége. Az egyesületi lapok vázlatos története.

A II. fejezet a hazai bányászat és kohászat utolsó 25 éves fejlődéséről szól. Az egyes ágazatok rövid történetét TAMÁSY ISTVÁN, DR. GAGYI PÁLFFY ANDRÁS, POHL KÁROLY, DR. ALLIQUANDER ÖDÖN, SZELE MIHÁLY, DR. DOBOS GYÖRGY és FELNER SÁNDOR állították össze.

A III. fejezet 39 legjelesebb magyar bányász és kohász enciklopédiaszerű élettörténetét tartalmazza. Az életrajzok összeállítói igen lelkiismeretes kutatómunká-

val gyűjtötték össze a túlnyomórészt még sehol sem publikált életrajzi adatokat.

A IV. fejezet hasonlóképpen másutt sehol meg nem található rövid, szakszerű leírásokat tartalmaz az összes magyar szénbányatelepről, az érc- és ásványbányákról, a bauxitbányákról, az olajbányászati telepekről, a vaskohászati és a fémkohászati üzemekről, valamint az összes jelentősebb öntödékről. Ezeket azok a tagtársaink állították össze, akik ezeken a bánya-, illetve kohótelepeken hosszú időn át működtek.

Az V. fejezet a magyar bányászatra és kohászatra vonatkozó statisztikai adatokat tartalmazza, kezdve a Selmecen, Sopronban és Miskolcon oklevelet szerzett bányamérnökökre és kohómérnökökre, a bányász- és kohászmérnökökre, valamint a bányászatban és kohászatban foglalkoztatott összes dolgozókra vonatkozó adatokkal. Az igen sok részlet-táblázatban feldolgozott termelési adatok nemcsak az 1945 utáni évek, hanem összehasonlításként sok esetben a két világháború közötti időszak, sőt, ahol megbízható adat felkutatható volt, az 1914 előtti évek adatait is tartalmazzák.

A zárófejezet az Egyesület teljes tagnévsorát képezi. Ez, feltüntetve a végzettséget és a belépési évet, szakosztályonként, helyi csoportonként részletezve, külön kiemeli azokat, akik az Egyesületnek több, mint 10, illetve 20 év óta tagjai. Ilyen jellegű teljes tagnévsort az Egyesület 1943-ban adott ki utóljára.

Az Évkönyv lényegében egyfajta bányászati-kohászati honismeretet nyújt, sok tekintetben folytatása az Egyesület kiadásában több évfolyamon át megjelentetett Déry-féle Bányakalauznak. Meggyőződésünk szerint hézagot pótol, mert hagyományaink ápolását szolgálja és célja, hogy fiatalabb szaktársainkkal megismertesse nagy múltú Egyesületünket. Szolgálni akarja azt a célt is, hogy magyar bányászok és kohászok ismerjék meg magunkat és egymást.

A Jubileumi Évkönyv a könyvkereskedésekben nem kerül forgalomba és kizárólag Egyesületünk Titkárságán szerezhető be. Miután elég korlátozott számban jelenik meg, azok a tagtársak, akik feltétlenül biztosítani akarnak maguknak egy-egy példányt, jelentsék be igényüket a OMBKE Titkárságán (Budapest V., Szabadság tér 17. II. em. 212. sz.), KISZELY MÁRIA ügyintézőnél (Tel.: 311—725). Az Évkönyv ára előreláthatóan 50 Ft lesz.

A ma tudománya – a holnap technikája

OLVASSA RENDSZERESEN MŰSZAKI TUDOMÁNYOS SZAKLAPJAINKAT!

Mindig széleskörűen tájékoztat a szakterület helyzetéről, eseményeiről, újdonságairól

Anyagmozgatás, Csomagolás
Bányászati és Kohászati Lapok

BÁNYÁSZAT

Bányászati és Kohászati Lapok
KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

Bányászati és Kohászati Lapok
KOHÁSZAT

Bányászati és Kohászati Lapok
ÖNTÖDE

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

Közlekedéstudományi Szemle

Magyar Alumínium

Magyar Építőipar

Magyar Grafika

Magyar Kémiai Folyóirat

Magyar Kémikusok Lapja

Magyar Textiltechnika

Mélyépítéstudományi Szemle

Mérés és Automatika

Műanyag és Gumi

Műszaki Élet

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.

HIRDETÉSEKET FELVESZ A LAPKIADÓ VÁLLALAT HIRDETÉSI OSZTÁLYA

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

ÉVFOLYAM
ГОД
JAHRGANG
YEAR

23

SZÁM
№
No.

12

DECEMBER
ДЕКАБРЬ
DEZEMBER
DECEMBER

1972

BÁNYÁSZATI ÉS KÖHÁSZATI LAPOK

ÖNTÖDE

ЖУРНАЛ ГОРНОГО ДЕЛА И МЕТАЛЛУРГИИ ЛИТЕЙНОЕ ДЕЛО
ZEITSCHRIFT FÜR BERG- UND HÜTTENWESEN GIESSEREI
JOURNAL OF MINING AND METALLURGY FOUNDRY

СОДЕРЖАНИЕ

Берки, П.: Газовая пористость отливок головки цилиндра С 265

Автором изложены некоторые важнейшие виды дефекта отливок головки цилиндра двигателя автомобиля „Чепел Ауто“, и подробно изложены заводские попытки и опыты преодоления или уменьшения брака. Проводились исследования, главным образом, влияния стержневых и формовочных смесей.

INHALT

P. Berki: Gasblasen im Zylinderkopfguss S 265

Der Verfasser beschreibt die hauptsächlichsten Ausschusserscheinungen der Zylinderkopf-Güsse in der Autofabrik Csepel, sowie die Betriebsversuche zur Senkung des Ausschussanteiles. Im Rahmen der Versuche wurde hauptsächlich der Einfluss des Form- und Kernsandess untersucht.

CONTENTS

N. Berki: Pinholes in cylinder head castings P 265

The author describes the main defects in cylinder head castings at the Csepel Auto Factory and the plant tests intended to reduce the scrap percentage. The main factors studied were the effects of moulding sands and core sands.

Főszerkesztő:

ÓVÁRI ANTAL

Szerkesztő:

FELNER SÁNDOR

Másodszerkesztő:

DR. MOCSY ÁRPÁD

Szerkesztő bizottság:

CSEH MIKLÓS, HAJAS SÁNDOR, DR. HAJTÓ NÁNDOR,
HOLLÓSI BÉLA, DR. NÁNDORI GYULA, PETŐ MARTON,
DR. PILISSY LAJOS, PINTÉR ANDRÁS, SZY GÉZA, TRAJKO-
VICS JÓZSEF, V.-NÉ DR. FARAGÓ ELZA

A rajzokat készítette: LOÓSZ JÓZSEFNE

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

ÖNTÖDE

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI
ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET
ÖNTÖDEI SZAKOSZTÁLYÁNAK
FOLYÓIRATA

23. évfolyam · 12. szám 1972. december

Hengerfej-öntvények gázhólyagossága

BERKI PÁL öntőtechnikus
Cs. M. Fém-tani és Technológiai Kutató Intézet

DK: 621.74.019 : 620.192 : 621.742/743

A szerző a Csepel Autó hengerfej-öntvények főbb selejtjelenségeit ismerteti, majd módszeresen beszámol a selejt csökkentésére irányuló üzemi kísérletekről. A kísérletek keretében elsősorban a maghomokok hatását vizsgálta.

1. A hot-box gyártási technológia bevezetéséről

A Csepeli Vas- és Acélöntödékben a Csepel Autó hengerfej gyártásában a növekvő öntvényigény szükségessé tette az új, korszerűbb, termelékenyebb technológia bevezetését. Ez különösen a magkészítés területén volt szükség szerű. A régi technológia szerint az olajos homokból készült magokat osztott kivitelben, ragasztással és fekcsele készítették. A szárítás generátorgáz fűtésű kemencében történt.

A rendkívül munkaigényes és nagy létszámot igénylő kézi magkészítést felváltotta a hot-box melegmagszekrényes eljárás bevezetése.

A formázás technológiájában is történt változás. A svéd „Malcus” rázó-présformázó gépek beállítása után formaszekrényenként 3 db öntvény gyártására is sor került.

A folyamatos korszerűsítéssel a gyártott öntvény mennyiség igen jelentősen nőtt.

A termelés mennyiségének emelkedésével együtt azonban a selejt is emelkedett. Ez részben a hot-box technológia bevezetéséből adódott. Időszakonként a régi technológiával gyártott 9—10%-kal szemben a selejt a 18—22%-ot is elérte.

2. A kísérleti terv

A selejtök kiszűrésére a korábbi próbálkozások nem vezettek eredményre. A jelentős mennyiségű — napi 1200 db — öntvény figyelemmel kísérése nem volt lehetséges.

Az adott lehetőségek mellett egyetlen megoldás kínálkozott: a selejtök szándékos, mesterséges előállítás.

A feladat elvégzésekor több szempontból indulunk ki:

— az egyes hibajelenségek okozóit feltételeztük, így pl. a tőcsavar-hely selejt oka, a víztérmagtól eredő lefővés;

— a selejtököt több tényező együttes hatása idézi elő.

3. A kísérleti munkához felhasznált anyagok

3.1 A gyanta

A kísérleti munka egyszerűsítésére a hot-box magkészítéshez mindig ugyanazt a gyantaminőséget használtuk. Ezzel a gyanta változásából eredő esetleges hibatényezőket kiiktattuk.

A felhasznált gyanta paraméterei:

fajsúly, g/cm ³ ...	1,230
viszkozitás, B ⁰ ...	26,8
szárazanyag % ...	60,1
szabad formaldehid	
%	1,5
pH	8
szakítószilárdság .	14,5; 14,0; 16,0 kp/cm ²

Az adagolt gyantamennyiséget az előírt 2,4%-kal szemben 2,4-től 3,4-ig változtattuk.

3.2 A katalizátor

A katalizátor minősége is állandó volt. Adagolási arányait a gyantával együtt a valóságos helyzet eshetőségeinek megfelelően állítottuk be. Figyelembe vettük, hogy ezeket az arányokat nemcsak a mennyiségi adagolásuk, hanem a homok súlyváltozásai is befolyásolták.

A katalizátor paraméterei:

fajsúly	1,257 g/cm ³
savtartalom	15,57%
savszám	177 mg KOH/g

Mennyisége a kísérletek során 0,4%-tól 0,8%-ig változott esetenként, függetlenül az előírt, gyantához viszonyított arányoktól.

Az előírt mennyiség: 0,63%-tól 0,94% volt.

A katalizátor gyantához viszonyított arányát 15%-tól 30%-ig változtattuk.

3.3 A homok

A homokminőségeket és ezzel a kívánt felhasználási tulajdonságokat a rendelkezésre álló homokok keveréséből, variálásából állítottuk elő.

Az alacsony, 80 körüli gázáteresztőképességű homok a legkedvezőtlenebb a lefőzés szempontjából. Ezt próbáltuk elérni a szemcseösszetétel változtatásával. A szokásos KOD 4 és 0,6—0,3-as homok 3 : 1 arányú keverék összeállítását után, csak KOD 4-es és Sajdikove C-2, majd ezek és rajeci, valamint kisörsi zománchomok különböző súlyarányos keverékeiből állítottuk elő a kívánt gázáteresztőképességet.

A homokpróbatétel kb. 1/2 perces száraz keverés, homogenizálás után eszközöltük. A gázáteresztőképességet a nedves homokkeverékkel vizsgáltuk.

4. A hot-box gyártású magokkal kapcsolatban elvégzett vizsgálatok

A hibaok pontos feltárásához a kísérletek során a rutinszerű vizsgálatok mellett a hengerfej gyártásával kapcsolatos összes körülményt feltérképezve, minden részletre kiterjedő vizsgálatot és felmérést elvégeztünk.

— A homokkeverék összeállítása (különböző homoktípusokból), ezek mennyisége;

— A homok szemcseösszetétele, közepes szemcse nagyság, egyenletességi fok;

— Adalékanyagok mennyisége, gyanta, katalizátor, szilor-mix, vasoxid;

— A homokkeverék gázátbocsátóképessége, melegsizlárság, 24 órás hidegsizlárság;

— Gázmennyiség;

— A kisütött mag pH-ja, magkéreg, magközép;

— A homokkeverés és felhasználás között eltelt idő, a keverék tárolhatósága;

— A mag sütési ideje, hőfoka;

— A kisütött mag kéregvastagsága, felületi minősége;

— Öntési hőmérséklet;

— Öntési jelenségek;

— A forma öntési ideje, az átöntés mértéke;

— A leöntött öntvény magjának keménysége;

— A mag által kialakított felület minősége, finomsága;

— A nyers és elfűrészelt öntvény minősége;

— A kémiai összetétel, C-egyenérték;

— Az öntvény keménysége a robbanótér felől, ill. az olajtér peremen.

A homokkeveréseket a Vas- és Acélöntödék Kísérlet- és Kutatási Osztály 5 kg-os befogadóképességű kollerkeverőjén végeztük.

5. Víztermaggal folytatott kísérletek

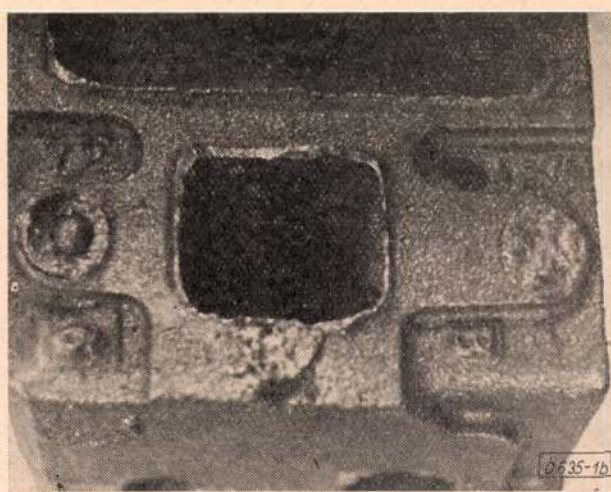
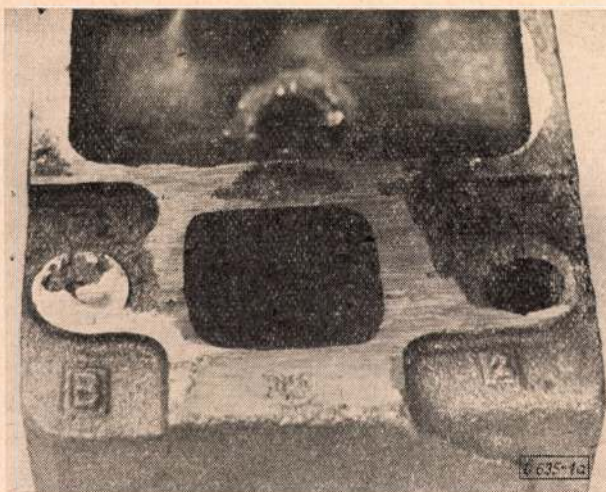
A kísérletek sorrendjét az egyes hibaokok jelentőségének megfelelően alakítottuk ki és folytattuk le.

A legnagyobb jelentőséggel bíró selejtek a tőcsavar helyén megjelenő lefőzés. A selejt okozójának a víztermagot sejtettük.

A víztermaggal kapcsolatban a két legfontosabb követelmény: — az eresség és homokosság mentes öntvényfelület, valamint a lefőzésből eredő selejt megszüntetése. Ez, mint ismeretes, a korábbi próbálkozások során nem nyert teljes értékű megoldást.

A megjelölt vizsgálatok és adatfelmérések alapján a kísérleteket az összehasonlítási alap kialakításával, a technológiában előírt gyártási utasítások betartásával indítottuk el. A keverési idő minden kísérletnél 2 1/2 perc volt, a gyanta 130, a katalizátor 31 g, a vasoxid és szilor-mix leválasztó mennyisége 5—5 g volt. Minden alkalommal 2×5 kg-os keverést készítettünk, ezt a maglövő gép üres lövőfejébe rázattuk be. A kísérletekhez az első

Kísérlet száma	Homokminőség és -mennyiség, kg		Gyanta mennyisége, g	Katalizátor mennyisége, g	Homok szemcseösszetétele, %								
					agyag	0,06 alatt	0,06—0,1 között	0,1—0,2 között	0,2—0,32 között	0,32—0,63 között	0,63—1,0 között	1,0 felett	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
6	KOD4	5,0	130	20	0,1	2,0	0,7	26,5	32,8	28,0	8,8	1,1	
7	Finom KOD4	5,0	130	20	—	2,4	3,8	45,3	22,1	23,1	2,1	1,1	
11	Kisörsi zománc	0,6—0,3	2,5	170	31	—	1,1	5,0	32,0	30,5	22,9	8,4	1,1
12	Kisörsi zománc	1,66	1,66	170	31	0,3	1,2	4,8	36,3	23,8	24,4	6,4	2,3
	KOD4	0,6—0,3	1,66										
13	Kisörsi zománc	2,0	170	31	0,2	1,1	4,7	36,3	24,6	24,3	6,6	2,2	
	KOD4	2,0											
	0,6—0,3	1,0											
14	KOD4	2,5	130	31	—	1,9	6,2	56,1	24,3	9,0	2,0	0,6	
17	Kisörsi zománc	2,5	130	31	—	—	—	9,2	3,8	25,9	65,2	4,7	0,2
	Sajdikove C-2	5,0	130	31	—	—	—	—	—	—	—	—	—



1. ábra. Hengerfej töcsavar gázhólyagossága. a) Gázhólyag a töcsavar helyén. b) Gázhólyag a töcsavar mellett

5—6 mag közül választottuk ki a beépítendő 3 db magot.

A gyanta és katalizátor, a szemcseösszetétel, a gázátbocsátóképeség és az öntési körülmények változtatásával igyekeztünk a megjelölt selejtoko-
zókat előállítani, rekonstruálni.

Az 1. táblázat szerinti 6. számú kísérletnél 140-es gázátbocsátóképeség mellett fényes felületű gázhólyagosság jött létre.

A 7. számú kísérletnél 85-ös gázátbocsátás és 24 mp-es telési idő az 1b ábrán látható selejtokot eredményezte a 2. sz. öntvényen. A 3. sz. öntvényben zárt gázhólyag volt, mely kettéfűrészelés után vált láthatóvá. Az 1. sz. öntvény nem volt gázhólyagos.

A 11. kísérlet hozta a legfinomabb víztérfelületű és a 160-as gázátbocsátás és normál öntési körülmények mellett a selejtmentes öntvényeket.

A töcsavar helyén történt lefővést a 12. sz. kísér-

let eredményezte, 1a ábra. Ennél a kísérletnél a 2. sz. öntvényen nyílt nagy gázhólyag, a 3. sz.-ban nyílt kis gázhólyag, az 1. sz.-ban pedig zárt gázhólyag jött létre.

