

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

Kohászat

Vaskohászat

Öntészet

Fémkohászat

Anyagtudomány

Felsőoktatás

Hírmondó



2017/6. szám



Jó szerencsét!

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület lapja.

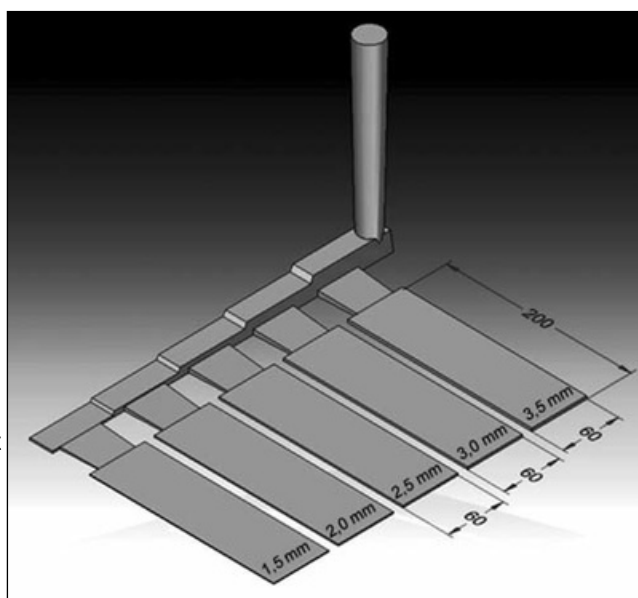
Alapította Péch Antal 1868-ban.

HAJAS GERGELY

Vékony falú nyomásos öntvények homokformázással készült prototípusainak formatöltési viszonyait és a szilárdsági tulajdonságait befolyásoló tényezők vizsgálata

A vékony falvastagságú, nagy kiterjedésű nyomásos öntvények prototípus darabjainak homokformázással történő előállításánál a 230620. lajstromszámú magyar szabadalom szerint kialakított beömlőrendszer és öntési technológia alkalmazásával rövid öntési idő alatt kifolyási hibáktól mentes formatöltés valósítható meg. Megvizsgáltuk a különböző falvastagságú lapöntvények formatöltési viszonyait és a szilárdsági tulajdonságokat gravitációs homokformázás alkalmazásával és igazoltuk, hogy a prototípus öntvények szilárdsági tulajdonságai megfelelnek a nyomásos öntvényekre vonatkozó előírásoknak, a köv etelmények teljesítéséhez igazodó ötvözet és hőkezelési technológia esetén.

Az öntvények tömegének és ezzel együtt a falvastagságának csökkentésére és a szilárdsági tulajdonságok növelésére irányuló járműipari alkalmazási törekvések alapján bővül a nyomásos öntési technológiával gyártott nagy felületű és vékony falvastagságú alkatrészek iránti igény. Ilyenek pl. a személygépkocsi karosszéria-alkatrészek alu miniumöntvényei, melyek mellett a képlékenyalakítással előállított részegységekkel megegyező szilárdsági tulajdonságú maradékalakították képes-



1. ábra. A lépcsős próbatest méretei. Az álló alsó átmérője 22 mm

tok hatását modellkísérlet és öntéstech nikai szimuláció eredményei igazolják.

A kísérlet célja, körülményei

A kísérlet célja, hogy szimulációval megvizsgáljuk a vékony falvastagságú nyomásos öntvények prototípusaiból készült homokformázással történő gyártási technológiájának alkalmazásával azok formatöltési viszonyait, továbbá a szilárdsági tulajdonságokat befolyásoló tényezők hatását. A kísérletek elősegítették a Miskolci Egyetem Öntészeti Intézet által kiadott MSc-diplomamunka sikeres megvédését is [3].

ség. A karosszéria-alkatrészek öntvényeire jellemző, hogy bordázattal erősített, egyenletesen vékony, jellemzően 2 mm falvastagságú szerkezetek, melyek szerkezeti optimalizálásához szükséges a prototípus öntvények előállításának és tesztelésének [1]. A nyomásos öntvények gyártóeszközeinek nagy költsége miatt a prototípusöntvényeknél előnyös a gravitációs homokformázásos öntés, ha az előírt méret-pontosság, felületi minőség és a teszteléshez megfelelő szilárdsági tulajdonságok teljesíthetők. Ezen igények teljesítését teszi lehetővé a 230620. lajstromszámú, szabadalommal védett öntéstechnológiai eljárás [2], melynek a technológiai részfolyama-

nyeknél előnyös a gravitációs homokformázásos öntés, ha az előírt méret-pontosság, felületi minőség és a teszteléshez megfelelő szilárdsági tulajdonságok teljesíthetők. Ezen igények teljesítését teszi lehetővé a 230620. lajstromszámú, szabadalommal védett öntéstechnológiai eljárás [2], melynek a technológiai részfolyama-

