

KOVÁCS TIBOR – SZENDE GYÖRGY – TOKÁR ISTVÁN – VÖRÖSNÉ FARAGÓ ELZA

Öntészeti kutatás-fejlesztés a Gépipari Technológiai Intézetben. 1. rész*

A cikk ismerteti az 1960-ban alapított Gépipari Technológiai Intézetben több mint 30 éven át folytatott öntészeti kutató-fejlesztő tevékenység rövid történetét. A GTI öntödei osztálya a hazai öntészet egyik jelentős K+F egysége volt, az 1980-as években húsz kutatóval, ötvenfőnyi létszámmal, nagy értékű műszerállománnyal ellátott laboratóriummal és kísérleti üzemmel. A munka fő irányai voltak: a homokformázás anyagai és módszerei, a precíziós öntés és a keramikus formázás, az öntöttvasak fejlesztése. A munka eredményei számos üzemben hasznosultak belföldön és más országokban is. Az 1990-es évek a többi magyar ipari kutatóintézethez hasonlóan a GTI létezésének is a végét hozták.

Előzmények

A Gépipari Technológiai Intézetet (GTI) a Kohó- és Gépipari Minisztérium (KGM) alapította 1960-ban. Igazgatójává *Bálint Lajos* professzort, a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem tanszékvezető egyetemi tanárát nevezték ki, aki megszervezte és kö-

zel két évtizeden át vezette az intézetet. Az intézetet alapító határozat fő feladatokként a technológiai gépek és berendezések beszerzését és fejlesztését, az automatizálást, a komplex technológiai fejlesztés irányainak kidolgozását, a nemzetközi fejlődési eredmények vizsgálatát és honosítá-

sát, technológiai tanácsadást jelölte meg. Ezzel összhangban a GTI az első éveiben a KGM kis létszámú, anyagi bázis nélküli háttérintézményként működött, a tevékenysége iparpolitikai kérdésekre összpontosult. Az adott időszakban a gépiparban uralkodó volt az egyoldalú késztermék-szemlélet, a vállalati vertikálításra törekvés, a nem-forgácsoló alkatrészyártó módszerek, a technológiai szakosodás és kooperáció elmaradottsága és hiánya. Hasonló körülmények jellemezték a Kölcsoni Gazdasági Segítség Tanácsában (KGST) tömörülő szocialista országokban folyó tevékenységet is. A GTI törekedett az ilyen természetű problémák feltárására és megoldásuk módjainak kidolgozására.

A GTI megalakulásakor forgácso-

Dr. Kovács Tibor 1965-ben szerezte kohómérnöki diplomáját a moszkvai *Insztitút Sztali* egyetemen, majd ugyanott védte meg a kandidátusi disszertációját 1974-ben. A PhD-fokozatot 1997-ben nyerte el. Az első munkahelye a KGM Műszaki Tudományos Tájékoztató Intézetében volt, majd az Öntödei Vállalat Kőbányai Vas- és Acélöntödéjében lett technológus üzem-mérnök. Az aspirantúrát követően a pontosöntészeti kutatások témakörében dolgozott a GTI-ben, annak megszűnéséig. 1996-tól a németországi *Aug. Gundlach GmbH* által gyártott öntödei olvasztótégléket, segédanyagokat és eszközöket forgalmazó *Mars Hungária Kft.* ügyvezetője.

Szende György 1955-ben, a *Kharkovi Műszaki Egyetemen* szerzett öntészeti szakon gépészmérnöki diplomát, az aranydiplomáját 2005-ben, a *Budapesti Műszaki Egyetemen* vette át. Első munkahelye a *Csepeli Vas- és Acélöntödék-*

ben volt. 1958–60-ban a *Szerszámgépfejlesztő Intézetben* dolgozott, majd 1960-tól 1992-ig, nyugdíjazásáig a GTI öntészeti kutató részlegét vezette. A saját kutatásai pontosöntészeti módszerekre, formázó és tűzálló anyagokra irányultak. 1992 óta műszaki szakértő és fordító.

Tokár István okleveles kohómérnök 1958-ban végzett a *Kijevi Műszaki Egyetemen*. Mérnöki tevékenységét a *Kőbányai Vas- és Acélöntödében* kezdte acélöntödei üzem-mérnök, majd technológus beosztásban. 1961-ben az alakulóban lévő Gépipari Technológiai Intézet munkatársa lett. Részt vett a KGM által igényelt iparpolitikai feladatok kimunkálásában, majd a formázástechnológia kutatás-fejlesztés megindításában. Kezdetben a keramikus formázás kidolgozásában vett részt, majd a hagyományos formázástechnológiát érintő fejlesztési munkát irányította. 1967 és 1971 között a *KÖVAC*

főmérnöke volt, ahonnan visszatért a GTI-be és folytatta fejlesztői tevékenységét 1992-ig, nyugdíjba vonulásáig, majd vállalkozóként dolgozott.