Az alacsony gázátbocsátási képeség mellett is sikerült az öntési hőmérséklet emelésével, valamint a telési idő növelésével gázhólyagosságmentes öntvényt előállítani. (A 13., ill. 14. kísérleti adatok.)

Legfőbb magyarázat a selejtokra az alaphomok minősége, a maggyártás, az öntési körülmények, feltételek változásával létrehozott döntő tényezők szinkronba esése.

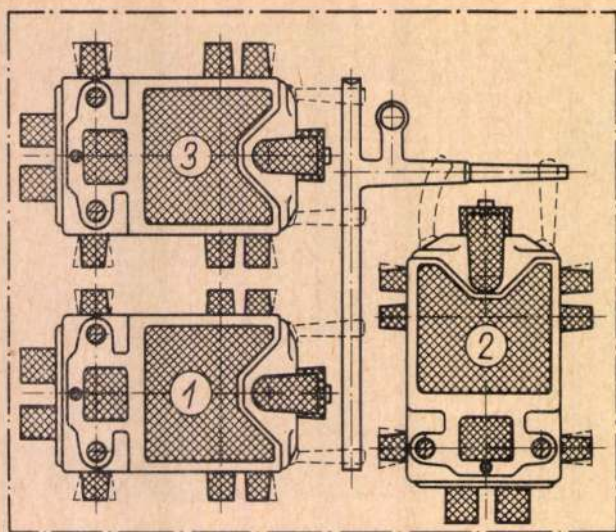
Így előállítható a selejt a gázátbocsátóképeség alacsony és középértékei mellett, az öntési körülmények ennek megfelelő változtatásával.

5.1 A víztérmagtól eredő selejt hibaokozói

A kísérletek és a többéves gyártási tapasztalat alapján a hibajelenségek okozóiként a következő főbb tényezőket lehet megjelölni.

1. táblázat

Gázátbocsátás cm ³ /cm ² · perc	Öntési hőmérséklet °C	CE	Telési idő, mp	Víztér-felület minősége	Nyers öntvény	Kettéfűrészelt öntvény
13	14	15	16	17	18	19
140	1400	4,10	32	erős rücskösség	fényes gázhólyag	—
85	1400	3,92	24	kismértékű eresség	2. sz. öv. töcsavar mellett kis gázhólyag	3. sz. öv. zárt gázhólyag
160	1400	4,02	28	kiváló finomságú	—	—
110	1380	4,05	30	kis eresség	2. sz. öv. nyílt nagy gázhólyag 3. sz. öv. nyílt kisebb gázhólyag	1. sz. zárt gázhólyag
105	1420	4,09	24	kis eresség	—	—
80	1430	4,01	36	kismértékű eresség	—	—
250	1400	4,10	28	kis eresség, érdesség	—	—



0635-2

2. ábra. Csepel Autó hengerfej lapraszerelési vázlata

a) A beömlő rendszer

Már a legelső széles körű felmérés alkalmával feltűnt, hogy az egyes öntődobok leöntött öntvényeiből a selejt mennyisége esetenként nem haladta meg az 50%-ot (nagy selejtszázaléknál!).

Ezt akkor elfogadható magyarázat nélkül hagytuk.

Kísérleteink során megállapítottuk, hogy a beömlőrendszer kialakítása (2. ábra) jelentős mértékben befolyásolta ezt a ténytet.

A 2. számmal jelölt öntvényeknél fordul elő leggyakrabban a lefőzés. A 3. számú öntvényeknél kevésbé, vagy zárt alakban jelentkezik a lefőzés, mely csak az öntvény elfűrészelése után válik láthatóvá.

Az 1. számmal jelölt öntvényeknél a gázhólyag vagy zárt alakban, vagy egyáltalán nem jelentkezik.

A lapraszerelési rajzból világosan kitűnik, hogy a 2. számú öntvényhez jut el a legrövidebb úton a folyékony vas. A 3. számúnál irányváltoztatással és hosszabb úton, míg az 1. számú öntvényhez még további úton jut el a folyékony vas.

Indokolt feltételezni, hogy a 2. számú öntvényhez jut el a legmelegebb vas. Tehát a vas hőmérsékletével arányosan kiváltott gázképződés sebessége is nagyobb.

A gázhólyag különféle alakban és helyeken jelentkezik. Az 1a ábrán pontosan a tölcsavar helyénél, az 1b ábrán a tölcsavar helye mellett.

b) A gázképződés sebessége

A gázképződés sebességére jelentős hatást gyakorolnak a felhasznált homokok tulajdonságai.

A szemcseösszetétel, ebből következően a közepes szemcsenagyság és egyenletességi fok, a fajlagos felület és a sarkossági tényező a tömörödés mértékét befolyásolja. Ezáltal a nedves állapotban elvégzett gázátbocsátási vizsgálat eredményét is, mely öntésnél lényegesen másképpen alakulhat.

A homok szemcseösszetétele a tárolóbunkerből történő leengedéskor változik. A gravitáció törvénye alapján először a nagyobb súlyú, durvább szemcséjű, végül a legfinomabb homok kerül a ke-

verőbe. Különösen a már eleve is finom homok esetén jelent ez problémát.

Az adalékanyagok változó mennyiségeivel, a kiütés hőmérsékletével a bakelizáltság mértékét befolyásolhatjuk, ezzel a gázképződés sebességét is mindkét irányban. Az azonos körülmények között lefolytatott gázmennyiség-mérés ugyan nem rekonstruálja az öntés közben végbemenő gázfejlődési folyamatokat, bizonyos jellemzést azonban ad.

A legjellemzőbb gázhólyagos selejtokat előidéző két kísérlet hőmérsékleti és gázátbocsátási értékeit diagramra vittük (3. ábra). Az értékeket megjelölő két pontot egyenessel kötöttük össze és meghosszabbítottuk. Feltételeztük az összes többi körülmény azonosságát és a hőmérséklet gázfejlesztőképességének egyenes arányosságát.

A diagramból ezek alapján megállapítható, hogy az öntési hőmérséklet a gázátbocsátási képességgel fordítottan arányos, a gázképződés sebességét illetően. Tehát előfordulhat, hogy alacsony öntési hőmérséklet esetén viszonylag magas gázátbocsátás mellett is létrejön a selejt. Magas hőmérséklet esetén pedig az alacsony gázátbocsátási képességű mag is előidézi a selejtet.

Ha a bakelizáltság változó mértékét a szintén változó gázátbocsátási képességgel összevetjük (azonos öntési hőmérsékletet feltételezve), kiexponált helyzetben mindkét irányú eltérések károsak lehetnek.

A változó öntési hőmérsékletet is figyelembe véve, a variációk sokaságával jöhet létre a selejt.

c) A folyékony vas hőmérséklete

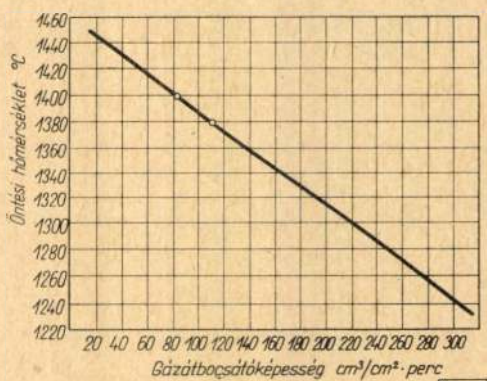
A gázképződés sebességét nagy mértékben befolyásolja a folyékony vas hőmérséklete is. A nagyobb hőmérsékletű vas gyorsabbá teszi a gázképződést, míg a kisebb hőmérsékletű vasnál lassúbb a gázképződés sebessége.

A folyékony vas túlhűl, ezáltal a dermedés gyorsabban indul meg, főleg a felöntésnél. Ez főképpen a hidegen csapolt, nem túlhevített olvadáknál következik be.

A felöntés gyors lefagyása a képződött gázok eltávozását is lehetetlenné teszi.

d) Metallurgiai tényezők

Ismeretes, hogy az öntöttvas kristályosodása primér austenit dendritok kiválásával kezdődik, majd a grafitos-eutektikus kristályosodással folytatódik.



0635-3

3. ábra. Az öntési hőmérséklet és gázátbocsátóképesség összefüggése a selejtesség kialakulásával

A kis C- és Si-tartalom a primér dendritok kiválását segíti elő. Az olvadék a nagyobb likvidusz hőmérséklet miatt gyorsan kristályosodik.

A kémiai összetétellel, ill. a C-egyenértékkel az öntöttvas szilárd kéregképződési hajlamát is meghatározzuk. Hatása hasonló az öntési hőmérséklet hatásához.

A karbon egyenérték a Giri-féle képlet szerint

$$CE = C\% \frac{Si\% + P\%}{3}$$

A képlet alapján, a CSA hengerfej-öntvények optimális kémiai összetétele esetén, $CE = 4,12$.

Ennél kisebb, 3,9 körüli karbon egyenértéknél pl. a kémiai összetétel:

C%	Si%	Mn%	S%	P%	Cr%	Mo%	CE
3,23	1,92	0,71	0,10	0,15	0,27	0,40	3,92

e) A formaüreg telési ideje

A hőmérséklet hatására felbomlott gyantából képződött gázok változó telési idők esetén különbözőképpen viselkednek. Normál körülmények és normál telítési idő esetén a gázok eltávoznak a formából.

Csökkenő telési idő esetén a képződött gázok bennrekednek a formában és a tőcsavar helyén vagy a tőcsavar mellett jelentkezhet a gázhólyag.

f) A forma hőmérséklete

A forma hőmérsékletének hatása, különösen a téli hónapokban érezhető. A forma hűtőhatásával a folyékony vas dermedése gyorsabban következik be, a felöntés gyorsabban fagy el.

Hasonló hatással bírhat a formahomok nedves-tartalma is.

6. A toronymagtól eredő selejtokok

A hengerfej olajtér felőli, az ún. toronymaggal kialakított részén is előfordul anyaghiba.

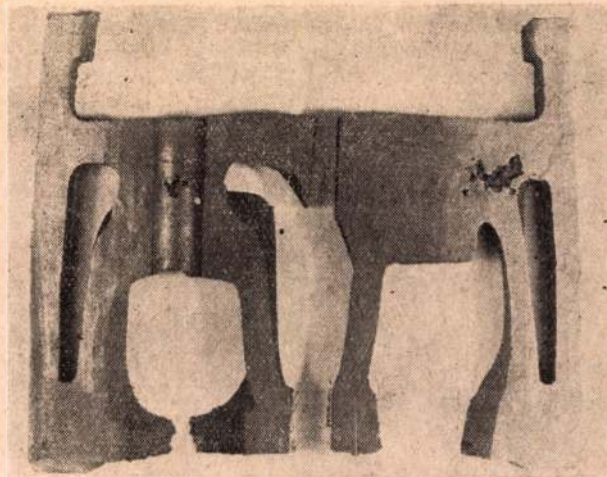
A selejtjelenség előfordul az olajtérben levő tőcsavarnál, és esetenként megtalálható a szelepvezető hüvelynél is. A selejtokat az utóbbi kivételével lefővéssel és szívódással is magyarázták.

A tőcsavarnál és a szelepvezető hüvelynél jelentkező selejtok gázképződés eredménye, mely az alacsony gázátbocsátási sebesség miatt nem tudott időben eltávozni. Összefüggésben van az olvadék szilárd kéregképződési hajlamával, melyet már kifejtettünk.

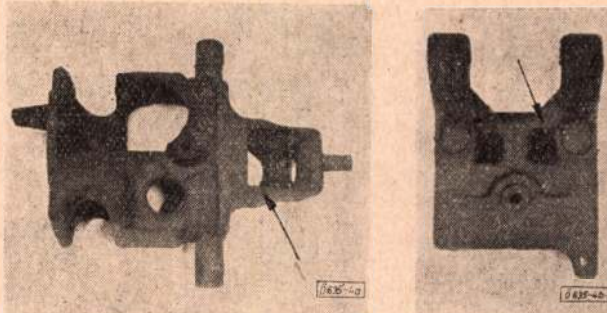
A mag felületén a kéreg utoljára az anyaghalmozoknál — melyek hőközpontok — alakul ki. Anyaghalmoz a tőcsavar és szelepvezető hüvely helye is. A képződő gázok csak itt tudnak eltávozni és horpadás, ill. lefővés jelentkeznek.

A szelephimba-bak mellett megjelenő lefővés határeset. Megértéséhez példának hozzuk fel a 4. ábrán látható szívódási jelenséget. A szívódás a vékony magszelvény irányába tolódott el, ebből következtethető, hogy a mag nagy hőmérsékletre felhevült, ezzel az öntvényrész mértani középpontjától eltérő helyen jött létre a „hőközpont.”

Esetünkben a víztér mag előkamra felőli két vékony szelvénye biztosít ilyen hőközpontokat (5/a ábra, nyíllal jelzett szelvény).



1. ábra. A hőközpont eltolódása következtében váratlan helyen jelentkező szívódási üregek



5. ábra. A hengerfejek selejtességében főszerepet játszó magok
a) Víztér mag, b) Toronymag

Kis öntési hőmérséklet, vagy alacsony, 3,9-es C-egyenérték esetében a tőcsavar és a szelepvezető hüvely helye is kérget kap. Az alacsony gázátbocsátóképességű toronymagból a szelephimba-bak melletti vékony szelvényen (5/b ábra, nyíllal jelzett rész) áramlanak ki nagy nyomással a gázok.

A szelephimba-bak és a víztér mag két vékony szelvényének középvonala egybeesik, így ez hőközpont is ebben az esetben.

7. A gázhólyag-képződés mechanizmusa

A hot-box mag kötéséhez alkalmazott gyanta: Thermofix FFK jelzésű, amely furfurilalkohol — fenol — karbamid alapú műgyanta. Kondenzáció folyamatát erős sav katalizálja.

Az öntés során minimális gázképződés lép fel a kondenzációkor keletkező víz, és magasabb hőmérsékleten a karbamid bomlásakor.

A gázhólyag az esetek döntő többségében az 1.a ábra szerint az öntvény jobb oldalán jön létre. Itt van a víztér mag legmagasabb pontja és egyben jelentős magtömeg is található. A gázképződés itt fejeződik be utoljára. Ellentétben a baloldallal, melynél szintén jelentős magtömeg található, de a formaüreg alsó részében.

A gázhólyag, mely a tőcsavar helyén jobb oldalt jelentkezik gömb alakú, alján előforduló vasgyöngy-gyel.

A gömb alak a vízgőz nyomásától és gyors kéregképző hatásától alakul ki. A vízgőztől oxidált a felület is.

A tócsavar helyén általában baloldalt képződött gázhólyag fényes felületű, lapított vagy alakatlan, szintén vasgyönggyel. A gázhólyag vízgőzt nem tartalmaz, a felület nem oxidált. A hűtőhatás és gáznyomás csökkentett és a még folyékony fém behatol a gáziüregbe.

Feltehetően a formaüreg alsó részében levő magtömegeből a vízgőz egyrészt a maglevegő elvezetésén, másrészt a felöntésén keresztül eltávozik. A vízgőzmentes gáz pedig ezután képződik.

Ez a fajta gázhólyagképződés — nevezzük másodlagos gázhólyagnak — gyakran előfordul a felületileg megmunkált öntvényben is. Elhelyezése és nagysága igen változó.

A másodlagos gázhólyagképződést az alacsony bakelizáltsági fok is elősegíti. Az alacsony katalizátor-mennyiség, vagy a magas bázicitású homok, 0,3—0,8%-os agyagtartalommal, szintén előidézheti.

8. Összefoglalás

Munkánkban lefolytatott kísérletekkel sikerült a Cs. A. hengerfej gyártásánál előforduló főbb hibajelenségek okozóit, ill. összefüggéseit kimutatni.

Ezek központi tényezőjeként a homok szerepét kell kiemelni.

Bizonyítottuk, hogy jó homok használatával a többi hibaokozó jelentősége és szerepe igen nagy mértékben csökken.

A kísérletek alapján a legkedvezőbb eredményeket a 11. és a 17. számú kísérletek alkalmával érték el.

A 11. sz. kísérletnél az 50% kisörsi zománchomok és 50% rejeci 0,6—0,3-as homok összekeverése adta a legjobb felületi minőséget és a még megfelelő gázátbocsátó képességet.

Szemcseösszetétel:

0,06 alatt	1,1%
0,06—0,1 között	5,0%
0,1—0,2	32,0%
0,2—0,32	30,5%
0,32—0,63	22,9%
0,63—1,0	8,4%
1 felett	1,1%
agyagtartalom	0,0%

Ez a homokminőség megfelel az Országos Érc- és Ásványbánya Vállalat által kiadott homokszabvány K3-as típusának.

Szemcseösszetétel:

	%
0,1 alatt	3
0,1—0,2 között	30—35
0,2—0,3 között	30—35
0,3—0,6 között	20—25
0,6—1,0 között	5—10%
SiO ₂ min.	97%
Fe ₂ O ₃ max.	0,2%
CaCO ₃	0,5%
tűzállóság	1400 °C

A 17. kísérlet során alkalmazott Sajdikove C2 homok felületi minőség szempontjából megfelelő. A homok olyan tulajdonságokkal rendelkezik, mely minden eddig használt homokot felülmúl. Gömbszemcsés, jól tömöríthető.

Szemcseösszetétel:

0,063 felett	0,2%
0,10 felett	3,8%
0,20 felett	25,9%
0,315 felett	65,2%
0,63 felett	4,7%
1,0 felett	0,2%
SiO ₂	98,94%
Fe ₂ O ₃	0,1%
Al ₂ O ₃	0,38%
CaCO	0,11%
MgO	0,20%
izzítási veszteség	0,36%
tűzállóság	1400 °C

Fajlagos felülete 64,5 g/cm², míg a kisörsi zománchomoknál 242 g/cm², a rajeci 0,6—0,3-asnál 105 g/cm².

A szükséges szilárdság elérésére a gyantamennyiség jelentősen csökkenthető. A képződő gázok gyors eltávozását a 250 cm³/cm² perc értékű gázátbocsátóképesség maximálisan elősegíti.

A felsorolt tulajdonságokból következik, hogy a ráégek, mechanikai penetráció csökkentett mértékű.

A kísérletek során elért eredmények igazolása, a félüzemi kísérletek, ill. teljes üzemi bevezetés az elkövetkezendő 1—2 év munkája lesz. Végleges értékelésre csak ezután kerülhet sor.

Köszönetet mondunk a 2. sz. Vasöntőde, a MEO, a Kémiai Laboratórium, a Kísérlet és Kutatási Osztály dolgozóinak, akik e munka elvégzésében közreműködtek és megértésükkel segítették annak sikerét.

Személy szerint ki kell emelni *Balogh András*nak, a Kísérlet és Kutatási Osztály technológusának az elvi és gyakorlati útmutatásban nyújtott segítségét.