A kísérletekhez 60x200 mm-es, lap alakú, lépcsős próbatesteket öntöttünk, melyeknél az alkalmazott falvastagságok 1,5 – 2,0 – 2,5 – 3,0 és 3,5 mm voltak. Mindegyik laprészhez egyedi méreteztük a bekötőcsatornát, melynek vastagsága azonos volt a csatlakozó lappal, a keresztmetszete arányosan változott a lapok térfogatához igazodóan (1. ábra). A kísérletek

A szerző életrajza a BKL Kohászat 2016/1. szám 14. oldalán olvasható.

középvonalmenti porozitás alakul ki tömörre táplálás feltételeinek hiánya miatt. A porozitás kiküszöbölésére a felső formarészben hűtőbetéteket helyeztünk el a szakító próbatestek kimunkálása során a felületére, ezáltal a helyi szilárdsági tulajdonságok kedvezőbbé válnak.



Összefoglalás

■ 3. ábra. Kifolyási hibák AlSi10Mg

ötvözetnél. Öntési hőmérséklet 760 °C, 1 db álló, magas sága 180 mm

■ 4. ábra. AlSi10Mg ötvözetből 720 °C hőmérsékletű olvadékból, 2 db, 180 mm magas álló alkalmazásával öntött próbatestek

Az elvégzett vizsgál

latok igazolják, hogy

a vékony falvastag 3. táblázat. Alépcsős lap próbatestek változó paramétereit a kísérlet során

ságú, nagy kiterje

désű nyomásos öntvé

nyek prototípus darab

jainak homokformáz

ással történő előállítá

sánál olyan be

ömlőrendszer és önté

si technológia alkalmaz

ása szükséges, mely

nek se gátlásával a

rövid öntési idő alatt

kifolyási hibáktól men

tes formatöltés valósít

ható meg. Az erre irá

nyuló öntési technol

ógia részleteit a Szel

lemi Tulajdon Nemzeti

Hivatala által jóváha

gyott 230620. Lajstrom

számú magyar szab

adalmi leírása tartal

mazza.

Alkalmazás

alkalmazásával öntött vékonyfalú prototípusöntvények szilárdsági tulajdonságai megfelelnek a nyomásos öntvényekre vonatkozó előírásoknak, a követelmények teljesítéséhez igazodó ötvözet és a hőkezelési technológia esetén.

A szerző köszönetét fejezi ki a járműipari nyomásos öntvény prototípus-alkatrészek homokformázásos gyártási technológiájának fejlesztéséhez nyújtott segítő együttműködésért a HÖKER Kft. és a Miskolci Egyetem Öntészeti Intézet munkatársainak.

Irodalom

[1] Rick Tamás: Kihívások és sikerek. Nyomásos öntéssel gyártott alumínium karosszériaelemek a Fémalk Zrt.-nél, BKL Kohászat 2017/5. 12–14. oldal.

[2] Eljárás tagolt, vékonyfalú, tagolt, részletgazdag alumíniumöntvények homokformázásos technológiával, gravitációs öntéssel történő előállítására. 230620. Lajstromszámú magyar szabadalom, Szabadalmi közlöny és védjegysmertető, 121. évf. 14. szám, 2016. július 28.

Tulajdonos: Alu-Öntő Kft., Hajas Gergely ügyvezető

[3] Wagner István: Vékony falú nyomásos öntvények prototípusainak formatöltési viszonyait és a szilárdsági tulajdonságait befolyásoló tényezők vizsgálata, MSc diplomamunka 2017. június.