Dr. Vörös Árpádné dr. Faragó Elza egyetemi tanulmányait a *Donyecki Nehézipari Egyetemen* kezdte, majd a miskolci *Nehézipari Műszaki Egyetemen* folytatta, ahol 1958-ban szerzett kohómérnöki oklevelet. Kandidátusi disszertációját 1967-ben védte meg. 1968-ban műszaki doktori, ez alapján 1997-ben PhD-fokozatot kapott. Szakmai pályáját 1958-ban a *VASKUT Öntödei Osztályán* kezdte, ahol 26 éven keresztül dolgozott, végül az Öntödei Osztály vezetőjeként. Ezt követően a GTI-ben a Vasöntészeti Osztály vezetője lett 1990. január 26-ig, nyugdíjba vonulásáig. 1989-ben megalakította a *REDEX Fejlesztő, Szolgáltató és Kereskedelmi Kft.-t*, amely családi vállalkozásként jelenleg is működik *RDX-REDEX Kft.* néven.

*A tanulmány második részét következő lapszámunkban közöljük.

lási, szerelési, hegesztési, üzemszer-
vezési stb. egységek mellett önté-
szeti osztály is létrejött Szende
György vezetésével, Gruner Ede és
Tokár István munkatársakkal.

Iparpolitikai munkák

Az osztály kezdetben – az intézet
egész tevékenységének megfelelően
– iparpolitikai témákon dolgozott.
Országos öntödei kapacitásfelmérést
végzett, feltérképezve a működő üze-
meket és termelőberendezéseiket. Az
öntödei termékösszetétel reprezenta-
tív felmérésére is sor került [1]. 1962
második negyedében minden gyár-
tott tétel adatait (anyagminőség, súly,
méret, sorozatnagyság, gyártási mód)
az akkori adottságnak megfelelő lyuk-
kártyás módszerrel dolgozták fel.

Fény derült arra, hogy az általános
hiedelem, amely szerint a „kis or-
szág–kis sorozatok” helyzet gátolja a
gyártás komplex gépesítését, alaptal-
an. A valóságos problémák abban
álltak, hogy az egyes öntődék nem
technológiailag homogén (azonos
anyagú, méretű, jellegű) termékcsop-
portokat gyártottak, hanem az adott
vállalat késztermék igényeit elégítet-
ték ki. A megrendeléseket ugyan köz-
pontilag irányították az egyes öntö-
dékhez, de ennek során főként a „ton-
naszemlélet” és a véletlen érvényes-
ült. Az akkor még tömegesen rendel-

kezésre álló olcsó munkaerő lehetővé
tette a korszerű, termelékeny mód-
szerek mellőzését, és az egyedi-kis-
sorozatú gyártás gazdaságos gépesí-
tése még nemzetközileg is kezdeti
állapotban volt.

Mindennek következtében a terv-
gazdálkodás potenciális előnyei nem
jutottak érvényre. A GTI igyekezett ki-
dolgozni a vonatkozó iparfejlesztési
következtetéseket és javaslatokat
(például technológiailag szakosított
béröntöde létesítésére), ezek azon-
ban nem valósultak meg.

A kutató-fejlesztő munka megindu- lása

Nyilvánvaló volt a kutató-fejlesztő
munka megindításának a szükséges-
sége, és 1964–65-ben el is kezdődött
az ilyen irányú tevékenység a GTI
öntödei osztályán.

Viták folytak arról, hogy szükség
van-e a Vasipari Kutató Intézet
(VASKUT) öntödei osztálya mellett a
GTI-ben is öntödei osztályra, jóllehet
a két kutatóhelyen folyó kutatások
területei már a kezdetekkor is jól
körülhatárolhatóan elkülönültek egy-
mástól, és szó sem volt párhuzamos
kutatásról. A VASKUT öntödei osztá-
lya – az intézet általános jellegének
megfelelően – anyag- és metallurgiai
kutatással foglalkozott. Tekintettel
erre, a GTI-ben a formázóanyagok és

a formázási technológiák irányában
indult meg a kutatás-fejlesztés. Az
Országos Műszaki Fejlesztési Bizott-
ság (OMFB) és a KGM célprogramjai
keretében vált lehetővé a megfelelő
laboratóriumok és később kísérleti
öntöde létesítése a GTI-ben.