Köszönet illeti a vállalattal kapcsolatban álló intézmények dolgozóit, akik névtelenül és önzetlenül tanácsaikkal, szakmai felvilágosításaikkal támogatottak.

IRODALOM

- [1] *Woods, A.*: Schele or hot-box: a komparison. The British Foundryman. 1966. aug. p. 327—332.
- [2] *Parkes E.—Andrews W.*: Hot-box sand characteristics are critical. The British Foundryman. 1967. márc. p. 98—109.
- [3] *Chalder D.*: The hot-box process and some of the factors affecting its efficiency. The British Foundryman. 1965. nov. p. 419—423.
- [4] *Parfitt B.*: A műanyagból készített magkötőanyagok áttekintése, különös tekintettel a meleg magsekrényes eljárásra. Öntőde 1971. 7. sz. 145—152 p.
- [5] *Greenhill J. M.*: Diagnosis of Causes of Defects in Grey Iron Castings. Foundry Trade Journal. 1970. október 129 k. 2812. szám. p. 603—608.
- [6] *Berndt, H.*: Die Pinhole — Bildung in Guseisen mit Lamellengrafit bei Verwendung Von Hot-box Korren. Giesserei 1965. szept. 18. p. 548—555.
- [7] *Deerop M.*: La deoxydation des fontes. Fonderie 1964. márc. p. 101—108.
- [8] *Strastky, D.*: Vliv lici teploty na tvar primarni dendriticke krystalizace sedé litiny s lupinkovym grafitem. Slévárnstvi. 1968. jún. 6. sz. p. 234—236.
- [9] *Hiller, W.*: Besonderheiten bei der Erstarrung und Festigkeitseigenschaften des Gusseisens. Giesserei 1964. márc. 5. sz. p. 113—117.
- [10] *Ford, W. D.*: Hot-box coremaking at Wellingborough Foundry. Foundry Trade Journal 1966. máj. 12. 120. kötet 2579. sz. p. 641—644.

39. Nemzetközi Öntő Kongresszus

Philadelphia, 1972. V. 7—12.

A 39. Nemzetközi Öntő Kongresszust az Amerikai Öntők Egyesülete szervezte. A kongresszus legfontosabb rendezvényei a következők voltak:

18 előadás,
üzemlátogatás,
kiállítás,
CIATF közgyűlés.

A kongresszuson az OMBKE képviselőjében, hivatalos küldöttként

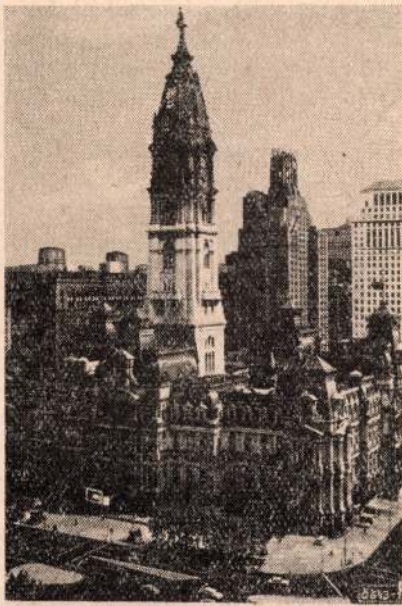
dr. Nándori Gyula professzor és
dr. Vörös Árpád az Öntödei Szakosztály
elnöke

vett részt (1., 2. ábra).

Előadások:

1. J. Llorens és mások:

Az előadás egy spanyol járműipari öntöde fejlődését tükrözi, a hatvanas években és a következő tíz évre tervezett bővítést és korszerűsítést tárgyalja. Egy fejlődő ország tipikus vállalatáról van szó.



1. ábra. Philadelphia, városháza



2. ábra. A Franklin Egyetem tudományos múzeuma

A helyi viszonyok miatti nehézségeket tárgyalják. Továbbá az üzemi berendezések korszerűsítésének különböző fokozatára, az elért termelési volumenre, költségnövekedésre és a termelékenységre javulására térnek ki.

Beszámolnak a következő években megoldandó problémákról, melyek az ellátásban adódnak, mivel nincs szilárd szállítói piac, továbbá a munkafeltételek külső és belső változások következtében történő javításáról az ipari légkör kialakulása, az ország szociális fejlődése és mindenek előtt a szakszervezetek nagy aktivitása révén. A különböző gyártási eljárások fejlődését és a műszaki kapacitásának hibás értékelése miatt lehetséges kudarcokat, a vevők átvételi feltételeit és azok növekvő követeléseit, valamint a piaci versenyt ugyancsak vizsgálták.

A jelenleg rendelkezésre álló statisztikai adatok alapján bemutatják a korszerűsítési tervek alapvető adatait, melyeket a hetvenes években meg kell valósítani. Néhány fontos berendezést megindokolnak és tárgyalják azokat a következményeket, melyek az egész terv végrehajtását késleltethetik.

E munkában megkísérlik, tényleges eset alapján, egy öntöde problémáit a gyorsan változó környezetben bemutatni.

2. C. Stefanescu:

Az utóbbi 10 évben Románia öntvénytermelése átlagban évi 8,8%-kal nőtt; 1970-ben 844 183 t volt. A fejlődés azonos mértékével számolva a következő években az 1975. évi öntvénytermelés 1 350 000 t lesz. 1972-ben a termelés az 1 000 000 tonnát éri el és ezzel főként a gépgyártás igényét kielégíti.

E célkitűzés megvalósítása egyidejűleg a formázó anyagok feldolgozása terén új fejlődéshez vezet, mely lehetővé teszi nagyszilárdságú ötvözetekből csekély megmunkálási ráhagyású öntvények előállítását, kis költségráfordítással. Így a nagy kötési sebességű magok készítésében és formázásban használható formázóanyagokat és azok előállításához felhasznált hazai kötőanyagokat tárgyalják. A továbbiakban a nagyszilárdságú ötvözetek, mint a nagyszilárdságú lemezes öntöttvas ($\sigma_B \geq 400 \text{ N/mm}^2$) ferrites gömbgrafitos öntöttvas ($\delta = 15-20\%$), és perlites gömbgrafitos öntöttvas ($\sigma_B \geq 650 \text{ N/mm}^2$) gyártásának fejlesztését tárgyalják. Kitérnek a különböző fekete temperöntvények, valamint acélöntvények fejlődésére is. A fémöntvények tárgyalásakor főként az alumínium ötvözetekkel foglalkoznak.

A román öntödékben különböző méretű hideg és forrószéles kupolókemencéket, max. 50 t befogadóképességű ivfényes kemencéket, indukciós kemencéket, dobkemencéket stb. használnak. A román kemenceépítő ipar erőfeszítései arra irányulnak, hogy az öntödék kemenceigényét teljesen kielégítsék. Előtérbe került az a tendencia, hogy a kupolókemencéket olyan esetekben, amikor mű-

szaki-gazdasági előny adódik, hálózati frekvenciás indukciós kemencékkel helyettesítsék.

A gépipar azon fáradozik, hogy az öntödei gépgyártási programot bővítse és az új öntödék berendezésekor és a régiek korszerűsítésekor fellépő követelményeket kielégítsék.

A jövőben új vagy erősen gépesített, automatizált berendezések építését tervezik, melyek nagy gazdaságosságot biztosítanak. Az új öntödék többsége önálló üzemként fog dolgozni.

3. G. Halbart:

A szerző öntödejében a marketingnek és kutatásnak a gyártástechnológiával azonos szerepe van. A vállalat alapítása óta a vezetés kérdéseinek nagy jelentőséget tulajdonítanak. A jelenlegi módszerük, úgy tűnik olyan irányú, amely a jövőben „európai módszer” lehet. Ez a fokozatosan „európai módszernek” nevezett módszer abban rejlik, hogy az embert helyezik a tőke, a beruházások és a technika elé. Egyébként fokozatosan elismerik, hogy az embernek a vállalatnál, amint a családban is, ki kell teljesednie, azaz emberileg ki kell bontakoznia. Attól a nézettől, hogy a vállalat az a hely, ahol gyorsan és egyszerűen lehet pénzt keresni, hogy másutt kibontakozhasson, egyre inkább eltérnek.

A vállalat emberek egyesülése, akik közös művet hoznak létre. Ezek az emberek különbözőek, azonban kiegészítik egymást. Mindegyiknek saját célja, előrehaladási oka, ismerete, képessége, valamint jelleme van. Ezek az emberek szeretnék és akarnak egyenrangúan dolgozni, azaz „résztkapni”.

A „vállalat főnökének” vagy a vezetőjének problémája mindenkit a „vállalat céljai” irányába fordítani. A „vállalat céljai” az egyének céljainak integrációjában és összefogásában rejlenek. Ezen embereknek, mindenek előtt, a vállalati anyagi javak felosztása tekintetében egyenlőknek kell lenniük.

Bár Európában is az üzem alkalmazottainak fő célja a pénz keresése, a jövőben ezt valószínűleg más célok némileg kiszorítják. Az európaiak már ma is első célpontnak tekintik a vállalatukhoz kötődni, integrálódni és olyan beosztást találni, amelyet tartósan, lehetőleg egész szakmai működésük alatt betölthetnek. Tehát stabilitást keresnek és ezen stabilitásban továbbképzésüket, valamint állandó előrehaladásukat.

A vállalat csak ilyen körülmények között maradhat fenn és gyarapodhat, a tartós növekedést és főleg a kielégítő minőségi fejlődést követelve. Ezért szentelnek az európai vállalatok is, többek között az „alkotásnak” fokozott figyelmet. Ehhez új beosztásokat és egyre több felelős pozíciót kell létrehozni. A speciális feladatokat naponta mindenkinek „információ” formájában és nem „parancsként” kell megkapni. A hosszútávú tervezésbe, elképzelésekbe, programokba, valamint tervekbe mindenkit erősen be kell vonni.

Egyre inkább eltávolodnak a rang szerinti rendszertől és magától a felelősség átruházástól. Ma már az mondható, hogy a felelősség átadása mind alulról fölfelé, mind felülről lefelé előfordul. A jövőben valamennyi üzemi alkalmazott felelősségét

valakire rá kell bízni, aki a különböző komponenseket összefoglalja és újra felosztja.

A jövő öntödejében egy ember fölött szükség-szerűen egy vagy több ember áll, akik képesek a számos személyes célt és az egyéneket megérteni. A jövőben az egyes öntödék közötti különbség mindenek előtt ezen „öntők” olyan tehetségében fog rejleni, hogy a számos, de különböző szakembereket felkutassák, megértsék és irányítsák.

Ezek az új „öntők” többé már nem rendkívüli műszaki tehetségű emberek, az engedelmes végrehajtók csoportjával szemben. Ezek egyszerűen olyan emberek lesznek, akik képesek a szabad emberek törekvéseit megérteni, kiegészíteni és magukat, talán erős vággal, szenvedélyesen az egész üzemnek szentelni.

4. C. Pelhan:

Az öntöttvas felületi oxidációja és a reve összetétele.

Az öntöttvas felületi oxidációja azokon a helyeken indul meg, ahol az eutektikus cellák olyanok, hogy egészen a próba felületéig érnek. Az eutektikus cellában a karbon elég, a keletkező gáz lyukacsossá teszi a revét és lehetővé teszi, hogy az oxidáció az eutektikus cella mentén a próba belsőjében intenzíven folytatódjék. A próba felületén az eutektikus cella fölött kidudorodás képződik, amely túlnyomórészt vasoxidból áll, mintegy 60% FeO-tartalommal. A wüstit-réteg alatt SiO₂-ben dús vasszilikát réteg van. Ez a wüstit-fayalit réteg 2–9% Si-t, valamint 55–65% Fe-t tartalmaz. A próba rácsos felülete a helyi oxidáció következménye.

A további oxidáció folyamán a próbadarabot folytonos reveréteg fedi be. A belső reveréteg wüstit-fayalitból, a külső réteg azonban túlnyomórészt vasoxidból áll. A reve összetétele függ az öntöttvas kémiai összetételétől és az izzítási hőmérséklettől. A reve wüstit-fayalit rétegében 2–8% Si, és 60–70% Fe található. A külső réteg wüstitből áll, amely gyakorlatilag szilíciummentes, ennek a rétegnek a külső szélén a wüstitben Fe₃O₄ zárványok vannak.

A reve megtapadása a próba felületén az izzítási hőmérséklettől függ. A 750 °C hőmérsékleten izzított szürkevasöntvény felületére a reve szorosan tapad és át meg átfonja a reve alatti grafitlemezeket. A 900 °C hőmérsékleten izzított vasöntvényekről a reve leválik.

5. W. Sakwa és társa:

Öntöttvas bevonata Ni—Cr—B—Si ötvözetel. A jelen munkában ismertetett vizsgálatok célja olyan bevonat, illetve technológia kidolgozása volt, amelynek segítségével öntés-technikai úton lehetne szürke vasöntvényeket bevonni és ily módon növelni azok kopás-, korrózió- és hőállóságát. A technológia alapfeltétele a forma belső felületének aktiválása aktív pasztával, amely az ötvöző alkotókat por alakban tartalmazza. Az öntött felület nevesítésére, a bevonat aktív alkotójaként, bórral és szilíciummal dúsított nikkkel-króm ötvözetet használtak.

Ezeket az ötvözeteket ez ideig a megfelelő hőkezeléssel egybekötött szórásos és olvasztásos fém-szórásai módszereknél használták.

A forma belső felületének bevonataként használt paszta a fémes alkotórészen kívül hígító- és kötőanyagot is tartalmaz. Két kísérletsorozatot végeztek. Az első kísérletsorozatban a fémes alkotó Ni, Cr, B és Si por keveréke volt. A második kísérletsorozatban a bevonat finom elosztású Ni—Cr—B—Si-ot tartalmazott. A fémes alkotórész jellegetől (porkeverék vagy egészen finom elosztású ötvözet) függetlenül az egyes ötvöző elemek mennyisége a pasztában mindig ugyanaz, vagyis 70% Ni, 20% Cr, 5% B és 5% Si.

Az elvégzett vizsgálatok azt mutatták, hogy a Ni—Cr—B—Si ötvözőkből öntéstechnikai eljárással bevonat készíthető vasöntvényen, amelynek olyan előnyei vannak, amelyek más fémbevonó eljárással nem érhetők el. A vizsgált két formafelület-aktiválási eljárás közül a nagyon finom Ni—Cr—B—Si ötvözet használata lényegesen jobb eredményeket mutatott.

A tiszta fémporkeverék felhasználásával kapcsolatos eljárás nehéz technológiai körülményekkel jár és a fémbevonat tulajdonságai rosszabbak. Mivel az öntöttvasból a karbon behatol az ötvöző rétegbe, így az öntéstechnikai úton felvitt Ni—Cr—B—Si ötvözetréteg még karbiddal is telítődik. Ez jelentősen növeli a bevonat kopásállóságát. Ettől a nagy kopásállóságtól eltekintve a bevonatok hő- és kopásállósága nagyon jó.

6. G. B. Barkay és mások:

Az öntöttvas grafitosodása és duzzadása szubkritikus hőmérsékleten.

Különböző minőségű lemezes grafitú öntöttvasak vizsgálata 700 °C-on végzett izotermikus hőkezeléskor. A perlit és a ferrit összetétel és a cementit bomlás összefüggéseinek meghatározása diffúziós termoelem segítségével történt, míg a duzzadási kinetika-vizsgálata dilatációs méréssekkel.

A diffúziós termoelemekkel végzett vizsgálatok eredményei alapján az olyan karbidstabilizáló elemek hatása, mint pl. a krómé és a mangáné, nemcsak a már ismert cementitstabilizálást növelő hatással magyarázható, hanem „friss” cementit képződésének lehetőségével is, a cementitnek a ferritben történő oldódásakor. A karbon diffúziója ezenkívül hatással van:

1. A ferrit karbonoldó képességének változása,
2. A szilícium és a vas eltérő diffúziós képessége,
3. Rácshiba képződése az ún. Kirkendall-hatás eredményeként.

A szokásosnál nagyobb duzzadási jelenség tisztázása (azaz az izotermikus hőkezeléskor megfigyelhető duzzadás, amely nagyobb a grafitkiválás eredményeként várható) elektronikus — rászter — mikroszkóp segítségével történt. A duzzadás minden valószínűség szerint a grafit kis tömörségére vezethető vissza, amelyet az a grafitjelleg vált ki, hogy a szekunder grafit nem ideálisan képzett lemezek alakjában válik ki.

7. Engler és mások:

A fém- és formafal mozgása az öntöttvas dermedésekor.

Az előadás a formázóanyag és a fém, formaüreg és öntvény méreteinek változására gyakorolt hatásával foglalkozott. Megmérték a formafal- és fémfalmozgás időbeli lefolyását öntés és az öntvény hűlése, dermedése közben. A munka eredményei szerint a méretpontosságot és belső hibákat nagymértékben a formázóanyag és fém okozta mozgási folyamatok határozzák meg.

A teljes fémmozgás két mozgási szakaszban játszódik le. Az öntést követően először a formázóanyagnak nagyobb a hatása, később a fém saját mozgása dominál. Amíg a fém folyékony ill. mozgékony, a fémfal és formafal érintkezik. Ebben az időszakban a formafal-, illetve a fémfal-mozgás nagyságát a formázóanyag összetétele, öntési hőmérséklet a formaüreg alakja és mérete határozza meg. A hengeres formaüreg a formafal-zsugorodás hatására szűkülhet vagy a nagyobb nyomófélsültségek következtében bővíthet.

A nagy nedvességet és nyomófélsültséget fokozó adalékot tartalmazó homokformák esetében a formaüreg öntés után azonnal kitágul, kisebb nedvességtartalmú formák esetében a lazító vagy lágyító adalékok ezzel szemben szűkítik a formaüregét. A lazító anyagok a jól alakítható homokokban a mozgásirány változását okozhatják, ha hevítés közben átmenetileg vagy huzamosan lágyulnak.

A formaüreg bővülése a forma felületi rétegeiben fellépő nyomófélsültségek hatására nagyobb mértékű magas öntési hőmérsékleten, az alaphomok nagy termikus tágulásakor, a formázóanyag elporosodásakor, nagy víztartalom esetén, elhajló formarészek, nagy darabátmérő esetén és az öntvény szilárd kérge késői kialakulásakor.

A prizma alakú formaüreg formafalainak közep-részei az üreg felé nyomódnak, azért az üreg szűkül. Később az üreg bővíti, az élek az elhajló formarészekbe benyomódnak.

A formafal-mozgás addig befolyásolja az öntvény méreteit, amíg a dermedés és hűlés alatti tágulás és szűkülés folyamatai következtében fellépő saját mozgása meg nem kezdődik. A további formafal-mozgások hatástalanok.