A két intézet munkamegosztásával
kapcsolatos kezdeti viták idővel elcsi-
tultak, azonban időről-időre újra kez-
dődték. Ez történt az 1980-as évek
elején is, aminek eredményeként a
VASKUT és GTI akkori igazgatói, *dr.*
Horváth János és *dr. Gribovszki*
László megegyeztek abban, hogy a
hazai öntészeti kutatásokat össze-
vonják a GTI-ben. Az elképzelésnek
mindkét kutatóintézetben voltak tá-
mogatói és komoly ellenzői, végül az
a megoldás született, hogy a VAS-
KUT megtartotta meglévő öntészeti
berendezéseit és eszközeit, a vasönté-
szeti kutatások pedig átkerültek a
GTI-be, ehhez ugyanis a feltételek ott
rendelkezésre álltak, míg a könnyű-
és színesfémöntészeti kutatások ma-
radtak a Vasipari Kutató Intézetben.

A vasöntéssel kapcsolatos kuta-
tások a GTI-ben 1984-ben indultak
meg, miután a VASKUT vasöntészeti
kutatásokkal foglalkozó kutatói (hat
tudományos munkatárs és két techni-
kus *dr. Vörösné dr. Faragó Elza* irá-
nyítása mellett) 1983. december 15-
én átkerültek a GTI-be.

Sorszám	Lajstromszám/év	Cím
1	154334/66	Eljárás iszapszerű folyékony, teremhőmérsékleten szilárduló formázó keverék előállítására
2	157257/67	Eljárás keramikus kötésű termékek gyorsított előállítására
3	158435/68	Eljárás vékonyfalú tűzálló idomok előállítására
4	161470/69	Eljárás főleg nyomásnak, vákuumnak kitett öntvények előállítására
5	165195/72	Eljárás térfogatváltozás nélkül önszilárduló, kis térfogatsúlyú építő- és szigetelőipari anyagok előállítására
6	166573/72	Eljárás vegyi kötésű tűzállótermékek és öntőformák előállítására
7	166575/73	Eljárás szabályozott sebességgel szilárduló vízüveges formázókeverékek előállítására
8	169699/74	Eljárás üreges tűzálló idomok és öntőformák előállítására
9	173455/75	Eljárás tűzálló bevonó anyagok és öntödei fekecskek előállítására
10	183076/80	Mintakompozíció kiolvadó mintás precíziós öntéshez
11	183135/80	Öntödei forma- és/vagy magbevonó kompozíció és eljárás annak előállítására
12	186830/82	Eljárás öntödei forma-, illetve magbevonó anyagok előállítására és forma-, illetve magbevonó anyag
13	187996/84	Eljárás folyékony fémek salakolására
14	192209/85	Öntészeti fényeskarbon-képező anyag
15	192522/86	Eljárás alkalikus vizes szilikaszol előállítására
16	195461/84	Eljárás kerámiatestek előállítására
17	198140/86	Vizes közegű, folyékony öntödei forma- és magbevonó anyagok készítésére alkalmas porkompozíció
18	199568/87	Eljárás alumínium és alumíniumötvözetek tisztítására
19	199760/84	Eljárás vékonyfalú, rétegelt tűzálló idomok előállítására
20	200123/86	Folyékony, alkoholos öntödei forma- és magbevonó kompozíció
21	200124/86	Folyékony öntödei forma- és magbevonó kompozíció
22	200715/89	Eljárás viaszmintás precíziós öntő héjformák előállításához használható szuszpenzió előállítására
23	201267/86	Formaleválasztó por és eljárás annak előállítására

Ezt követően az osztályon hús felsőfokú végzettségű kutató dolgozott, a teljes létszám pedig ötven főt tett ki. A tevékenységüket egyebek között az elnyert szabadalmak jellemzik, ezeket az előző oldali táblázat foglalja össze.

A GTI 1968-ban vállalati gazdálkodási rendszerben működő ipari kutatóintézetként alakult át, és ennek megfelelően növekvő mértékben dolgozott vállalati megrendelések teljesítésén. A központi források aránya az intézet árbevételében, amely kezdetben 100 százalékos volt, az 1980-as évek második felében már csak 13 százalékot tett ki. Hasonlóan alakultak az öntödei osztály munkájának a feltételei is. Szükségképpen konkrét ipari célokra irányult a kutató munka, és a témának része volt az eredmények ipari megvalósítása. Ezt a tendenciát erősíteni kívánta a központi vezetés az ún. haszonrészesezéses szerződések bevezetésével, azaz a kutatási eredmények vállalati hasznából való intézeti részesedésnek a bevezetésével. Ezen a téren az öntödei osztály jelentős eredményeket ért el.

1. A K+F munka irányai

A GTI öntödei munkájának az egyik fő irányát az állandó mintás keramikus formázás és a viaszmintás precíziós öntés technológiájának és anyagainak a fejlesztése képezte. Ezeket a munkákat *dr. Kovács Tibor* és *Szende György* irányították.

1.1. A keramikus formázás

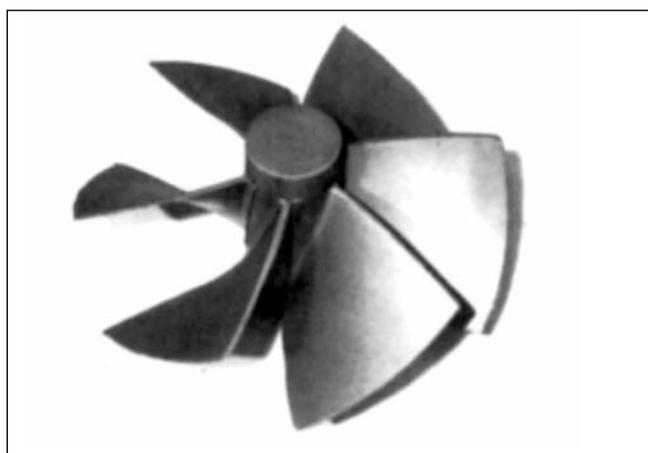
A kutatómunka egyik célja a fejlett ipari országokban Shaw-eljárás

már ismert és alkalmazott módszer reprodukálása volt a piacon beszerezhető anyagokkal. A vizsgálatok az etilszilikát hidrolízisének folyamataira és a tűzállóanyagok megválasztására, örleményeik tulajdonságaira irányultak [2, 3]. A téma természetéből adódóan a munkában tűzállóanyag-ipari és szilikátvegyészeti ismereteket is alkalmazni kellett. Önszilárduló, szabályozott tulajdonságú, nagy tűzállóságú és hőlékállóságú formázókeverékekre volt szükség, és a módszer számos technológiai részletét is tisztázni kellett. Ipari, kondenzált etilszilikátokból készültek a formázókeverékek kötőanyagai. Figyelembe véve az ilyen alapanyagok szállítmányonként különböző összetételét és a kovasavtartalmuk minél teljesebb kihasználásának a szükségességét, vízfelesleggel történő nagyfokú hidrolízist alkalmaztunk. A stabil eredmények eléréséhez intenzív gépi keverésre is szükség volt. A formázókeverékek kötésejének a szabályozásához magnézium-oxid-örleményeket használtunk fel, mivel az ennél aktívabb gyorsítók alkalmazásával a kötésiidők fokozott ingadozása jár együtt. A megfelelő szilárdságú és a minta (magszekrény) méreteit és alakját kellő pontossággal visszaadó formaelemek előállításához tisztázni és szabályozni kellett a folyékony formázókeverékek szilárdulásának, ill. alak- és méretváltozásainak az összefüggéseit.

A formázókeverékek szilárdulása-kor a szemcsés szilárd fázis részecskéi közti tereket kovasav gél tölti ki, amely az oldószer távozása során zsugorodik. Pontos formaelemek elő-

állításához ezt a zsugorodást kompenzálni kell, aminek két fő módja: az oldószer lángkezeléses, gyors és irányított eltávolítása, valamint a szilárd fázis, azaz a tűzálló töltőanyag megfelelő arányának és granulometriai összetételének a biztosítása, mivel a gél hátrái és csomói a térfogatot jól kitöltő szilárd anyag szemcséi közötti tereket töltik ki. A feladat jó megoldása esetén a kötést biztosító gél zsugorodását térfogati repedésháló képződése veszi fel, míg a formaelemek mérete és alakja a túréseken belül marad. A vizsgálatok azt mutatták, hogy a követelmények teljesítéséhez kis hőtágulású tűzálló töltőanyagok szükségesek. A gyakorlatban főként hazai gyártású, nagy mullittartalmú alumínium-szilikát örleményeket használtunk fel.

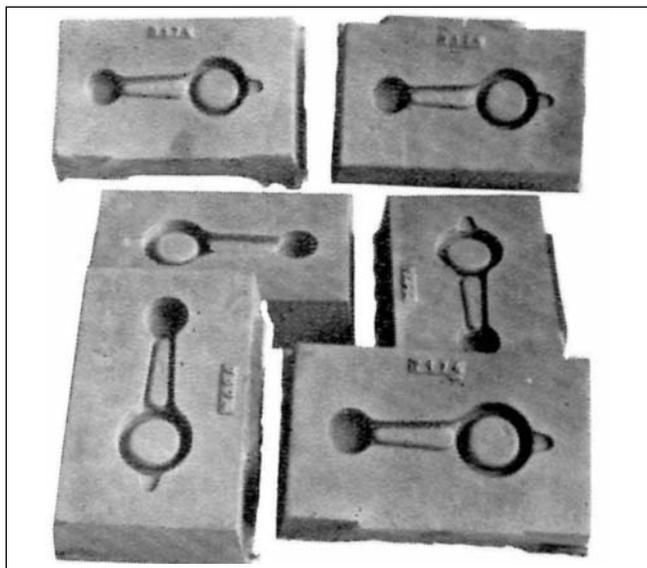
A munka eredményeként több vonatkozásában újszerű eljárás született, amelyet a GTI első szolgálati szabadalma védett (154334, GE-588, Eljárás iszapszerű folyékony, teremhőmérsékleten szilárduló formázó keverék előállítására, Szende György, Tokár István, Csurgai István). Az eljárás alkalmazására az Öntödei Vállalat 1967-ben szerződött a GTI-vel. (Az eljárást később néhány szovjet és NDK-beli cég is megvásárolta.) Az első üzemi kísérletek a Kőbányai Vas- és Acélöntődében (KÖVAC) folytak, majd termelő részleg jött létre az Acélöntő és Csőgyárban (ACSŐ), amely a gyár fennállásáig működött. A keramikus formázó eljárással nagyobb mennyiségben lehetett előállítani élelmiszeripari bonyolult saválló acélöntvényeket, öntöttvas alumíniumöntő kokillákat és egyéb olyan