A 0.9-nél kisebb Sr-értékű szürkevas öntvények a homokformától elválnak, mivel az a primer-ausztenit váz vagy fehér öntöttvas esetében, az érdesen dermedt fémkéreg miatt korán kontrahál. A forma és öntvény elválása dermedés közben rontja a fém és forma közötti hőátadást és késlelteti a dermedést.

A 0.9-nél nagyobb Sr-értékű szürkevas öntvények a formafallal a dermedés végéig érintkeznek. Ebben az esetben az öntvény grafitosodás közben tágul és a formafalra nyomást fejt ki.

A mozgási folyamatok összkepe a formázóanyagok tulajdonságairól, és a fém dermedési morfológiájáról rendelkezésre álló eddigi ismeretek alapján jól értelmezhető.

(Az előadáshoz Dr. Nándori Gyula professzor nagy érdeklődéssel fogadott, ábrákkal illusztrált kiégésztést tett.)

8. H. G. Levelink :

A penetráció és zsugorodás, mint a dermedő öntöttvas és forma kölcsönhatásának eredménye.

Központi maggal kialakított hengeres öntvény (felöntés nélkül) segítségével vizsgálták az öntöttvas eutektikus dermedésével összefüggő tágulást. Ismeretes, hogy az eutektikus dermedés közbeni térfogatnövekedés eredménye a dermedés végén folyékonyvas-főlsleg vagy hiány lehet.

A folyékonyvas-főlsleg a mag penetrációját okozza; a hiány ezzel szemben üregeképződéshez vezet.

Ezzel az öntvények ún. „negatív tágulása”, ill. „pozitív tágulása” jelentkezik. Milyen tágulási típus lép fel az adott esetben, az a dermedő öntöttvas és a forma közötti kölcsönhatás függvénye. A zsugorodási üreg képződését fokozó és egyidejűleg a penetráció-hajlamot csökkentő tényezők a következők:

- gömb alakú grafit képződése;
- P és Mo jelenléte;
- az olvadék beoltása;
- az öntvény konvex kialakítása.

Az eutektikus grafit mindkét irányban hat a tágulás jellege szerint. Az eutektikus grafit növekvő mennyisége esetén a penetrációs hajlam a „negatív táguláskor”, a zsugorodási üreg képződési hajlam „pozitív táguláskor” fokozódik.

Amíg a fém még folyékony állapotban van, a forma vagy mag tágulási erői ugyancsak befolyásolják a folyékonyfém-mérleget a formaüregben és az említett öntvényhibák kialakulását.

E vizsgálatok gyakorlati jelentősége mindenek előtt az öntvénytisztítás költségsökkentésében rejlik a penetráció megelőzési lehetősége és a tápfej-csökkentés révén.

9. A. Máca és mások :

Vékony falú, fokozott pontosságú öntvények gyártási feltételei.

Laboratóriumi vizsgálatok és statisztikai számítások alapján kiválasztott öntödékben vizsgálták néhány alapvető tényezőnek az öntvények méretpontosságára gyakorolt mennyiségi hatását. A homokforma méretváltozásai a minta kiemelése után viszonylag kicsik, ezért alig befolyásolják az öntvények méretpontosságát. Az öntvények pozitív méretváltozásai az osztósíkra merőlegesen viszonylag nagyobbak, mint azzal párhuzamosan. A fém dinamikus hatása öntés közben nem olyan jelentős, hogy a formaüreg méretét lényegesen befolyásolja. Fontosabb a hőigénybevétel és a folyékonyfém statikus nyomása, amely formafal-mozgást és a formaüreg méretnövekedését okozza. Az öntvény méretei növekedésének további oka a forma tömörítésének mértéke, a formahomok összetétele, beleértve a nedvességtartalmat is.

A nyersformázással gyártott öntvények méretpontosságának fokozásához az szükséges, hogy 0,18–0,22 mm-es átlagos szemcsenagyságú homokot használjanak. A formahomok nedvességtartalma 3,0–3,2%-ot nem haladhatja meg. A forma keménysége olyan legyen, hogy a forma fajsúlya 1,6 g/cm³-t meghaladja.

A hengeres magok alakváltozása vagy törése következhet be, ha hosszuk az átmérő hatszorosánál nagyobb. Optikai feszültség-modellek segítségével megállapították, hogy az öntés közben a magra ható összes nyomás 56%-át a magjelek első egyharmada felvette.

A szokásos nyers formázás esetén mindig figyelembe kell venni meghatározott formafal-mozgást, valamint az öntvények külső méreteinek növekedését. A méretpontosságot ezért a minta méreteinek ezen növekedést figyelembe vevő változtatásával biztosítják.

10. F. L. Ridell :

Az erősen automatizált formázóberendezések alkalmazása az utóbbi két évtizedben kényszerűen az öntési folyamatok automatizálásának kutatásához és fejlesztéséhez vezetett. Jelentős fejlődés következett be azóta a rézötívözetek öntésének automatizálásában.

Olyan öntési folyamatot írnak le, amelyben egyetlen formázó szakaszon óránként 360 formát öntenek automatikusan; jó adagolási pontossággal és az öntési hőmérséklet kifogástalan ellenőrzésével. Az USA öntödéiben levő valamennyi automata öntőberendezést, melyekkel rézötívözeteket dolgoznak fel, indukciós csatornás kemencével szerelik fel, amelyeknél a megolvadt fém, a ráható sűrített levegővel a kemencéből közbenső edénybe, majd közvetlenül a forma beömlőjébe vezetik.

11. G. Issakson :

A svéd munkaegészségügyi intézet két átfogó vizsgálatot végzett azon iparágak porviszonyairól, amelyekben a munkahelyi kvarepor miatt szilikóziszvesztély áll fenn. Az első vizsgálat 1964–1967 között kb. 150 tetszés szerint kiválasztott üzemre terjedt ki; a második vizsgálat 1968–1971 között kb. 1500 üzemre, közöttük 258 különböző jellegű öntödére. A két vizsgálat kiterjedt mindazon svéd üzemekre, melyekben szilikóziszvesztély van. Most azonban csupán a második, átfogó vizsgálatról számolnak be.

A pormérést gravimetrikus eljárással, mind helyhez kötött, mind hordozható műszerek alkalmazásával végezték. Előzetes leválasztó berendezést nem használtak. A portartalmat ezért, összes porkoncentrációként adják meg. Az összes por finom por hányadát — az 5 mkm-nél kisebb átlagos szemcseátmérőjű részecskéket — szedimentációs elemzéssel határozták meg. A kvaretartalmat a szokásos módon röntgen — finomszerkezeti elemzés segítségével állapították meg. A munkahelyek porviszonyait Svédországban gyakran olyan porszámokkal jellemzik, amelyet a vizsgálati eredmények alapján számítottak ki. Ebben a munkában az összes por koncentrációt, finom por koncentrációt, valamint a finom por tiszta kvarc koncentrációját mutatják ki.

101 vasöntöde eredményei, melyeket a beszámoló összeállításakor 150 vizsgálatból értékelték ki, azt mutatták, hogy az olvasztórészlegben van a kvarepor-belélegzés legnagyobb veszélye. Az átlagos koncentráció 6,9 mg/m³ tiszta kvarc, a finom porban. Ezt követi a takarítás 1,0 mg/m³ és az

öntvénytisztítás $0,63 \text{ mg/m}^3$ értékkel. Svédországban a megengedett érték $0,2 \text{ mg/m}^3$. Az olvasztórészleg nagy értékeit a kupolók javítási munkái okozzák, a legtöbbször respirátort használnak. A legkisebb porszintet a vasöntödékekben a magkésztésnél jegyezték fel ($0,14 \text{ mg/m}^3$). A formázásnál és ürítésnél valamivel nagyobb ($0,25 \text{ mg/m}^3$, ill. $0,30 \text{ mg/m}^3$) a tiszta kvarc mennyisége a finom porban. Fémöntödékekben a viszonyok lényegesen jobbak, mint a vasöntödékekben, bár a porártalom a tisztításnál és a mageltávolításnál átlagban némileg a megengedett érték fölött van ($0,32$, ill. $0,31 \text{ mg/m}^3$).

Az acélöntödékek vizsgálati anyaga meglehetősen szűkös, mivel csak tíz üzem vizsgáltak. Átlagban a viszonyok jobbnak tűnnek mint vasöntödékekben. E vizsgálatok során két, olivin homokot használó acélöntöde homokelőkészítő művében igen nagy értéket kaptak az összes portartalomra, az átlagérték $0,39 \text{ mg/m}^3$ volt. A többi munkahelyeken a porártalom egyértelműen a $0,2 \text{ mg/m}^3$ -es határérték alatt volt. A finom por kvartartalma általában $4-5\%$.

A kvarchomokkal dolgozó acélöntödékekben a homokelőkészítőben, tisztítóban és ürítésnél mért érték $0,32$, $0,29$, és $0,22 \text{ mg/cm}^3$ volt. Így a kvarchomokkal dolgozó öntödékekben, jó szellőzés esetén a határértéket alig lépik túl.

E munkában különböző lehetőségeket tárgyalnak az öntödékek levegő-porártalmának csökkentésére. Többek között új típusú szellőzőberendezést ismertetnek. Végül a svéd munkavédelmi hivatal 1971-ben kiadott részletes, öntödékre vonatkozó irányelveire térnek ki. Ebben, többek között valamennyi üzem kötelezik, hogy évente porvizsgálatokat végeztesse.

12. A. del Villar :

A jelenleg építés alatt, vagy üzemben levő atomreaktorok vizsgálata világosan jelzi, milyen súlyponti kérdés a vízhűtéses rendszer. E rendszer fejlődése jelenleg a nagyobb üzembiztonság és nagyobb teljesítmény irányában folyik.

E munka először is a vízhűtéses reaktorok primer rendszeréhez szükséges öntvényekkel szemben támasztott legfontosabb követelményeket tárgyalja. Előtérben a hűtőközeggel szembeni korrózióállóság és üzembiztonság áll. Ez utóbbi valamennyi hiba meghatározásával és az öntvény mértékadó falvastagságában mérhető mechanikai tulajdonságok ismerete révén érhető el. Az NDT-hőmérsékletnek, melyet a ridegtörés kritériumának tekintenek, nagy jelentőséget tulajdonítanak.

A vízhűtéses atomreaktorok primer hűtőrendszerének acélöntvényével szemben támasztott követelményeket ausztenites korrózióálló acélöntvényvel, korrózióálló hegesztési anyaggal felrakott ferrites, nem korrózióálló acélöntvényvel lehet kielégíteni. Üzemi példák és saját vizsgálatok alapján tárgyalják mindkét anyagsoport tulajdonságait.

Ausztenites acélöntvényként főként az SA-351—CF 8M ($0,08\% \text{ C}$, $18\% \text{ Cr}$, $12\% \text{ Ni}$, Mo) molibdéntartalmú acélöntvényt használják, amelynek jó a korrózióállósága és $0,2$ -határa magas hő-

mérsékleten, ezért a vízhűtéses reaktorok primerrendszere nehéz öntvényeinek gyártására előnyben részesítik. A δ -ferrit hatását az ausztenites acélöntvény mechanikai tulajdonságaira, valamint az interkristallitos korrózióval szembeni ellenállását rendszeres vizsgálatok eredményei alapján tárgyalják.

A nem korrózióálló ferrites acélöntvény esetében először plattírozott öntvényként való felhasználásának feltételeit tárgyalják. Végül a különböző ötvözetlen és ötvözött acélöntvényekből készült $600 \times 400 \times 160 \text{ mm}$ -es próbadarabok anyagának vizsgálati eredményét, valamint ezen anyagminőség vízhűtéses reaktor primer hűtőrendszerében való alkalmazásának lehetőségeit tárgyalják.

13. R. Cheviot és mások :

Tíz éve foglalkoznak az önkötő folyékony homokkeverékek tulajdonságaival és felhasználásával nagyméretű öntvények gyártásában. A keverék folyékonyágát keverés közben habosodás létrehozásával érik el. Ilyen módon könnyű anyagot kapnak, amely elég folyékony ahhoz, hogy formaszekrénybe, ill. magaszekrénybe öntsék és igen gyorsan megköt. A tömörség azonban viszonylag kicsi és a fém terhelését a teljes dermedés előtt kevésbé jól bírja, mint a szárított, agyagkötésű kvarchomok.

E munkában olyan új, folyékony önkötő homokot alkalmazó eljárás legfontosabb eredményeit tárgyalják, amely a formák nagy tömörségét biztosítja és az igény szerint szabályozható. Így jobban ellenáll a hideg és meleg hatásának.

Az ismert eljárás során csupán felületileg aktív anyagokat alkalmaznak, melyek viszonylag tartós habot képeznek, így a homok kötése előtt lágyulás nem következik be.

Az új eljárásban a szerzők ezzel ellentétes, felületileg aktív anyagokat használtak, amelyekkel olyan hab keletkezik, melynek buborékjai kötés előtt felszakadnak. Így a homok a szokásos módon tömörödik és tömörsége fokozódik. Néhány ütés és rázatás elegendő a tömörség további fokozásához.

Alapkötőanyagként nátriumszilikátot használnak $\text{SiO}_2/\text{Na}_2\text{O} = 2,0$ arányban, 5% -os mennyiségben; kötőreagensként őrlt nagyolvasztói salakot adagolnak $1,3-1,4$ -es CaO/SiO_2 bázicitással. A kötési idő a környezeti hőmérséklet függvényében tetszés szerint állítható be. Általában $30-60$ perc között változik.

A kokillák ipari alkalmazása kitűnő eredményeket hozott. 14 tonnás öntvény teljes formájának előállításához 30 perc szükséges a pneumatikusan tömörített agyagkötésű kvarchomoknál szükséges 7 óra helyett. A folyékony keverék és speciális formaszekrények egyidejű alkalmazásával a formázóanyag igényét $0,4 \text{ t/lt}$ kokilla értékre sikerült lecsökkenteni.

A tápfej 2% alatt van. Az ürítés egyszerű, a homok hűlése közben az egyes rétegek maguktól le hullanak. Az öntvény belső felületén dermedésből adódó dudorok nincsenek, a méretpontosság észrevehetően javult.

Az üzemben, ahol az eljárást kifejlesztették, 12 t/óra kapacitású folyamatos keverő és azonos tel-

jesítményű száraz regeneráló berendezés van. Jelenleg a használt homok 70%-át újra felhasználják.

Az új eljárás kizárólag olyan ásványi kötőanyagok alkalmazásán alapul, melyek igen elterjedtek és széles körben használják azokat; ezek eredményeként ezen eljárással külső és belső hibáktól mentes öntvények gyárthatók a szárított, agyagkötésű homokkal azonos anyag-önköltséggel, jelentős bér-megtakarítás érhető el.

14. G. Cola és társa :

Különböző országokban folyékony keveréket alkalmazó formázási módokat dolgoztak ki, amelyeket először a Szovjetunióban használtak ipari méretekben. Olaszországban a Centro Sperimentale Metallurgico (CSM) 1961-ben végzett ilyen kísérleteket, amikor is a következő követelményeket támasztották:

1. A homokkeverékeknek azonos szilárdsági tulajdonságok mellett főként a vízűveg kötésű homokkal versenyképesnek kell lenniük.

2. A kötőanyagoknak elegendő mennyiségű vízzel (a folyósításhoz) kell reagálnia, hogy lehetőleg rövid ideig csekély visszamaradó víz legyen, hogy mind a kemencében történő szárítást, mind pedig az öntés előtti hosszú várakozási időt elkerüljék.

3. A kötési folyamat szűk határok között időben szabályozható legyen, azaz a minták és mag-szekrények lehetőleg rövid időn belül újrafelhasználásra kerüljenek.

Ezeket a követelményeket timföld-cement kötőanyag alkalmazásával kielégítették, mivel:

a) A timföldcement (35–40% Al_2O_3) alig drágább, mint a jó bentonit.

b) A timföldcement 1,14–0,45 közötti W/Z tényszerűt biztosít és röviddel a formázóanyag előkészítése után olyan szilárdságot, amit a Portland-cementtel csak 700^h után kapnak; továbbá jobban adagolható a folyósítás, szilárdsági tulajdonságok és visszamaradó víztartalom tekintetében.

c) A timföldcement kötési ideje erősen csökkenthető (6 órától 3 percre!), ha a víz helyett lítium-klorid-oldatot (N/20) használnak.

d) Olyan habképző anyagot kell keresni (0,05–0,1%), amely a homokkeveréknek folyékonyságot kölcsönöz és amely a cementtel elegyíthető és az ismert hab (porózus)-beton gyártásakor használatosak. A különböző mennyiségű anionos alkilszulfonát tartalmú közepesen erős habképzővel és nem ionos polioxietilen tartalmú erős habképzővel készült homokkeverékek lehetővé teszik, a szilárdsági és gázátbocsátási tulajdonságok figyelembevételével, az öntődékben pl. a kemény víz alkalmazása, a minta nagy tapadása, salakos homok használata, a homok iszaptartalma, szobahőmérséklet, tartós folyékony állapot szükségessége stb. miatt fellépő nehézségek legyőzését.

A lítiumionokkal és anélkül készült timföldcement kötési és szilárdulási folyamata lényeges pontjainak és ezen anyag bámulatos gyorsító tulajdonságainak, különösen 30 ppm adagolásakor, a savanyú lítiumaluminát képződése révén, mely a pH-érték gyors növekedésével jár a normális kötési értékig.

Ha nagyon gyorsan kell magokat vagy formákat gyártani, azokat kemencében 120 °C-on rövid ideig szárítani lehet, ami a szilárdság jelentős növekedéséhez vezet.

Végül a 25–10 000 kg súlyú acél- és öntöttvas öntvények gyártásának gyakorlati vizsgálatairól számolnak be, melyeket 24 óra állás után öntöttek; a vizsgálati eredmények kedvezőek voltak. A használt homok újrafelhasználására (75%) alkalmas kísérleti berendezést ismertettek.

15. M. N. Srinivasan :

A 4,5% Cu-t tartalmazó alumínium-ötvözet öntési tulajdonságait vizsgálták a következők szerint:

a) folyékonyság és formatöltő-képesség;

b) a próbatestek dermedése nem fémes és fémformában, valamint a fémformák viselkedése a próbatest dermedése közben;

c) lemez alakú öntvények táplálása;

d) a hűtőkokillák hatása a homokformában gyártott öntvények hibamentességére.

A vizsgálati eredmények azt mutatták, hogy:

1. A folyékonyság és formatöltő-képesség az öntési hőmérséklettel lineárisan nő, mindkettőt erősen befolyásolja a forma okozta hőelvonás sebessége;

2. N. Chvorinov szabálya csak egyszerű, nem fémformában dermedt öntvényre érvényes;

3. N. Chvorinov szabálya egyszerű, meghatározott falvastagságú kokillában dermedt öntvényre érvényes;

4. A lap alakú homok-öntvény optimális nagyságú tápfejét a következő egyenlet szerint lehet megkapni:

$$\frac{(V/O)Sp}{(V/O)G} = \frac{1,342}{1 - \frac{0,0795}{V_{sp}/V_G}}$$

(Tápfej $H/D=1,5$ értékkel)

$$\frac{(V/O)Sp}{(V/O)G} = \frac{1,360}{1 - \frac{0,0795}{V_{sp}/V_G}}$$

(Tápfej $H/D=1,0$ értékkel)

5. Az öntvény minősége és az átlagos hőmérsékletgradiens (mely hűtőkokilla alkalmazásakor végbemenő dermedésre vonatkozik) logaritmus között lineáris összefüggés van.