■ 1. ábra. Lapátkeréköntvény



■ 2. ábra. Öntött kokilla



■ 3. ábra. Süllyesztéköntvények



■ 4. ábra. Önholdó kvarc öntőformák

termékeket, amelyek hagyományos módszerekkel csak nehezen és drágán voltak gyárthatók.

A GTI-ben vizsgálatok folytak forgácsoló- és alakítószerszámok pontos öntése terén is, és az előállított termékek eredményes üzemi vizsgálataira is sor került, de az ilyen szerszámok az iparban nem terjedtek el. Az ACSŐ megszűnte után a keramikus formázást csak a GTI öntődéje használta, de 2000-ben ez is megszűnt.

Az 1., 2. és 3. ábrán keramikus formázással előállított jellegzetes öntvények láthatók.

A keramikus formázási kutatások „melléktermékeként” nagy hőlékésállóságú tűzálló termékek előállítására alkalmas módszereket is kidolgoztunk, amelyekkel éveken át készültek speciális termékek a megrendelők, például az Egyesült Izzó és a Tüzeléssipari Kutató Intézet (TÜKI) számára. Egyes partnereknek a GTI előhidrolizált etilszilikátos kötőfolyadékot szállított a kidolgozott módszerek helyszíni alkalmazásához.

1.2. A precíziós öntés

Magyarországon az 1960-as években több tucat viaszmintás technológiával dolgozó precíziós öntőde működött, amelyeket főként kézi műveletek és kezdetleges olvasztóberendezések (pl. 5 kg-os ívkemencék) jellemeztek. Csak néhány jelentősebb üzemben (Danuvia Szerszámgyépgyár, Fegyver- és Gázkészülékgyár (FÉG), Csepel Művek Vas- és Acélöntőde precí-

ziós öntődéje stb.) voltak indukciós kemencék. A GTI több ízben javasolta nagyobb, önálló, gépesített precíziós öntőde létesítését a Szovjetunióban, Csehszlovákiában, NDK-ban működők mintájára. Gyakorlati lépések csak az 1970-es évek közepén történtek, amikor a GTI közreműködésével a Csepel Művek Vas- és Acélöntődéje megkezdte ilyen beruházás előkészítését, és ehhez szovjet berendezéseket szerzett be. A beruházás azonban elhúzódott, és végül el is maradt. (A beszerzett berendezések egy része Csepelen, a GTI-ben és a Hosszúhegyi Mezőgazdasági Kombinát által Sükösdön létesített precíziós öntődében hasznosult.)

A hazai precíziós öntődek általában a helyszínen előállított paraffinsztearin-montánviaszból készített mintákat és etilszilikátos-kvarclisztes bevonó keverékeket használtak (kvarchomok beszórással). A nagy hőtágulású kristályos kvarc és az etilszilikátból nyert rideg kötés kedvezőtlenül befolyásolta a pontosságot és konzerválta a homokba ágyazott kerámiahéjak technológiáját. A „lány” mintaviaszok az adott gyártási körülmények között (a keverékek kézi előkészítése, a klímaberendezések hiánya, meleg levegőben vagy vízben végzett kiolvasztás stb.) kevésbé feleltek meg a „precíziós” követelményeknek. Az üzemi gyakorlat megfigyelése és laboratóriumi vizsgálatok során megállapítást nyert, hogy a hazai precíziós öntődek körülményei

között stabil eredmények az etilszilikát kellő teljességű hidrolízisével, valamint ún. egyesített, azaz a kvarcliszttel egyidejű, gépi, intenzív bekeverése mellett történő hidrolízissel érhetőek el. A GTI-ben optimalizáltuk az etilszilikátos-kvarclisztes bevonókeverékeket, és az eredményeket számos üzemben bevezették, ami az etilszilikát-fogyasztás és a selejt jelentős csökkenését tette lehetővé. Etilszilikát és vizes szilikaszol felhasználásával olyan hibrid kötőanyagrendszer dolgoztunk ki, amely lehetővé tette a kvarc alapú héjformák beágyazás nélküli öntését, lényegesen csökkentve a gyártási költségeket. Ilyen formákat mutat a 4. ábra.

1985–86-ban több üzem, köztük a Hosszúhegyi Mezőgazdasági Kombinát precíziós öntődéje (később Precíziós Öntő Kft., Sükösd) és a Csepel Művek Vas- és Acélöntőde precíziós öntődéje (később Csepeli Precíziós Öntőde Kft.) vezette be ezt az eljárást [4, 5]. A GTI-ben szovjet társintézetekkel együttműködve új mintaviaszokat dolgoztunk ki, amelyeket a Tiszai Kőolajipari Vállalat vett gyártásba és értékesített bel- és külföldön [6].

2. A homokformázás

Az öntődei homokformázó és segédanyagok fejlesztésével kapcsolatos tevékenység a GTI-ben az 1960-as évek végén kezdődött, Tokár István irányításával. Akkoriban a nyersformázó homokkeverékek általános elfogadottsága mellett megkezdődött

a különböző vegyi kötőanyagok, nevezetesen a vízüveg és a különböző műgyanták alkalmazása a formázó- és maghomok-keverékek kötőanyagaként. A fejlődés irányát a fejlett ipari országok gyakorlata határozta meg, pontosabban a vízüveg öntődei alkalmazását illetően a szovjet, a műgyanták alkalmazását illetően pedig az USA, Anglia és Németország (NSZK) öntődei gyakorlata szolgált irányadónak.

A hazai öntődék formázás- és magkészítés-technológiai fejlesztései rendszerint a nyugat-európai gyártók mintáival kezdődtek. Ezek a próbák rövid időn belül zsákutcába jutottak, minthogy a szükséges anyagokat a hazai ipar biztosítani nem tudta, az import anyagok folyamatos beszerzése pedig a kort jellemző devizahiány miatt csak korlátozottan volt biztosítható. Ezért tevékenységünk alapvetően az import termékek kiváltására irányult, a szükséges alapanyagok felkutatását, alkalmasságának vizsgálatát, a különböző termékek receptúráinak kidolgozását, majd e termékek kísérleti gyártását, használhatóságának üzemi körülmények között végrehajtott ellenőrzését, végül az egyes termékek gyártásának megszervezését és a gyártás folyamatos felügyeletét foglalta magába. Főbb területei az alábbiak voltak:

2.1. A nyersformázás

A nyersformázás terén említést érdemel a fényeskarbonképző anyagokkal összefüggésben végzett tevékenységünk [7]. Ismert volt a kőszénliszt, mint fényeskarbon hordozó a nyersformázó homokkeverékekben, de ismertek voltak az alkalmazását kísérő hátrányos jelenségek is, nevezetesen, hogy hamutartalma növeli a homokkeverék portartalmát, tárolása kényes, öngyulladásra, porrobbanásra hajlamos, alkalmazása erős porképződéssel jár. A célkitűzés tehát olyan, a kőszénliszt kiváltására alkalmas fényeskarbonképző anyag kidolgozása volt, amely hamumentes, vagy legalábbis a kőszénhez képest jóval kisebb hamuképződésű, jól tárolható, az adagolása nem jár porképződéssel.

A munka a „Carbolux” megnevezésű termékcsalád kidolgozását eredményezte, amelyet az jellemzett,

hogy a fényeskarbonképző képessége a kőszénlisztének mintegy kétszerese azonos gázfejlesztő képesség mellett. A „CARBOLUX” termékek gyártási jogát a GTI a szegedi Műszaki Kerámia Ipari Kiszövetkezetre ruházta.

2.2. Vízüveges formázás és magkészítés [8, 9, 10]

Az öntészet történetében a vízüveg volt az első kötőanyag, amely lehetővé tette a forma és a mag szilárdítását szobahőmérsékleten, a szerzőről (minta, magszékény) való leválasztás előtt. Ezáltal korábban elképzelhetetlen fejlődés indult meg a formázás és a magkészítés termelékenységének és méretpontosságának fokozása terén. Ennek megfelelően a vízüveg-CO₂-eljárás már az 1950-es évek derekán világszerte rohamos térhódításnak indult a vas-, acél- és színesfém-öntvénygyártásban egyaránt. Az 1970-es években a vízüveg-CO₂-eljárás a műgyanták versenyképessé válása következtében átmenetileg veszített jelentőségéből, annál is inkább, mert időközben a kétségtelen előnyök mellett felszínre kerültek az eljárás hátrányai is, nevezetesen a nehéz üríthetőség, a kész formák és magok felületi szilárdságának csökkenése a tárolás folyamán (morzsolódás, homokpergés megjelenése), valamint a használt vízüveges homokkeverék regenerálásának nehézségei. Mindezek szembeötlőek voltak a műgyantás homokok hasonló tulajdonságaival összevetve. Rövidesen felszínre került azonban a műgyanták környezetkárosító hatása, és ez visszaterelte a figyelmet a vízüveg használatára. A vízüveg ugyanis összehasonlíthatatlanul kisebb mértékben szennyezi a környezetet, mint bármely szerves kötőanyag.