16. T. Okamoto és mások :

Réz fenékkokillával kialakított forma alkalmazásával a fehértöretű öntöttvas irányított dermedését érték el. Hipoeutektikus Fe–C-ötvözet jellemzőjét vizsgálták dermedés közben, meghatározott helyen, a fenékkokillától mért távolság függvényében. E jellemzők: a hűlési sebesség az ausztenitkiválás kezdetekor, a primér ausztenit helyi dermedési ideje és az öntési hőmérsékletről 1000 °C-ig történő lehűlés átlagos hűlési sebességét.

A dendrit-távolságot és dendritág-távolságot ugyancsak a felsorolt tényezők függvényében vizsgálták az öntvény különböző karbontartalma mellett; harmadik elem adagolása, mint Si, Mn, P vagy S, 1%-nál kisebb mennyiségben hatástalan volt.

A ledeburit lamellák hajlamosak voltak az egyenes növekedésre, a növekedési irány változtatása nélkül, még cellás szilárd-folyékony határfelület esetén is. Ilyen növekedési forma esetén a lemezes szövet, a helyi túlhűlt tartományokban, ahol a cellaárkok képződnek, instabil. Ezért el kell fogadni, hogy ezen tartományokban az ausztenit lemezek oldalirányú növekedése fordul elő. A ledeburit „átlagos” lemezes határfelülete a cementit (001) síkjával párhuzamos és a cementitfázis növekedési iránya a ledeburitban (010). A ledeburit lemezes zónájában nincs világos irányösszefüggés az ausztenit és cementit között.

A vas—karbon ötvözetekben a ledeburit cella nagysága fordítottan arányos a közvetlenül a ledeburitdermedés utáni hűlési sebesség négyzetgyökével. Nő mind a karbon, mind valamely harmadik elem, mint Si, P vagy S mennyiségének növekedésével. Mn esetében ez a hatás nem mutatkozik.

Lehűtve az irányítottan dermedt eutektikus ötvözetet az ausztenit hőmérséklettartományában (dermedés utáni eutektoidos átalakulás nélkül), a ledeburitban levő rúd alakú ausztenit vagy gömb alakú vagy elnyúlt, míg a lemezes ausztenit alakját jelentéktelenül változtatja. A cementit grafitosodása izzítás közben a cellahatárokon indul meg.

17. J. W. Grant és mások :

Az ausztenites vasöntvényeket korrózió- és hőállóságuk és más fontos mechanikai és fizikai tulajdonságuk miatt gyakran alkalmazzák. Öntészeti tulajdonságaik eltérnek a nem ausztenites vasöntvényekétől. Ezért bizonyos óvatossági intézkedésekre van szükség, hogy a kifogástalan, kívánt tulajdonságokkal rendelkező öntvények gyártását biztosítsák. Így fontos, hogy a konstruktőr olyan konstrukciós jellemzőkkel tisztában legyen, melyek az öntődében nehézségeket okozhatnak, valamint a legjobban együttműködjön az öntődével és olyan konstrukciót és mintát bocsásson rendelkezésre, melyek segítenek a kifogástalan öntvények gyártásában.

A szerzők először az International Nickel Ltd laboratóriumában az öntvény tulajdonságait meghatározó tényezők tanulmányozására végzett kísérleti munkák eredményeit tárgyalják. Ezután az ajánlatos öntéstechnikai intézkedéseket, főleg a beömlőrendszert és egyéb jellemzőket ismertetik. Részleteket közölnek a tényleges fémhőmérséklet-ről, formázó anyagokról, a beömlőrendszer kialakításáról, melyeket az öntődében tizenkét különböző, lemez- és gömbgrafitos öntöttvasból (2—5000 kg) készített öntvény sikeres gyártása során alkalmaztak.

Az ötvöztelen acélokhoz hasonlóan az ausztenites öntöttvasból készült öntvényeknél is a belső lunkerosság vagy mikroporozitás a fő hibaok, melyet a forma tágulása okoz. Ez utóbbi a ferrosta-tikus nyomásra és

a grafitkiválás miatti duzzadásra, ha az öntvény részben már megdermedt — vezethető vissza. Lunkerhibákat a karbidok is okozhatnak.

A tágulás elkerülésére a megfelelő szilárdságú forma alkalmazásának fontosságát hangsúlyozzák. A közepes- és nagyméretű öntvények gyártásához a cement- és vízüvegkötésű, valamint a szárított homokformák felelnek meg. Fontos továbbá a karbonkvivalens szigorú ellenőrzése, melynek meghatározásához a likvidusz hőmérséklet megállapítása ajánlatos, továbbá a vegyi összetétel, az öntési hőmérséklet és más változó tényezők meghatározása is.

Sorozatgyártás esetén ajánlatos a magnéziummal kezelt vasat bázikus vagy semleges béléstű hűntartó kemencébe csapolni, hogy a fém- magnézium veszteség lehetőleg kicsi legyen.

Ismertetik az új INCO eljárást, amely 0,1—0,3% Nb szokásos összetételű ausztenites gömbgrafitos öntöttvas adagolásával lehetővé teszi a hibák kézi ívhegesztéssel történő javítását.

Végül alkalmazási példákat közölnek, melyek elősegítik az ausztenites öntöttvas öntvények fokozódó piaci követelményeinek kielégítését.

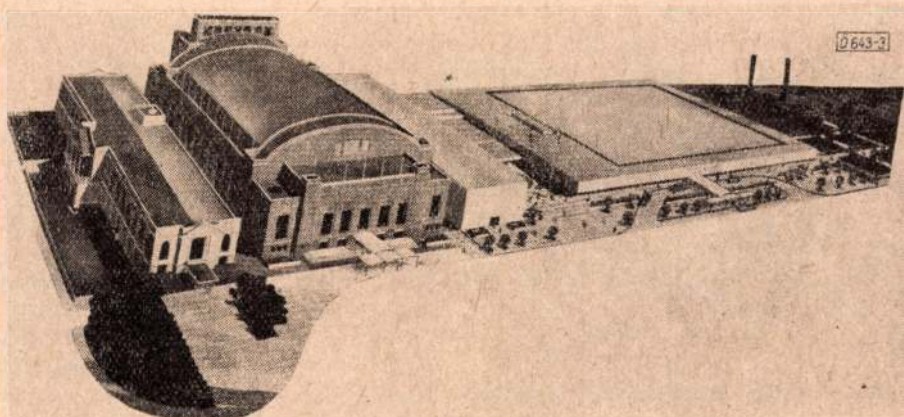
18. D. P. Ivanov :

Az öntészet jövője közvetlenül a gépgyártás és fémfeldolgozás fejlődésével függ össze, amely az öntvények konstrukciós ötvözetivel szemben egyre növekvő követelményeket támasztanak.

Ilyen körülmények között az öntvények minőségének fokozására van szükség, mivel a szürke öntöttvas csupán szilárdság szerinti értékelése nem biztosíthatja a fejlett technika megbízható és gazdaságos kiaknázását.

Az öntöttvas tulajdonságai tökéletesítésének egyik hatékony irányzata abban rejlik, hogy az öntöttvas a fokozott szilárdság mellett bizonyos képlékenységgel, szívóssággal rendelkezék a rövid idejű túlterhelések korlátozása céljából.

A nyersvas és a gömbgrafitos öntöttvas tulajdonságai közötti összefüggések alapján megállapítható, hogy a nyersvas képlékenysége és szívóssága a fém finomítása révén a kén- és foszfortartalom alapján meghatározható. A nyersvas szilíciumtartalmának növekedése, a szilárdság korlátozott növelését eredményezve, az alakíthatóságot és a szívósságot jelentősen rontja.



3. ábra. Civic Center, a 39. NÖK színhelye

E következtetések felhasználása műszaki-tudományos szempontból hatékonyan bizonyult a szürke öntöttvas tulajdonságainak javítására. Mindez azonban megkövetelte a kupolóról való lemondást és szintetikus öntöttvas indukciós-tégelykemencében való olvasztására kellett átállni.

Az előadás a szilárd és alakítható, különlegesen kis és közepes szilíciumtartalmú, csökkentett és szokásos karbontartalmú öntöttvas gyártási feltételeit tárgyalja, rámutat az olvadék különböző beoltóanyagokkal való kezelésének hatékonyságára is.

Az öntöttvas tulajdonságai döntő változásának elérése a felhasználási terület átfogó fejlesztési lehetőségeinek megcáfolhatatlan bizonyítéka, valamint az öntőipar helyzete szilárdításának alapját képezi a belátható jövőben (3. ábra).

Üzemlátogatás

A General American Transplantation Corporation-hoz tartozó Fuller Co egyik öntődéje.

Az öntőde 1968 óta működik. Alapterülete 9300 m². Évente 13 000 t öntvényt gyártanak, a dolgozók száma 120 fő. A gyártott öntvények általános gépalkatrészek 0,5–7000 kg súly között. Az öntvények anyaga lemez- és gömbszilíciumos öntöttvas.

Általános elrendezés

Az öntvénygyártás valamennyi művelete egy légtérben zajlik, amelyet hullámlemez borítású, téglalap alakú csarnok alakít ki. Az öntvényeket az udvaron tárolják egységes rakodólapon, ládában. Mozgatásuk villás targoncák segítségével történik.

Valamennyi porképző munkahelyet hatékony helyi elszívással alakították ki. A csarnoknak gáz-infrafűtése van.

Homokelőkészítés, homokszállítás

A magkészítéshez a szárított homok vasúti vagonokban érkezik, amelyek fenékrészéhez pneumatikus szippantó csontot erősítenek és ezzel üritik ki a vagonokat, ill. szállítják a homokot a tároló tartályokba. A héjhomok hasonló módon érkezik.

A hot-box és Mixer—Slinger típusú gépeket fluidizációs csatorna segítségével látják el homokkal.

A formázórendszerek egységes homokkal dolgoznak. A megkevert homokot pneumatikus szállítóvezetékben juttatják a felhasználási helyre. A csővezeték átmérője kb. 125 mm. Az irányváltásokat azonos átmérőjű, fémbetétes gumitömlővel alakították ki. A vezeték mellett gyorsító fúvókákat tápláló csővezeték-rendszer van.

A pneumatikus és fluidizációs homokszállítási rendszerrel szállítanak a szállítási út kb. 95%-án. Csupán az üritő berendezéseket követő szakaszon van szállítószalag. Ezen a szakaszon vannak a rög-törők, mágneses vaskiválasztók, és a homokhűtő berendezés.

Formázás

A formákat, a vegyes gyártmány választéknak megfelelően három rendszerben készítik.

1. Szekrény nélküli formázás.

A legegyszerűbb, kézi kiszolgálású, kerekken mozgó egy darab rázó-formázó gépen, kétoldali mintalapok felhasználásával, szekrény nélküli formákat készítenek. A lehulló egységes homokot összelapátolják. A kész formákat kézzel görgősorra rakják.

2. Automata formázógépek.

2 db 450×600×200/200 mm nagyságú forma-szekrényekkel dolgozó formázó automata működik egymás mellett. Teljesítményük 180 forma/óra. Az automaták az alsó és felső részeket egymás után készítik és összerakó berendezéssel rendelkeznek. A kész formákat sínen mozgó görgősor továbbítja a kilenc gravitációs görgősor egyikére.

Egységes, bentonit kötésű homokkeveréket használnak. A jó minőségű homok és nagy sajtolás szemre szép formákat és öntvényeket eredményezett.

3. Homokröpítő formázósor.

Egy nagyobb (kb. 30 m³/óra) és egy kisebb (kb. 10 m³/óra) teljesítményű homokröpítő gépen készítik a nagyobb öntvények formáit. A homokröpítőket sínen mozgó görgősoros kocsi szolgálja ki.

A nagy formákat is egységes, de önkötő homokkeverékből állítják elő. A kötőanyag speciális bentonit, amelyen kívül speciális adalékot és szénpor helyett „sicol” elnevezésű anyagot adagolnak.

A formák nem igényelnek utándöngölést, mivel a röpités kiváló tömörséget biztosítanak. A felesleges homokot spirál maró és lehúzó eke távolítja el.

A homokröpítő fölötti tartályok alját a „Vibra Screw” típusú lazító szerkezettel alakították ki.

Magkészítés

Két darab maglövő automatával és egy darab rendkívül egyszerű, kézzel működtetett géppel gyártják a kisméretű magokat. A héjhomokot pneumatikus úton juttatják a géphez. A hulladék-homokot szitálás után, kisméretű szerleges felvonóval visszazállítják a gép tartályába. A gépeknél helyi elszívás nincs. A munkahelyeken ventillátorok vannak.

A magok tárolása ládában történik. A munkalapok lyukkártyák.

A nagyméretű magokat Mixer—Slinger típusú géppel, olajos homokkeverékből készítik. A mag-szekrények görgősoron körmozgást végeznek. A görgők átmérője kb. 45 mm, távolságuk 150 mm. Szembetűnő volt, a célnak egyébként megfelelő, könnyű szerkezetű kivitelezés. Önszáradó és éghető fekeceket egyaránt használnak.

Olvasztómű

Az olvasztómű és adagtárolás ugyancsak a közös csarnokban helyezkedik el, kapacitása 80 t/nap. Olvasztóberendezések 1 db 1 t, 1 db 10 t befogadóképességű tégelyes indukciós kemence és 1 db 21 t befogadóképességű csatornás indukciós kemence.

Az adagot mágnissal állítják össze a talajszint alatti beton bunkerokban levő alkotókból. Az adag-ültyt hidraulikus mérleggel mérik.

A rendszeresen olvasztott öntöttvas típusok: szokásos, és nagyszilárdságú szürkevas, szokásos és nagyszilárdságú, valamint nagykeménységű gömbszilíciumos öntöttvas.

A 40 típusú szürke öntöttvas betét összeállítása:
 544 kg acélhulladék,
 363 kg saját hulladék,
 22,6 kg szilicokarbon,
 10 kg karbon.

A vegyi összetételt 10-műszeres spektrométerrel, a karbontartalmat LECO-műszerrel határozzák meg. Minden üstből karbonekvivalens-meghatározást végeznek. A betétet tartalmazó edényt gáz-tüzelésű előmelegítő kemencékre helyezik és előmelegítik.

Öntvénytisztítás

Az ürités után lehűtött és szemcsés tisztítógépen áthaladó öntvények közbenső tárolás nélkül a köszörűgépekhez kerülnek.

A kisméretű öntvényeket állandó kerületi sebességű, erőfokozóval ellátott köszörűgépeken köszörülik. Respirátorokat használnak.

A közepes méretű öntvényeket alul és oldalt asztalon tisztítják.

A nagyméretű öntvények tisztítása hagyományos módon történik.

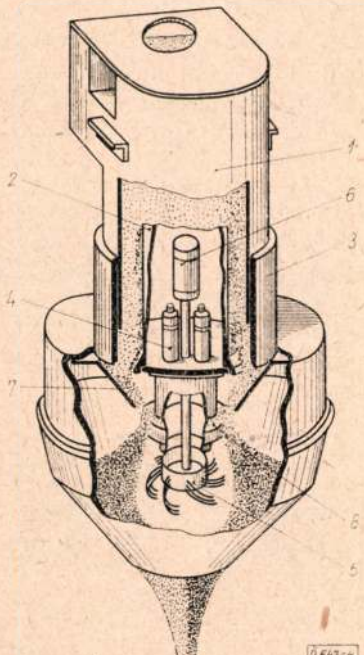
Kiállítás

A 12 000 m²-en megrendezett kiállítás az öntvénygyártás valamennyi részfolyamatát, anyagát, segédanyagait bemutatta. A teljesség igénye nélkül a következőket említjük meg:

Magkésztés

A közepes méretű magok gyártásában általánosan elterjedt berendezés a Mixer—Slinger típusú homokkeverő egy és többkaros kivitelben, különböző óránkénti teljesítménnyel.

A következőkben csak a magkésztés és formázás újdonságainak leírásával foglalkozunk.



4. ábra. „Saturn” homokkeverő

1. A CHALCO „Saturn” folyamatos keverő működése

A Mixer—Slingerek vetélytársaként jelentkezett a CHALCO cég „Saturn” elnevezésű, teljesen új keverési elvet megvalósító berendezése (4. ábra).

A homok az (1) ház és (2) henger fala között helyezkedik el. A (2) henger alsó pereme és a (3) henger ezt a teret lezárja.

A folyékony kötőanyagot a (4) szeleprendszer és a tartály között mozgásban tartják. A katalizátorra ugyanez vonatkozik.

A homokkeverék előállításakor a (6) pneumatikus motorral hajtott (5) elosztó 8000 percnkénti fordulatszámmal forogni kezd. A (3) hengert pneumatikus henger pontosan beállítható mértékben megemeli, ezzel lehetőséget ad a homok kiáramlására a (7) terelő lemez mentén. A (8) terelő a homokfüggőnyt kifelé irányítja. Ez szabja meg a képződő homok henger átmérőjét és vastagságát. Egyidejűleg működésbe lépnek a kötőanyag- és katalizátor-rendszerben levő (4) szelepek, amelyek elzárják ezen folyadékok tartályba történő visszaáramlásának útját és nyitják az elosztóhoz vezető nyílásokat. A folyékony alkotók egymástól különválasztva kerülnek az elosztóba és jutnak abból, a centrifugális erő hatására, porlasztott állapotban, a homokfüggöny terébe. Tehát a homokfüggöny a kötőanyag- és katalizátorpermeten halad át.

A berendezés műszaki adatai:

Teljesítmény: min. 3 t/óra
 max. 9 t/óra

A keverőfej mérete:

— átmérő 460 mm
 — magasság 790 mm
 — súly 68 kg

Vezérlőszekrény méretei:

— szélesség 950 mm (Ebben helyezkedik el a két folyékony komponens szivattyúja)
 — magasság 1900 mm
 — vastagság 500 mm

Szükséges tömlők:

7,5 m hosszú teflon bevonatú, rozsdálló acélső a szivattyúk és szelepek összekötésére.

Sűrített levegő nyomás 6 kp/cm²

Levegő-fogyasztás:

— átlag 800 l/perc
 — max. 1698 l/perc

Energiaigény max. 2 kW (120 V, 60 Hz)

A „Saturn” keverő előnyei:

1. Nincs homokkal érintkező forgó alkatrész.
2. Minimális tisztítási idő.
3. Gyorsan szilárduló kötőanyagok használatát teszi lehetővé.
4. Keverés közben nincs tömörödés.
5. Nincs homok-kopás.
6. Hő nem fejlődik.
7. Kis méretek, rugalmas telepítés (több keverőfej egy helyen).
8. A homokkeverés a kikapcsolással egyidőben megszűnik és a gép kiürül.

9. Kis energiafelhasználás.

10. Zajtalan, üzembiztos, kényelmes működés és felhasználás.

2. 131—5 típusú Eposand hidegen kötő anyag

Ez az új öntődei kötőanyag 131 jelű Eposand gyantából és K-5 keményítő anyagból áll. A Shell Chemical Company dolgozta ki. A két alkotó jellemző tulajdonságai:

131 típ. Eposand gyanta.

viszkozitás, poise 9—15
fajsúly, g/cm³ 1,1—1,2

Eposand K-5 keményítő.

viszkozitás, poise 5,5—6,8
fajsúly, g/cm³ 1,05—1,15

A kötőanyag előnyei:

- gyors kötés;
- hőt nem igényel;
- három perc után 3,5 kp/cm² szilárdság;
- a formák 20 perc — 3 óra közötti idő után önthetők;
- kitűnő üríthetőség;
- kis kötőanyag-felhasználás;
- nitrogén, víz, formaldehyd, vagy szabad fenol nem képződik;
- rövidebb átfutási idők;
- nyugodt öntés, csekély füstképződés.

Alkalmazás:

A következő tipikus keverékösszetétel használatos:

száraz AFS 50 kvarchomok 100 s. r.
131 jelű Eposand gyanta 1,2 s. r.
K-5 jelű Eposand keményítő 0,15—0,20 s. r.

A kötés kb. három perc alatt 3,5 kp/cm² szilárdságig megy végbe és a mag ezután eltávolítható.

A kötés egzoterm jellegű, de a hőmérséklet alig pár fokkal nő. A homok tömöríthető vibrációval, vagy kézzel. Bármely típusú fekecs felhasználható az így készített magok bevonására.

A kötőanyag sűrűn folyó, jó keverést igényel. Csaknem valamennyi mosott, szobahőmérsékletű homok felhasználható (bizonyos olivin homokok nem).

Munkavédelmi előírások:

A gyanta többszöri érintkezés esetén bőrbántalmakat okoz. Érintkezés esetén kézzel szappanos mosással, szemből többszöri öblítéssel kell eltávolítani.

A keményítő maró hatású. A gőzök belégzését kerülni kell. Zárt tartályokban tárolandó. Kissé nedvszívó.

A gyantát és keményítőt önmagában összekeverni tilos.

4. Formázás

A formázásban is egyre nagyobb teret kapnak az önkötő homokok. Ezek alkalmazása, homokregenerálással egybekötve, egységes homokkal dolgozó formázás kialakítását teszi lehetővé.

Önkötő keverékek kialakítására alkalmas kötőanyagokat és adalékokat állított ki több vállalat.

Önkötő egységes formázóhomokot alkalmaztak a meglátogatott öntődedben is (Fuller Co).

A nagyobb méretű max. 7 tonna súlyú öntvé-

nyek formáit homokröpitővel tömörítették, utódöngölés nélkül.

A megkötött formákat, kb. 2 óra után fekecseltek (éghető fekecs), összerakták és öntötték. A formák rendkívül kemények, az öntvények szép felületűek és fédermentesek voltak.

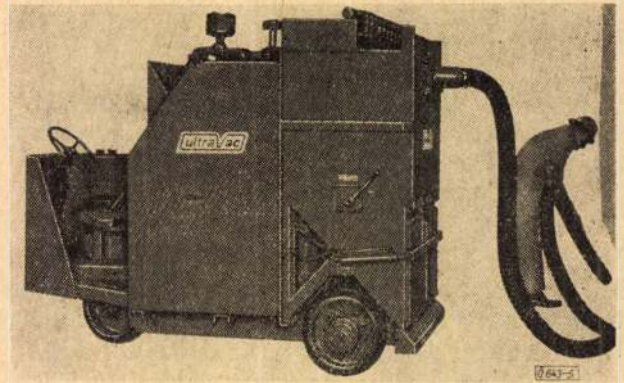
Fekecselés nélküli, önkötő homokkeverékekkel készített formák nem voltak.

4. Egyéb újítások

4.1 Takarítógépek

A lábra vagy kerékre szerelhető berendezés por alakú és szemcsés anyagok többszáz méterre történő továbbítására szolgál. A szállítás sebessége, teljesítménye az anyag típusától függ. Egy fő kezeli. Alkalmazható takarításra, kocsik ürítésére, szállításra stb. Saját fúvó berendezéssel vagy a sűrített levegő hálózatról működtethető (5. ábra).

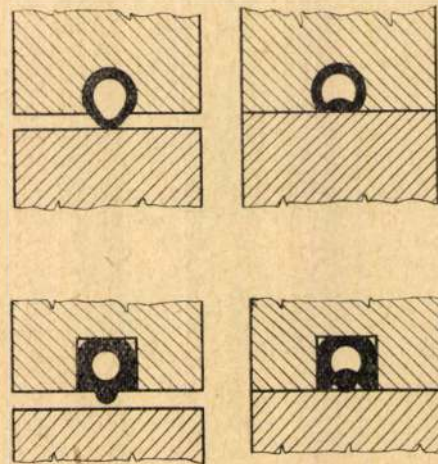
Nagyteljesítményű takarítógépeket több vállalat mutatott be. Ezek közül figyelemre méltó a Hi-Vac típusú cserélhető tartályos és az ultra-vac típusú önjáró berendezés. Ezek takarításra, az öntvénytisztításkor keletkező homok eltávolítására egyaránt alkalmasak.



5. ábra. Nagyteljesítményű takarítógép

4.2 Kopásálló betétek

Homokkeverő és fémszemcsés tisztítógépek kopásnak kitett alkatrészeinek egyes részeit nagy kopásállóságú betétekkel alakítják ki. Ezek a betétek készen kaphatók és ragasztással, forrasztással, csavarozással erősíthetők fel.



6. ábra. Hőálló magszekrénytömítő betétek

4.3 Magszekrény-tömörítő elemek

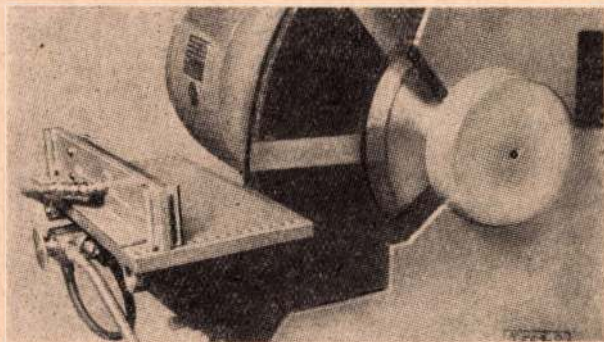
Maglővőgépeken használt magszekrények osztósíkjaiknak tömítésére, hőhatásnak is ellenálló betéteket dolgoztak ki. Ezek célszerű elhelyezése jobb minőségű magokat, nagyobb magszekrény élettartamot és kisebb javítási költséget eredményez (6. ábra).

4.4 Zajszigetelő anyagok Füldugó

Különböző típusú, műanyag, energiaelnyelő anyagokat mutattak be, amelyeknek kitűnő hangtompító hatásuk van. Kedvező tulajdonságokkal rendelkező füldugókat mutattak be, melyek hatásosan csökkentik a zajszintet.

4.5 Erőfokozó készülék köszörűgépekhez

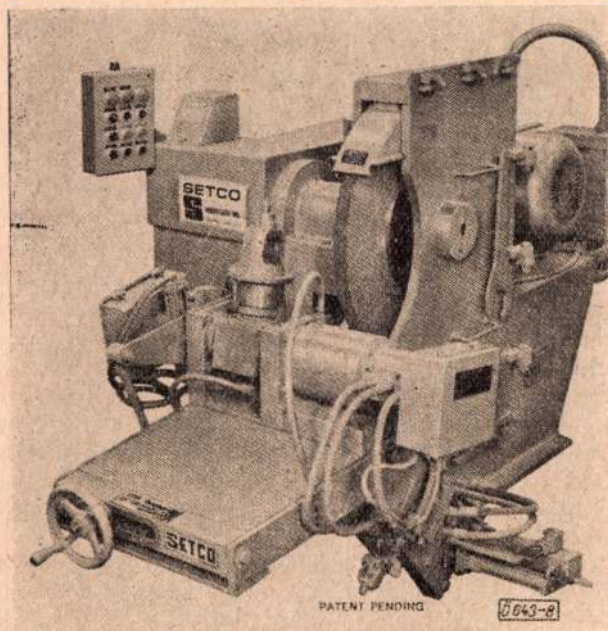
A pneumatikus hengerrel mozgatott tárgyasztalt gumitömlős szorítóval egészítették ki, amely a különböző alakú öntvények köszörülését biztosítja. Az állványos köszörűgépeket általában erőfokozóval kialakított tárgyasztallal szerelik fel (7. ábra).



7. ábra. Erőfokozó készülék

4.6 Öntvényforgató manipulátorok

Az öntvények köszörülésére, kikészítésére egyre szélesebb körben alkalmaznak manipulátorokat. Ezek mind a sorozatban gyártott, mind az egyedi



8. ábra. Öntvényforgató manipulátor

öntvények befogására, forgatására alkalmasak. Két jellemző típusának kivitelezői szerepeltek a kiállításán (8. ábra).

4.7 Pluton öntődei szövet

Az űrkutatással kapcsolatban kidolgozott, szénből álló szövet, amely ellenáll a folyékony acél és öntöttvas hatásának. Semleges vegyhatású anyag, nem olvad meg és 3300 °C-nál nagyobb hőmérsékleten szublimál. Előnyös tulajdonságai:

Súly 35 g/m²

Hővezetőképesség: 0,002376 kcal/m · ó · °C

Előnyös tulajdonságai:

- csekély hővezetőképesség;
- jó mérettartás;
- jó tűzállóság;
- fémtiszta felület.

A formák és magok bevonásán kívül alkalmas öntőüstök, csapoló csatornák bélelésére.

Rögzítése a Campaste 27 típusú, vízalapú ragasztóval történik, amely ugyancsak tűzálló és egyszerűen használható.

5. Általános tapasztalatok.

A kiállítás anyaga alapján a következő főbb tendenciák állapíthatók meg:

- rohamos mértékben terjednek az önkötő homokkeverékek, főleg a hőközlés nélkül szilárdulók;
- az önkötő homokkeverékek általánosan elterjedt keverőberendezése a Mixer-Slinger típusú csigás keverő, a használt keverék előállításának legmegfelelőbb jellemzőkkel (hossz, fordulatszám, lapátkialakítás stb.);
- általánosan alkalmazzák a pneumatikus homokszállítását mind a szárazhomokok, por alakú kötőanyagok, mind a homokkeverékek szállítására. Ugyancsak elterjedten alkalmazzák — szárított homok esetében — a fluidizációs csatornákat;
- rendkívül változatos és széles körű a vibrációs berendezések öntődei alkalmazása.

Közgyűlés

A közgyűlés nagy teret szentelt a nemzetközi munkabizottságok munkájának fokozására és ennek érdekében különböző támogatási formákat terjesztettek elő, amelyeket vita után a küldöttek többsége elfogadott.

Az egyes nemzetközi bizottságok előterjesztették jelentésüket a végzett munkáról. (Ezek ismertetésére lapunk következő számaiban visszatérünk.)

A közgyűlés megválasztotta a nemzetközi szervezet új tisztikarát.

A tisztségviselők a következők:

- | | |
|------------------|------------------------------|
| Elnök: | G. Kihl, (Norvégia) |
| Alelnök: | W. Sakwa, (Lengyelország) |
| Főtákos: | J. Gerster, (Svájc) |
| Pénztáros: | W. E. Huber, (Svájc) |
| Elnökségi tagok: | M. M. Hallett (Anglia) |
| | B. N. Ames, (USA) |
| | F. A. A. Jasanwalla, (India) |
| | J. Courquin, (Franciaország) |
| | S. Gallo, (Olaszország) |
| | M. Pajevics (Jugoszlávia) |

V. Á.

Adatok a magyarországi öntészet történetéhez. Az Al-Duna szabályozásánál használt diósgyőri sziklavéső

KISZELY GYULA technikatörténész
Öntödei Múzeum

A szerző az Öntödei Múzeumban elhelyezett és az Al-Duna szabályozásánál használt sziklavéső történetét ismerteti. A sziklavésőt kezdetben a világhírű Krupp gyár gyártotta, később a Diósgyőri Állami Vasgyár acélöntődéje minőségi tekintetben a Krupp gyártmányokat utólérte, sőt túlszárnyalta. A diósgyőri gyár kiváló teljesítményével legyőzte a külföldi konkurenciát, amiért a szakörökben méltán a legnagyobb elismerést vívta ki magának.

A Dunának a Moldova és Turnu Severin között elterülő 115 km hosszú szakasza minden tekintetben, de legfőképpen vízműtani szempontból rendkívül változatos képet nyújtott a múlt század közepén. Az esések igen különböző formája, valamint a három vízműtani tényezőnek, a szélességnek, a mélységnek és a sebességnek folytonos változása az említett folyamszakasz szabályozásánál mind a tervezéskor, mind a munkák végrehajtása során a tudomány és a technika számára nehéz, de hálás feladatot nyújtott.

A Dunának ennél a szakaszánál a két kilométer széles medret a legrövidebb átmenettel 200 méter keskeny szorulatok váltották fel. A mélységek a legkisebb vízállásnál 50 cm és 50 m között változtak és másodpercenkénti vízsebesség 50 cm-től 5 méterig növekedett. A hajózás feltételezte tényezők ti. a szélességek, a mélységek, de különösen az ereszkedő menet irányának folytonos, sokszor hirtelen változása a vízen való közlekedést majdnem minden időben igen nehézé, sőt veszedelmessé és az év jelentékeny részében egészen lehetetlenné tette. Miután pedig a Duna Európa egyik legnagyobb folyója, mely a keletet a nyugattal köti össze, teljesen szabályozva rendkívül nagyfontosságú közlekedési utat képzett, így szabályozása tovább halasztható már nem volt.

Az al-dunai zuhatagok hajózhatóvá tétele a leghatalmasabb uralkodókat és leghatalmasabb elmék becsúgyát már régi idő óta felkeltette. A szabályozás idejében a Prigráda szilapad mentén a szerb parton 3000 méter hosszúságban még meg voltak a nyomai azoknak a nagyszabású csatornázási munkáknak, amelyeket még valószínűleg Trajánus császár idejében, a turnu-severini híres Trajánus híd építőjének, a Damaskusból való Appollodorus mesternek vezetése alatt készítettek. A rómaiak a célt nem érték el, mert a felvételek kiderítették, hogy a tervezett csatorna befejezetlen maradt. Ma már kideríthetetlen, mi volt az oka a munka beszüntetésének, mert az egykori írók műveiben erről említés nem történik.

A rómaiak uralma után a népvándorlás korszaka kezdődött, ezután a török háborúk akadályozták ennek a fontos közlekedési akadálynak az elhárítását. Csak a bekövetkezett nyugalmi időben került ismét felszínre az Al-Duna szabályozásának kérdése.

Széchenyi István gróf életének egyik fő céljává tette a szabályozás kérdését. Mivel 1830-ban a technika segédeszközei még elégtelenek voltak, *Vásárhelyi Pállal* együtt — aki a Vaskapu szabályozására az első terveket kidolgozta — hamar látták, hogy elképzeléseik csak igen nagy költségek felhasználásával volnának megvalósíthatók, ezért úgy határoztak, hogy a sziklafalba vésett úttal a szárazföldi közlekedés kérdését oldják meg, amellyel alacsony vízállás mellett is a szállítást lehetővé teszik. Ezt a maga korában nagyszerű utat alkotójáról *Széchenyi útnak* nevezték el. Az út építése 1834. október 23-án kezdődött meg. Az építéskor rendkívül alacsony volt a vízállás, így *Vásárhelyi Pálnak* módjában állott pontos felvételeket készíteni a mederről, ezen kívül a zuhatagoknál 4000 m³ kiálló sziklacúcsot is lerepesztettek.

A krími háború után is foglalkoztak a kérdéssel, az 1856. évi párizsi kongresszuson a dunai hajózás szabadságára vonatkozólag fontos határozatokat hoztak. 1871-ben *Mac Alpin* amerikai mérnököt bízták meg a szabályozás tanulmányozásával. Az 1871. március 13-án Londonban kötött nemzetközi szerződés annyiban változtatta meg a párizsi békeszerződést, hogy az al-dunai Vaskapunak és az ottani többi zuhatagnak szabályozására az illető parti államokat hívta fel és egyúttal feljogosította őket arra, hogy a szabályozás költségeinek erejéig vámokat szedhessenek.

A szerződés megkötése után 1873-ban az érdekelt államok nemzetközi bizottságot alapítottak és a kérdés tanulmányozására szakértőket küldtek ki. A nemzetközi bizottságnak magyar, osztrák és török tagjai voltak. A bizottság kidolgozta a tervet, közben kitört az orosz—török háború, majd az 1878-as berlini kongresszuson határoztak véglegesen az al-dunai zuhatagok szabályozásáról.

1878-ban az Osztrák-Magyar Monarchia Szerbiával egyezményt kötött. Az egyezmény szerint Szerbia a munkálatokhoz pénzzel nem járul hozzá, azonban a munkálatokhoz a tőle telhető mértékben könnyítéseket nyújt és a partok használatát megengedik, ugyanakkor Ausztria és Magyarország az al-dunai hajózásnál Szerbiát a legkedvezőbb elbánásban részesítik. Ausztria és Magyarország ugyanakkor megállapodást kötött arra, hogy a munkálatokat a magyar kormány magára vállalja és ennek ellenében a hajódíjakat Magyarország javára fogják majd szedni.

A szabályozási terveket 1879-ben német, francia, holland és olasz szakértőkkel megvitatták és a hasznos tanácsok alapján több módosítást hajtottak végre. 1883-ban a közmunka- és közlekedésügyi miniszter a többször már megvitatott javaslatból a végleges tervek elkészítését a rendelkezésére bocsátott szakmérnökökkel elvégeztette. A tervek 1884 tavaszára el is készültek, így hozzákezdhetek a munkák tényleges előkészületeihez.

A nagyméretű munka előkészítése hosszabb időt vett igénybe dacára annak, hogy *Baross Gábor* kereskedelemügyi miniszter minden segítséget biztosított a kirendelt legkiválóbb szakembereknek.