Időközben figyelemreméltó eredmények születtek a vízüveges homokkeverékek szilárdsága és üríthetősége terén. A vízüveg-CO₂-eljárás hazai elterjedését a megfelelő minőségű vízüveg hiánya akadályozta. Vízüvegoldatot hazánkban a KEMIKÁL Építési Vegyianyaggyár állított elő import alapanyagból. Ezenkívül a Gép- és Szerszámmértékesítő Vállalat (GSZV) forgalmazott egyetlen, Silco S4 megnevezésű NDK terméket. A

GTI-ben egyrészt tanulmányoztuk a vízüveg-CO₂-eljárás nemzetközi eredményeit, másrészt vizsgálatoknak vetettük alá a hazai forgalmazásban beszerezhető KEMIKÁL termékeket, valamint egy FK jelű jugoszláv terméket és összehasonlításul egy FORDATH SB30, valamint a Foseco Prosil 443 megnevezésű vízüveget.

A nemzetközi tapasztalatok elemzése azt mutatta, hogy változatlan homokkeverék-összetétel esetén a forma vagy a mag szilárdsága CO₂-szilárdítás esetén fordítva arányos a vízüveg modulusával, előnyös tehát minél kisebb modulusú vízüveget alkalmazni. Hasonló következtetésre vezetett a felületi szilárdság (felületi pergés) és a vízüveg modulusa közötti összefüggés vizsgálata is. Csakhogy fordított arány mutatkozott a vízüveges homokkeverék üríthetősége (viszszamaradó szilárdsága) és a vízüveg modulusa között. Ezt az ellentmondást tükrözve a vízüveg-CO₂-eljárás nemzetközi gyakorlatában a vízüveg modulusára vonatkozó ajánlások kettő és három között mozogtak.

A vízüvegek vizsgálati eredményei azt mutatták, hogy a rendelkezésre álló vízüvegoldatok nem elégítették ki a kor követelményeit. Ezért önálló fejlesztésbe kezdtünk, ami új típusú vízüveges kötőanyagot eredményezett. Az új típusú kötőanyagot kis dinamikai viszkozitás jellemezte (350–550 mPa·s), tehát könnyen elkeverhető a homokban hagyományos homokkeverő berendezésekkel. 3,5–4%-os mennyiségben alkalmazva, megfelelő szilárdság mellett, könnyű üríthetőséget biztosított.

A vízüveg-CO₂-eljárás tökéletesítésével párhuzamosan megjelentek a vízüveg más módokon történő kikeményítésén alapuló formázó- és magkészítő eljárások, az ún. önkötő vízüveges homokkeverékek. Önkötő megjelölés alatt olyan vízüveges homokkeverékeket értünk, amely zárt térben (hermetikusan zárt edényben vagy pl. mintahomokként a minta és a töltőhomok által határolt térben) külső behatás nélkül megkeményedik, és a formakezelés által megkívánt szilárdsági tulajdonságokra tesz szert. Az önkötő vízüveges homokkeverék tehát részben megszilárdul még a minta kiemelése előtt, ezáltal a forma a minta kiemelése után elegendő szil-

lárdssággal rendelkezik ahhoz, hogy a technológiai folyamat során következő műveleteit (fekecselés, szállítás, összerakás, öntés) deformáció nélkül elviselje, majd a kötési folyamat előrehaladásával önthetővé válik. A minta kiemelése után a forma felületén a levegő hőmérsékletének és páratartalmának függvényében kisebb-nagyobb mértékű száradás lép fel, ami a forma minőségét kedvezően befolyásolja, de használhatóságának nem elengedhetetlen feltétele.

Az önkötő vízüveges homokkeverék több típusa ismeretes. Elsőként az ún. Nishiyama-eljárás vált ismertté 1963-ban a XXX. Nemzetközi Öntő Kongresszuson. Az eljárás lényegében exoterm dehidratációs reakcióra épül, ami akkor következik be, ha finomszemcsés ferroszilíciumot vagy szilikokalciumot keverünk a vízüveges homokkeverékbe. A kötésreakció kémiáját a korabeli szakirodalomban sokat vitatták, de nem volt vitatható annak exoterm jellege, minthogy a forma hőmérséklete a megszilárdulás végére eléri a 70–120 °C-ot. A homokkeverék hőfejlődéssel járó kikeményedése a minta erős igénybevételel jár, és ez nagyban korlátozza a lehetséges alkalmazási területet.

A Nishiyama-eljárással egyidejűleg

az önkötő vízüveges homokkeverékek másik típusa is megjelent és széleskörű alkalmazást nyert a Szovjetunióban. Ezek 1–2%-ban porított ferrokrom salakot tartalmaztak. A ferrokrom salakos vízüveges homokkeverékeket viszonylag magas nyers szilárdosság (200–400 p/cm²) jellemezte, ami jó tömöríthetőséget biztosított és nem tapadt a minta felületére, megkönnyítve a minta kiemelését. A kötés folyamán érzékelhető hőfejlődés nem lép fel. A kötési folyamat kémiai természetét, elsősorban a szovjet szakirodalomban, sokoldalúan taglalták, és alapvetően azt valószínűsítették, hogy a vízüveg szilárdulását a salak fő ásványi alkotója, a 2CaO.nSiO₂ váltja ki.

Irodalom

- [1] Gruner Ede – Szende György – Tokár István: Termékösszetétel-felmérés a KGM vállalatok öntődéiben. BKL Öntöde, 1963. 10. sz. 217–231. old.
- [2] Szende György: Keramikus formázókeverékek vizsgálata. BKL Öntöde. 1967. 5. sz. 112–115. old.
- [3] Szende György: A viasz- és állandó mintás keramikus formázó eljárások közös összefüggé-

seiről. BKL Öntöde, 1967. 9. sz. 201–206. old.

- [4] Szende György – Kovács Tibor: Az etil-szilikát felhasználásának csökkentése a precíziós öntőformák készítésekor. BKL Öntöde, 1985. 10. sz. 225–228. old.
- [5] Kovács Tibor – Szende György: A precíziós öntészeti kerámia héjformák tulajdonságainak vizsgálata. BKL Öntöde, 1987. 10. sz. 232–236. old.
- [6] Szende György – Kovács Tibor et al.: Precíziós öntődei mintaviaszok vizsgálata. BKL Öntöde, 1980. 6. sz. 121–128. old.
- [7] Tokár István – Vrabély Ervin – Gyóni Gábor: A nyersformázás segédanyagainak hazai fejlesztési eredményei. BKL Öntöde, 1987. 4. sz., 81–83. old.
- [8] Tokár István – Vrabély Ervin: Eredmények a CO₂-eljárás hazai fejlesztésében. BKL Öntöde, 1987. 1. sz. 8–11. old.
- [9] Tokár István: Önkötő vízüveges homokkeverékek. BKL Öntöde, 1967. 9. sz. 207–210. old.
- [10] Szende György – Tokár István – Szekeres János: Formázástechnológiai kutatások a Gépipari Technológiai Intézetben. BKL Öntöde, 1973. 4. sz. 193–196. old.

SZÓKE DÓRA

Maghomokadalék bevezetése féknyereg öntésénél a Busch-Hungária Kft.-ben

A vevői elégedettség és a piaci versenyképesség növelésének alapvető feltétele a technológiák folyamatos fejlesztése. A hagyományos cold-box maghomok + fekecs alkalmazása helyett a cold-box maghomok keverékbe adalékanyagot adagolva a fekecselés elhagyható. Az új technológia Busch-Hungária Kft.-nél történő bevezetését és előnyeit tárgyalja a cikk.

Bevezetés

A '90-es évek óta növekszik az egyre integráltabb, kiváló minőségű és szű-

kebb mérettűrésű öntvények iránti igény. Ez szükségessé tette az öntészeti technológiák, ezen belül a formázási és magkészítési technológia

fejlesztését. Az öntvénygyártók célja: minőségjavítás a költségek optimalizálásával.

A minőség javítása itt a magból eredő, az öntvényeken fellelhető hibák kiküszöbölését, ill. ezek mennyiségének, megjelenésének csökkentését jelenti.

Magból eredő öntvényhibák például:

- porózus mag okozta hibák,
- osztósiksorja okozta hibák,
- eresség,
- fekecsből eredő pecsenyésedés, ráégés, zárványok.

Az adalékanyag használatával a fenti öntvényhibák csökkenthetők, ill. megszüntethetők. Ezért fontos öntő-

Szóke Dóra a Miskolci Egyetem Műszaki Anyagtudományi Karán anyagmérnök BSc-szakon, öntész-hőenergia szakirányon végzett 2012-ben. Szakdolgozatának témája a műgyanta kötésű homokkeverékek regenerálása és a regenerátum minőségének vizsgálata volt. 2011-től junior kutatóként dolgozott az Uni-Flexys Kft.-nél, 2013 augusztusa óta a győri Busch-Hungária Kft.-nél magkészítési folyamatmérnök.