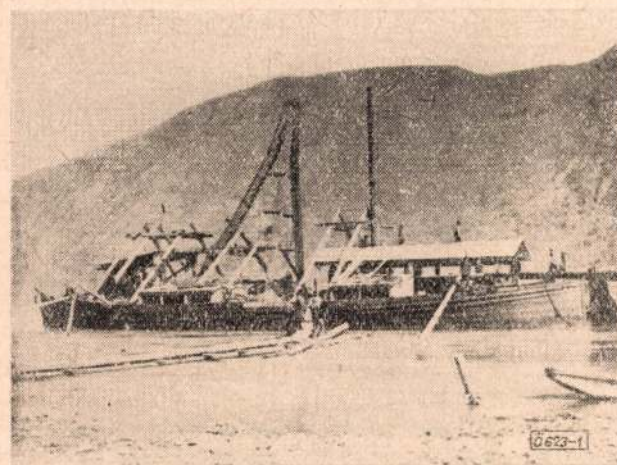
A munkálatok ünnepélyes megkezdése 1890. szeptember 15-én volt az osztrák, a magyar és a szerb kormány képviselőinek és nagyszámú meghívott jelenlétében. A szabályozási munka befejezési határidejét 1895. december 31-ében állapították meg. A munkálatok folyamán többrendbeli termódosítást, kiegészítést hajtottak végre, így a befejezési határidő is módosult úgy, hogy a munkálatokat 1898. szeptemberében fejezték be, a szabályozott Vaskapu csatornát, a zuhatagok mentén létesített többi medercsatornával együtt 1898. október 1-én adták át a hajóforgalomnak. Ezzel a munkával Közép-Európa e fontos hajóútjának a Fekete tengertől kezdve felfelé több mint 2000 km hosszban Magyarország és Ausztria határain túl is a biztos hajózás biztosítva volt [1].

A nagy Széchenyi álma valóra vált!

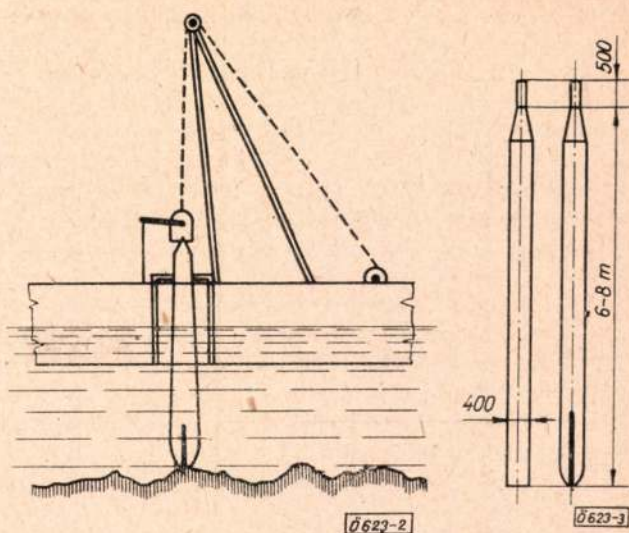
Ennél a nagyszabású munkánál a magyar kohászat is kivette részét, a *diósgyőri* martinások és öntők a zúzóhajók sziklavésőit oly kiváló minőségben gyártották, hogy azzal a Krupp gyár sziklavésőit felülmúlva, a munkálatok zavartalan menétét biztosították.

A víz alatti sziklák zúzásához zúzóhajókat alkalmaztak. A hajók szerkezete egyszerű volt és pusztán a szabadesésre alapoztak. A szikla zúzására nagy és súlyos vésőt használtak, melyet külön hajóra szereltek fel. A sziklák lazítása három ilyen hajóval történt, melyek közül egyet az *1. ábrán* mutatunk be. A zúzóhajó gépezete két főrészből állott: egy háromlábú állványból, melyre a vésőt emelőgéppel a víz színéig felhúzták, továbbá a hajó előre, hátra és oldalra való mozgására szolgáló készülékből. A zúzóvésző elhelyezési vázlatát a *2. ábrán*, míg a vésőt és belé fogott acélnyelvet a *3. ábrán* mutatjuk be.

A zúzóhajók munkaeredményei a sziklaréteg vastagságától, keménységétől és a vízfolyás által okozott nehézségek szerint változóak voltak. Kezdetben az eredmények gyengék voltak, de a gépek és főleg a sziklavéső minőségében beállott javulás



1. ábra. A III. sz. zúzóhajó. Az emelővénnyel középontjában a sziklavéső



2. ábra. A zúzóvésző vázlatrajza

3. ábra. A vésző a belé fogott acélnyelvel

a munkaeredményeket fokozatosan kedvezőbbé tették [2].

A zúzóhajók egyik legfontosabb alkatrésze, mely a szabályozás munkálatainál a legnagyobb igénybevételnek volt kitéve, a *sziklavéső* volt. Az első vésőket Angliában készítették. A 8 tonna súlyú darabokat öreg patkókból kovácsolták össze és ezután alsó végébe acél élt hegesztettek. A gyakorlat bebizonyította, hogy ebben az időben lehetetlen volt ilyen nagy darabokban vasat úgy kovácsolni, hogy az teljesen homogén anyagot szolgáltatson. A gyakran ismétlődő ütések és az ebből eredő rázkódtatás következtében a kovácsolt vas-tömeg szemcséssé vált és hamar eltört.

Az Al-Duna szabályozást végző művezetőségnek rendkívül sok gondot okozott és többletköltséget jelentett a vésők sorozatos törése. Kísérletet tettek arra is, hogy a kettétört sziklavésőket összehegesztessék, azonban ez sikerre nem vezetett.

A zavartalan munka érdekében arra is kísérletet tettek a tartósság növelése érdekében, hogy a vésőket minden 10 000 ütés után a forgalomból kivették és külön erre a célra épített tábori kemencében kiizzították és lassan lehűtötték. Ez a megoldás tetemes költséggel járt, de a csere a munkálatokat időben késleltette és mindezekon kívül elegendő mennyiségben tartalék vésőket is tárolni kellett.

A sorozatos törés, a kiizzítás költséges volta és a határidő folytonos eltolódása arra ösztönözte a szakértőket, hogy a vésők alakját megváltoztassák és azt *acélöntvényből* készítettessék el. Az első acélöntvényű sziklavésőket Németországban a Krupp gyárban rendelték meg lágy acélöntvényből.

Krupp a feladatát úgy oldotta meg, hogy 10–12 000 kg súlyú tuskókat öntött, azután gőzkalapács és vízszajta alatt nyújtotta a megfelelő alakra a tuskókat, majd 2,5 m hosszú acél éket hegesztett belé. A kalapálás és sajtolás következtében az öntvény a lágy kovácsoltvas tulajdonságait vette fel. Ezekkel a vésőkkel már igen jó eredményeket tud-

tak elérni, ami a munka teljesítményében is látható volt [3].

A vésőknek szerződés szerint 90 000 ütést kellett kibírniok és ezért a gyártó műnek szavatosságot is kellett vállalnia. Ha a véső 25 000—90 000 ütés között vált hasznavehetetlenné, akkor az ütések számának megfelelő arányos összeget fizették ki a gyárnak, ha pedig a véső 25 000 ütés előtt tört el, vagy kopott el, akkor a gyárnak fizetés nem járt.

E szigorú feltételeknek hosszú időn át csak a Krupp vésők feleltek meg, voltak azonban ezek között is olyanok, amelyek az előírt ütésszám előtt törtek el.

A követelt igénybevétel óriási volt, így a vésők méreteinek szokatlanul nagyok, anyaguknak pedig a leglágább és legszívósabbnak kellett lenni. A vésőknek csak az egyik része készült lágy anyagból — mint azt a Krupp gyár is készítette —, mert ez nem volt képes ellenállni a zúzandó sziklák kemény anyagának. Éppen ezért egy keményebb betétet dolgoztak be a vésőbe, mely a tulajdonképpeni zúzórészt képezte. Ennek a kemény résznek és az azt burkoló lágább acéltömeggel való szilárd és a hatalmas ütéseknek ellenálló összedolgozása képezte a gyártás fő nehézségét.

Miután a munkálatoknál a Krupp vésőkkel is ismétlődtek meghibásodások, az állami vasművek diósgyőri gyárában is kísérleteket kezdtek a vésők gyártására. A mindinkább fejlődő és kiváló teljesítményeket elérő diósgyőri acélöntődében a kísérletek során sok nehézséggel kellett megküzdeni. Az első vésők nem sikerültek tökéletesen, néhány ezer ütés után törtek. A lankadatlan munka és kitartás bámulatos előrehaladással párosult úgy, hogy végül sikerült a sziklavésőket kiváló minőségben előállítani [4].

Ez a diósgyőri gyár műszaki gárdájának annál nagyobb dicsőségére vált, mert a vésőket csak mint

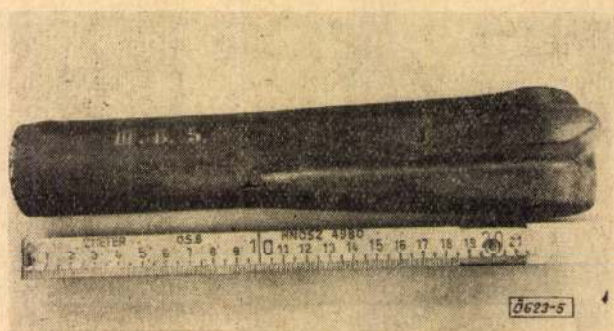
lágú öntvényt készítették el, vagyis öntés után nem nyújtották ki, tehát a Krupp-eljárástól teljesen eltérő módon gyártották.

Nem kis gondot okozott az acélbeleknek a beolvasztása, mert Diósgyőr Krupptól eltérőleg az acélbeleket nem behegesztéssel, hanem beolvasztással oldotta meg. Ez az eljárás sikerült, sőt a diósgyőri gyár öreg vésőkbe is tudott új betéteket beleolvasztani. A diósgyőri sziklavésők alakja és méretei a 4. ábrán látható.

Mint az akkori kor műszaki szakírója írta: „a technikának és speciálisan a magyar iparnak ez minden esetre a non plus ultrája”.

Eredetileg a sziklavésők élettartamát 90 000 ütésben állapították meg, később ezt 150 000 ütésre emelték fel. 1887-ben Diósgyőrnek olyan vésője is volt, amely 250 000 ütést is kibírt és csak a természetes kopás következtében vonták ki a forgalomból.

A magyar öntőiparnak ezt a kiváló termékét az 1896. évi ezredéves kiállításon is bemutatták. A kiállításon bemutatott acélbetétekből két darabot a Közlekedési Múzeumban őriztek meg, majd az 1960-ban Diósgyőrben megnyílt Központi Kohászati Múzeumban 1 darabot, és az 1969-ben Budapesten megnyílt Öntődei Múzeumban 1 darabot helyeztek el, mint a XIX. század végei magyar acélöntéset egyik kiváló termékét.



5. ábra. Diósgyőri öntésű sziklavéső acélbetét

Az Öntődei Múzeumban elhelyezett sziklavéső acélbetétét (5. ábra) a Lenin Kohászati Művek laboratóriumában megvizsgáltattuk, melynek eredményeit a következőkben ismertetjük [5]:

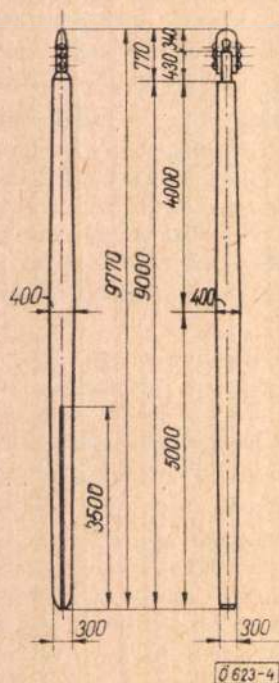
Vegyí összetétel

Az elemzési adatok szerint az acélbetét anyaga az MSZ A. 70.11 minőség előírásainak felel meg.

C%	Si%	Mn%	P%	S%
0,56	0,23	0,38	0,027	0,025

Szövetvizsgálat

Az acélbetét közvetlen éléből kivett csiszolat szövete képe: perlites + ferrites szövet. Helyenként kisebb mértékű ferrithálós kiválások láthatók. Az éltől befelé 30 mm-re perlites + ferrites alapszö-



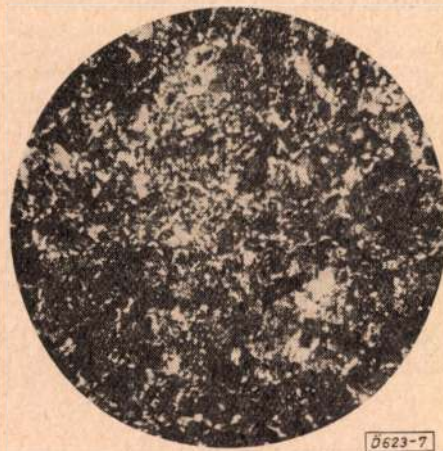
4. ábra. A diósgyőri sziklazúzó véső acélbetéttel



6. ábra. Szövetfelvétel 100 × nagyításban



8. ábra. Szövetfelvétel 100 × nagyításban



7. ábra. Szövetfelvétel 400 × nagyításban



9. ábra. Szövetfelvétel 400 × nagyításban

vet. Az előbbiektől eltérően nagyobb méretű ferrit-hálós kiválások láthatók (6., 7., 8., 9. ábra).

Az acélbetét mindkét végén a zárványtartalom a J. K. skála szerint: A_1 4 szulfidos + C_1 5 szilikátos jellegű zárványosság.

A Bauman lenyomaton kéndúsulás nem látható. Mint az elmondottakból is látható, a magyar öntészet az ország minden jelentős munkálatánál nagy hivatást töltött és tölt be. A diósgyőri sziklavésők gyártásának leírása öntészettörténetünk egyik kiemelkedő eseményét képviseli. A sziklavéső acélbetétének eredeti darabja pedig az Öntődei Múzeumnak becses XIX. századbeli dokumentuma.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] *Hoszpótzky Alajos*: Az Al-Duna szabályozása. Magyar Mérnök és Építészegylet Közlönye. 1900. évfolyam 157. p.
- [2] *Gonda Béla*: Az al-dunai Vaskapu és az ottani több zuhatag szabályozása. Budapest. 1896. 177—181. p.
- [3] *Rupcse György*: Részletek a Vaskapu szabályozásáról. Magyar Mérnök és Építészegylet Közlönye. 1897. évfolyam 289—306. p.
- [4] A diósgyőri állami vas- és acélgyár újabb vívmányai. Gazdasági Mérnök. 1894. évfolyam 48. sz. 593—594. p.
- [5] A Lenin Kohászati Művek Laboratóriumának 1074—955. számú 1956. január 4-i anyagvizsgálati lapja.

Könyvismertetés

Stölzel, K.: **Giessereiprozesstechnik.** (Öntödei folyamattechnika) A VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie kiadásában 1971-ben Lipcsében megjelent 245 oldalas könyv 148 ábrát és 13 táblázatot tartalmaz. Ára 32,— NDK márka.

A korszerű, automatizált öntödei gyártás nem elégedhet meg az egyes gyártási részfolyamatok egyszerű egymásután sorolásával. Eredményes fejlődést csak úgy lehet elérni, ha a gyártási folyamatot komplex egységnek tekintjük, melyben a meghatározott részfeladatok elvégzésére szolgáló szakaszok között szoros együttműködést és optimális kölcsönhatást kell megvalósítani.

A szakirodalom keveset foglalkozik a komplex öntvénygyártással. Ennek a könyvnek a célja, hogy az öntödei folyamatokban való logikus gondolkodásmódot fejlessze, amely nélkül az automatizálásban rejlő lehetőségek nem is aknázhatók ki. A termelési feladatok pontos ismerete éppoly fontos, mint a folyamatoknak tudományos alapon való összehangolása.

A könyv alapvető öntödei ismereteket tételez fel, és az öntödei feladatokat az anyag és a hő áramlási rendszerként tárgyalja. Az öntvény a forma és a folyékony fém kölcsönhatásának eredménye. A folyamatok ismétlődési sebessége a termelékenységet meghatározó. A gyártási folyamatot a maga bonyolult összefüggéseiben vizsgálva helyesen kell megválasztani a meghatározó folyamatot, mely az üzemidőket is megszabja, és ennek figyelembevételével kell a technológiai részfeladatokat és ezek elemeit megválasztani.

A komplex öntödei folyamat meghatározó része az öntvénykészítés, ehhez kell alkalmazkodnia a homokelőkészítésnek, öntésnek, ürítésnek és az ezekkel kapcsolatos szállítási feladatoknak is.

A szerző a problémákat és ezek megoldásának módját a homokformázás példáján mutatja be, de értelemszerűen más folyamatokra is alkalmazható. Különös figyelmet szentel a részfolyamatok összehangolására.

A könyv elsősorban öntödei fejlesztéssel, technológiával és gépésítéssel foglalkozó műszakiak hasznos tanácsadója.

GM

Dipl. Ing. Waldemar Gesell (Staatliche Ingenieurschule für Maschinenwesen, Beckum)

„Adatok a pneumatikusan tömörítő formázógépek működéséhez”. Westdeutscher Verlag, Köln und Opladen, 78 oldal. 66 ábra. 2 táblázat.

Az öntészeti szakirodalomból jól ismert szerző az öt fejezetre osztott művében a magfúvó és maglövő gépek működése, a magsekreányben és a gépben, tömörítés közben lejátszódó folyamatok tanulmányozására végzett kutatásairól számol be. Az ismertetett kutatások 1952-ig, azaz a maglövő gépek megjelenéséig nyúlnak vissza. Kár, hogy a könyv csak 1966-ban jelent meg és a Kiadó 1971-ben küldte meg ismertetésre.

A könyv fejezetei:

1. Célkitűzés
2. A magsekreányben lejátszódó folyamatok
3. A gépben lejátszódó folyamatok
4. Összefoglalás
5. Irodalom.

A szerző kísérleteinek terjedelme és mélysége csak a szovjet szakirodalomban található témafeldolgozással hasonlítható össze.

A különböző vizsgálati módszerekkel, főként a keménység eloszlását, a levegő elvezetés módját, a magsekreány-töltési folyamatot, a lövőhenger működését, a magfúvás és lövés jellemzőit vizsgálták. Rendkívül érdekesek és meggyőzőek a magsekreányekben, lövő hengerekben végbemenő homokmozgás fényképezése útján kapott információk. Nem kevésbé érdekes, azon mai

napig is igen elterjedt, hibás nézet ellenőrzésére végzett vizsgálatok, mely szerint a maglövő gépekben a homok és levegő nem keveredik. A vizsgálatok egyértelműen bizonyítják, hogy a maglövő gépek lövőhengerében a sűrített levegő a homokoszlopon áthalad, azaz ebben az esetben is homok-levegő keverék alakul ki. A két módszer közötti lényeges eltérést a homok-levegő keverék haladási sebessége képezi.

E kiragadott példa is bizonyítja a könyvben ismertetett vizsgálatok fontosságát tervezők, gyakorlati szakemberek, egyetemi hallgatók számára egyaránt.

V. Á.

Giesserei-Wörterbuch. Deutsch-Englisch, Englisch-Deutsch. (Öntészeti szótár. Német—angol, angol—német.) Kiadta a Verein Deutscher Giessereifachleute a Gieserei-Verlag G. m. b. H. gondozásában Düsseldorfban 1971-ben 272 oldalon. Ára zsebkönyv formátumban, műanyag kötésben 28,— nyugatnémet márka.

Az első átfogó német—angol, valamint angol—német öntészeti szakszótár összesen 7500 fogalmat tartalmaz. A szótár címszavai felölelik az alap- és segédanyagok, a berendezések és gyártóeljárások körét a vas-, acél, temper-, fém- és nyomásos öntészet területéről.

A szótárban megtaláljuk az alapozó szaktudományok — mint a metallurgia és fémtan —, a határterületek (szállítástechnika, anyagvizsgálat, hegesztéstechnika stb.), valamint a munkaelőképzés, a kereskedelem és az üzemgazdaság címszavait. A szótár az öntészet legújabb fejlődési állapotát tükrözi és tartalmazza az USA-ban használatos — az európai angoltól eltérő — kifejezéseket.

Ezt a korszerű szótárt elsősorban a külföldi szakirodalom tanulmányozói és fordítói használhatják eredményesen.

Py

Stahlfehleratlas (Acélhiba-atlasz). A szerzőkollégia által írt, 260 oldalas, 365 fényképet tartalmazó atlaszt a VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig adta ki. Ára vászonkötésben 48,— NDK márka.

Az acél-atlasz célja, hogy az acél öntése, hengerlése és kovácsolása során keletkezett hibák rendszerezésével, megnevezésük egységesítésével a szakmai életben és a minőségi kifogások megbeszélésekor való jobb megértést segítse elő, és ezáltal a vaskohászati termékek minőségének javításához járuljon hozzá.

Az acélhibák rendszerezésében az *Acélhiba-atlasz* úttörő és hégzagpótló mű.

A könyv legterjedelmesebb fejezete a felületi hibákkal foglalkozik, melyek tuskókon, öntött szálakon, hengerelt, kovácsolt és sajtolt acélon, lemezekon, szalagokon, csöveken és hidegen húzott és hajlított profilokon tapasztalhatók.

A következő fejezetek — hasonló csoportosításban — a belső hibákat, ill. a méret- és méreteltéréseket tárgyalják.

A két utolsó, rövidebb fejezet a szövetben előforduló hibákat, valamint az egyéb hibákat ismerteti.

Az atlasz összesen mintegy 240 hibajelenséget tárgyal. Minden egyes hibát először néhány mondatban leír, majd felsorolja a hiba lehetséges okait, ezután kitér a hiba megelőzésének lehetőségeire. Ezután a hiba javításával kapcsolatos tanácsokat és megjegyzéseket közöl. Minden hibajelenséget egy vagy több kitűnő minőségű fénykép illusztrál, jellegzetes példák bemutatásával.

A könyvet elsősorban acélművek kohászai, technológusai, valamint acélöntödei technológusok használhatják munkájukban, de az acélok feldolgozásában résztvevő anyag- és minőségvizsgálók, valamint egyéb műszakiak munkájában is nagy segítséget jelent.

GM

Felhívjuk olvasóink figyelmét a közelmúltban megjelent alábbi öntészeti tárgyú külföldi szabványokra. A szabványok a Magyar Szabványügyi Hivatalban az érdeklődők rendelkezésére állnak.

Csehszlovák

ČSN 13 8200 (1970) Tempervas csőidomok. Áttekintés.
 ČSN 13 8201 (1970) Tempervas csőidomok. Áttekintés.
 Műszaki szállítási feltételek
 ČSN 42 1221 (1971) Öntészeti nyersvas. Műszaki szállítási feltételek

Lengyel

PN-71/H-81765 Öntészeti horganyötvözetek. Tömbök
 PN-71/H-83125 Antimonnal ötvözött öntöttvas. Minőségek

Román

STAS 569—70 Temperöntvények. Minőségek és műszaki előírások
 STAS 6071—70 Gömbgrafitos öntöttvas. Általános előírások

Svájc

VSM 10692—1971 Temperöntvények. Fogalmak, tulajdonságok, átvétel

Svéd

MNC 706 (1971) Gömbgrafitos öntöttvas. Áttekintés
 MNC 705 (1971) Lemezgrafitos öntöttvas. Áttekintés
 MNC 707 (1971) Fekete tempervas. Áttekintés
 MNC 708 (1971) Ötvözött fehér öntöttvas

K. E.

A Csepeli Fémmű 1971 évi fémöntvénygyártása

A Csepeli Fémmű Formaöntöde gyáregységének üzemei 1971. évi termelésüket az üzemgazdasági osztály adatai alapján a következők szerint teljesítették tonnában:

1. Könnyűfém formaöntöde	1970	1971
Könnyűfém öntvény homok (kézi)	229,4	164,2
Könnyűfém öntvény homok (gépi)	1348,0	601,9
Könnyűfém öntvény (kokilla) bel-földi	583,7	1294,2
Könnyűfémöntvény (kokilla) kivitel	956,7	1260,8
Ötvözött alumínium tömb	34,3	0,8
Alumínium előötvözeti tömb	0,1	—
	3152,2	3321,9
2. Nehézfém formaöntöde		
Könnyűfém öntvény homok (kézi)	—	45,1
Könnyűfém öntvény homok (gépi)	—	91,2
		136,3
Bronz-réz homok öntvény	455,8	312,1
Bronz-réz kokilla öntvény	222,1	1,2
Bronz-réz centrifugál öntvény	373,7	215,2
Sárgaréz homok öntvény	78,6	40,0
Sárgaréz kokilla öntvény	13,5	1,9
Sárgaréz centrifugál öntvény	10,8	5,5
Rézfoszfor tömb	72,1	120,5
Csapágyfém-kiöntés	16,3	15,8
Ólombronz színfémből	11,5	—
Ólombronz esőből	1,6	—
Cink öntvény	1,5	—
Cink tömb	—	314,6
Ólombronz öntvény	—	0,3
	1257,5	1027,1

Krétai József

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület
 Öntödei Szakosztályának vezetősége és az Öntöde szerkesztőbizottsága
 minden kedves olvasónknak
 eredményekben gazdag, boldog új évet kíván

Szakosztályi hírek

Szakosztályunk Oktatási Bizottsága előzetes vezető-ségi határozatok és munkaterve alapján 1971 októberében nagy munkába fogott: technikus-mérnök továbbképző tanfolyamok szervezésébe. Kb. 150, öntődével rendelkező vállalatokhoz és szövetkezetekhez küldtünk ki körlevelet felmérés céljából. A befutott válaszok komoly érdeklődésről tettek tanúbizonyságot.

A tanfolyamok részvételi díjasok voltak, amelyet a kijelölt és bejelentett résztvevők után a vállalatok fizettek be. A részvételi díj az OMBKE jogilag vállalati dolgozóinak és egyéni tagjaink részére 495 Ft volt fejenként, különben 605 Ft/fő. Valamely tanfolyamot csak abban az esetben tudtuk beindítani, ha a résztvevők száma elérte a 25 főt, mert a tanfolyam anyagiakban csak ez esetben önhordó, azaz csak ez esetben tudjuk fedezni a velejáró költségeket (előadói, tanfolyam-felelősi és ellenőri díj, vetítési költség, postázás, nyomda stb.).

A meghirdetett 12 alternatíva közül elegendő számú bejelentés alapján az alábbi tanfolyamokat tudtuk beindítani:

1. A korszerű nyomásos öntés technológiája;
2. A korszerű vasolvasztás módszerei;
3. Új irányzatok a homokelőkészítés, a homok- és formázókeverékek vizsgálata és a formázás-technológia területén.

Mindhárom tanfolyam 55 órás volt, ebből 40, illetve 45 óra előadás, 10, illetve 5 óra konzultáció és 5 óra üzemlátogatás. Az utóbbit az 1. tanfolyamnál Apcon a Qualital Vállalatnál, a 2–3. tanfolyamnál a Csepeli Vas és Acélöntődégekben bonyolítottuk le.

Mivel az 1. tanfolyamra a legtöbb résztvevőt — 25 főt — az apci Qualital jelentette be, azzal a feltétellel, hogy ezt a létszámot csak akkor tudja a termelésből nélkülözni, ha a tanfolyamot Apcon rendezzük, így ezt a tanfolyamot kihelyezve Apcon tartottuk. A másik két tanfolyam színhelye Egyesületünk előadóterme volt.

Tanfolyamainkat délelőtt tartottuk hetente egy alkalommal, Apcon 3, leginkább 4 órával, Budapesten 4–6, leginkább 5 órával. Az apci tanfolyam kivételével igyekeztünk az órarendet úgy összeállítani, hogy minden előadási napon két előadó tartson órákat, mert az ilyen megoldás könnyebb mind a hallgatóságának, mind az előadónak. Az egyes tanfolyamok anyaga a következő volt (zárójelben az előadók szerepelnek):

1. **Nyomásos öntés (tanfolyam-felelős: dr. Pilissy Lajos, ellenőr: Nagy János)**
A nyomásos öntés elve, rendszerezése és összehasonlítása más öntélfolyásokkal (Dr. Pilissy Lajos) 5 óra
A kisnyomású öntés (Dr. Pilissy Lajos) 3 óra
A nyomásos öntés elmélete (Tarján Béla) 6 óra
Nyomásos öntészeti ötvözetek (dr. Pilissy Lajos) 5 óra
Olvasztóberendezések, fémadagolós (Dr. Pilissy Lajos) 4 óra
A nyomásos öntés technológiája (Imre János) 5 óra
Nyomásos öntészeti bevonó- és kenőanyagok (Imre János) 4 óra
Munkavédelmi és biztonságtechnikai ismeretek (Imre János) 2 óra
A nyomásos öntésszerszámok anyaga (Tarján Béla) 6 óra
Méréstechnikai és automatizálási problémák (Benesch Ferenc) 5 óra
2. **Vasolvasztás (tanfolyam-felelős: Dr. Pilissy Lajos, ellenőr: Szamosi Gyula)**
A kupoló szerkezetének és tüzelésmódjának fejlődése (Dr. Varga Ferenc) 2 óra
A metallurgiai kupoló (Dr. Varga Ferenc) 1 óra

- A forrószeles kupolók és a hazai tapasztalatok (Kovács László) 3 óra
Földgáz- és olajpóttüzelésű kupolók (Dr. Tamáskovics Nándor és dr. Takács Tibor) 4 óra
A kupolós vasolvasztás metallurgiája (Görög M.) 3 óra
A kupolós vasolvasztás gyakorlata (Felner Sándor) 3 óra
Az indukciós vasolvasztó kemencék villamos alapjai és szerkezete (Vári József) 4 óra
Az indukciós kemencék falazata, beléstartósága (Dr. Vörösné, Dr. Faragó Elza) 2 óra
Szimplex és duplex vasolvasztási módszerek (Havasi L.) 4 óra
Gyakorlati tapasztalatok az indukciós vasolvasztásról (Baráz András) 2 óra
A betétanyag; módosítás és mikroötvözés (Dr. Vörösné) 3 óra
Kéntelenítő módszerek és gázmetallurgiai eljárások (Dr. Varga Ferenc) 3 óra
A vasolvasztás korszerű vegyi ellenőrzése (Dr. Macher Frigyes) 3 óra
A vasolvasztás korszerű mechanikai és technológiai ellenőrzése (Kovács László) 3 óra
3. **Homokelőkészítés (tanfolyam-felelős: Tamás István, ellenőr: Maréchal Károly)**
A formázóhomokkal szemben támasztott újabb követelmények (Hevenes György) 4 óra
A formázóhomok ellenőrzésének korszerű módszerei (Hevenes György) 8 óra
A formázóhomokok előkészítésének szempontjai (keverés, hűtés) (Benyovszky Móric) 6 óra
Korszerű formázó módszerek és berendezéseik (Pintér András) 8 óra
Vízüveges és héjkészítő eljárások (Barna László) 6 óra
Cold- és hot-box eljárások (Bakó Károly) 6 óra
Folyékony vízüveges eljárások (Szende György) 2 óra

A bejelentettek száma az egyes tanfolyamokon a következő volt:

1. sz. (Nyomásos öntő)	46 fő	12 vállalattól
2. sz. (Vasolvasztás)	34 fő	18 vállalattól
3. sz. (Homokelőkészítés)	52 fő	26 vállalattól
Összesen:	130 fő	35 vállalattól

(Két hallgató két tanfolyamot is látogatott. A vállalatok egy része 2, sőt 3 tanfolyamra is benevezte technikusait és mérnökeiket.)

Egyrészt a tanfolyamok gondos előkészítése, másrészt jónevű szakembereknek előadóként való felkérése meghozta a várt sikert, mert tanfolyamainknak — alatta és utána is — igen jó volt a visszhangja, a Qualital kivételével kicsi volt a lemorzsolódás is.

Mindezeket felbuzdulva elhatároztuk, hogy 1973 januárjában ismét beindítunk 3 tanfolyamot. Ezek témakörét ismét úgy igyekszünk megválasztani, hogy általános érdeklődésre tarthassanak számot azáltal, hogy népgazdasági szinten nézve is jelentős és érdekes témákat tűzünk napirendre. Egyik tanfolyamunk már most bizonyosra vehető, ez pedig az Öntődei Porelhárítási Bizottsággal közösen szervezendő Porelhárítás c. tanfolyam, amely beilleszkedik az ország, sőt az ENSZ környezetvédelmi koncepcióiba.

Végül ezt az alkalmat szeretném megragadni arra, hogy az Oktatási Bizottság és a Szakosztály vezetősége nevében köszönetemet fejezzem ki mind a tanfolyam előadóinak, felelőseinek és ellenőreinek fáradságos és áldozatos munkájukért, mind a tanfolyamok lebonyolításában részt vevő vállalatoknak, mind pedig azoknak a vállalati vezetőknek, akik megértő magatartásukkal tanfolyamaink beindítását lehetővé tették.

Py

Hazai alumíniumipari hírek

Az új ajkai timföldgyárban augusztus hónapban megkezdődtek a két autoklávrosos bauxitfeltárás előkészítésére a munkálatok.

*

A magyaróvári timföldgyárban a 25 et/év kapacitásbővítés keretén belül augusztus hónapban megkezdődtek a 2 db 25 m²-es IMPÉRIAL szűrők beépítési munkái.

*

1972. IX. 5—14. között alumíniumkohászati szakértői delegáció tanulmányozta a szovjet—magyar tudományos együttműködés keretében az Irkutszki Alumíniumkohóban az alumínium elektrolízist, a durvahuzal öntvehengerlést, a kohógépesítést, valamint az elért műszaki-gazdasági paramétereket.

*

A mélynyomot fóliaválaszték bővítése területén f. évben 4—5 új terméktípus gyártását kezdik meg a Kőbányai Könnyűféműben.

*

A Kőbányai Könnyűfémű a szétválasztott fólia elszámolására 1972. szeptember 1-től számítógépes módszert alkalmaz.

*

A Székesfehérvári Könnyűfémű termelésirányítási rendszerének fejlesztése keretében a gyártás bizonylati előkészítése számítógépes rendszerének megszervezése befejeződött. A rendszer 1972. augusztus 1. óta üzemszerűen működik.

*

R. O. I.

A Fémkohászattani Tanszék hírei

1. A Kassai Műszaki Főiskola fennállásának 20 évfordulója alkalmából 1972. IX. 20—22. között megrendezett nemzetközi tudományos konferencián Dr. Horváth Zoltán egyetemi tanár „A fejlődés általános irányai a fémkohászatban” címmel tartott előadást.

2. Az 1972. október 2—7. között Székesfehérváron rendezett Alumínium Konferencián Dr. Sziklavári Károly docens képviselte a Fémkohászattani Tanszékét.

3. A Metrimplex felkérésére Riedl István adjunktus 1972. október 12—18. között bemutatónként vett részt a Bukaresti Nemzetközi Kiállításon.

4. Az 1972/73-as tanév első félévében a Fémkohászattani Tanszéken az alábbi, meghívott előadók által előadott, fakultatív tárgyak oktatása folyik:

Bognár Endre: Kénesköszámítás matematikai modelljének számítógépes programozása (IV. éves vas- és fémkohómérnök-hallgatók részére).

Dr. Czeglédi Béla: Oldószeres extrakciós eljárások a fémkohászatban (V. éves vas- és fémkohómérnök-hallgatók részére).

Tímár Vilmos: A világ alumíniumiparának helyzete (V. éves vas- és fémkohómérnök-hallgatók részére).

Dr. Siklósi Péter: Fémkohászati folyamatok számítógépes irányítása. Algoritmus. (IV. éves vas- és fémkohómérnök-hallgatók részére).

Dr. Várhegyi Győző: Sugárzó fémek kohászata. (V. éves vas- és fémkohómérnök-hallgatók részére).

5. A Pécsi Akadémiai Bizottság és a Magyar Kémikusok Egyesülete Pécsi Csoportja által 1972. X. 26—27-én rendezett „Fémionok extrakciója” című anketon a Tanszékről Szepessy Andrásné tanársegéd vett részt.

6. A Budapesti Műszaki Egyetem vendégeként Magyarországon tartózkodó Sandu Oprea, a Catedra Metallurgia Neferoasa Politehnika, Bucuresti adjunktusa meglátogatta a Fémkohászattani Tanszékét, és megismerkedett az itt folyó oktató- és kutatómunkával.

7. Dr. Bodiú Anatolic, a kolozsvári Műszaki Egyetem ásványelőkészítési professzora az Ásványelőkészítési Tanszék vendégeként tartózkodott egyetemünkön és meglátogatta a Fémkohászattani Tanszékét is.

8. Az V. éves nappali és a VI. éves levelező hallgatók részére 1972. október 30. és november 4. között a Vaskohászattani és Fémkohászattani Tanszék tanulmányi kirándulást szervezett.

A program az alábbi volt:
október

30. Vasipari Kutató Intézet, Fémipari Kutató Intézet.

31. Csepel

november

1. Dunaújváros

2. Székesfehérvár, Inota

3. Tatabánya, Almászfűző

4. Állami Pénzverő, Öntödei Múzeum

Az üzemlátogatáson kísérőként a Fémkohászattani Tanszék részéről Riedl István adjunktus, a Vaskohászattani Tanszék részéről dr. Károlyi Gyula tudományos munkatárs vett részt.

Szepessy Andrásné
tanársegéd

Lapunk példányonként megvásárolható:

V., Váci utca 10. és

V., Bajcsy-Zsilinszky út 76. sz. alatti

HÍRLAPBOLTOKBAN