[4] trimal®-05 Druckgusslegierung für crashrelevante Anwendungen
http://www.trimet.eu/de/produkte/trimet_legierungen/trimal-05
http://www.trimet.eu/de/trimal_produktdokumente/pdf/produktblatt_trimal-05_d.pdf
 The high pressure die casting alloy application for crash relevant
http://www.trimet.eu/en/trimal_produktdokumente/pdf/product-sheet_trimal-05_gb.pdf

Új magyar öntészeti szabadalom

Amint arról már előzetes híradásban is beszámoltunk a BKL Kohászat 2016/1. sz. 14–16. oldalán, fiatal kollégánk, *Hajas Gergely* olyan nyomásos öntvényeknél megszokott falvastagságú, homokformába öntött alumíniumöntvényeket állított ki a 2015-ös öntőnapokon, amelyek méltán keltek fel a szakmabeliek és a felhasználók érdeklődését. Az eljárásra időközben szabadalmat dolgozott ki, melyet itthon a Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatala ez év januárjában fogadott el, s nemzetközi visszhangja is jelentős. A hazai 230620. lajstromszámú szabadalom leírásáról az alábbiakban számolunk be.

A szabadalommal védett eljárás a mai ismeretek szerinti gravitációs homokforma öntéshez képest lényegesen nagyobb, a falvastagság 200–400-szorosának megfelelő kiterjedésű öntvények előállítását teszi lehetővé nagyon vékony, 2–4 mm-es falvastagságok esetén, ezáltal különösen alkalmas nagy felületű és vékony falú nyomásos öntvények prototípus darabjainak és kis sorozatainak az előállítására.

A szabadalommal védett eljárás salgyártott öntvények esetén rövid a formatöltési és a megszilárdulási idő, ezáltal az öntvényből kimunkált próbatesteken mért mechanikai tulajdonságok a nyomásos öntéssel elérhető öntvénytulajdonságokhoz közeleliek és hűtőbetétek alkalmazásával a helyi szilárdsági tulajdonságok még növelhetők.

A szabadalommal védett eljárás esetén a gyártóeszköz (minta- és magszekerény- garnitúra), valamint az öntvények előállításának költsége az egyedi, számítógépes prototípus homokformázáshoz (lézerszinterezésses Croning-eljárás, 3D printeléses vegyi kötésű eljárás) képest 5–8 öntvény gyártása esetén már kedvezőbb, nagyobb darabszámú öntvény előállítása pedig lényegesen olcsóbban és gyorsabban valósítható meg.

A szabadalommal védett eljárást jellemzően Al-Si-ötvözetből gyártott, nem ritkán 1–3 mm falvastagságú karosszériaelemek, lámpaházak, az

Öntészeti eljárás tagolt, vékony falú alumíniumöntvények homokformázásos technológiával, gravitációs öntéssel való előállítására

Tulajdonos: Alu-Öntő Kft., Hajas Gergely ügyvezető

A szabadalom magyarországi megadásának dátuma: 2017. január 4.

A szabadalom osztályozása: „A” kategória – világújdonság

A közzététel sorszáma közlönyben: B22D 21/04

Nemzetközi, a PCT tagállamokban közzétett szabadalom, a közzététel azonosítója: PCT/HU2016/050019

A nemzetközi közzététel dátuma: 2016. november 17.; kutatási jelentéssel bővítve: 2016. december 22.

A nemzetközi közzététel száma a nemzetek közlönyeiben, WIPO: WO 2016/181177 A3

A nemzetközi szabadalom osztályozása: „A” kategória – világújdonság

Nemzeti szakaszok indítása: Európa és USA 2017. második félévben

A nemzetközi szabadalmi közlemény elérhetősége:

<https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=WO2016181177&re-directedID=true>

elektromobilitáshoz kapcsolódó akku mulátorházak és más hasonló öntvények prototípusainak előállítására, továbbá kis sorozatban történő gyártására használják.

A kidolgozott gravitációs öntési technológia paraméterei lényegesen eltérnek az Al-Si-ötvözetből hagyományos homokformázási eljárással gyártott öntvények öntéstechnológiájától, különösen a szabadalmazott új megoldás szerint kialakított beömlőrendszer alkalmazása által.

A szabadalommal védett eljárás alkalmazása során az olvadék áramlási sebességének és nyomásának szabályozása a fizika törvényszerűségeinek segítségével történik. Jellemző

– az öntési magasság növelése az álló növelésével a darab geometriájához, méreteihez igazodóan;

– az elosztócsatornák szakaszosítása;

– a rávágások kialakításánál drasztikus méretkülönbség megvalósítása az áramlási keresztmetszet szűkítésével;

– az egyes formarészek hőmérsékletének jelentős eltérése, helyi előmelegítések alkalmazása;

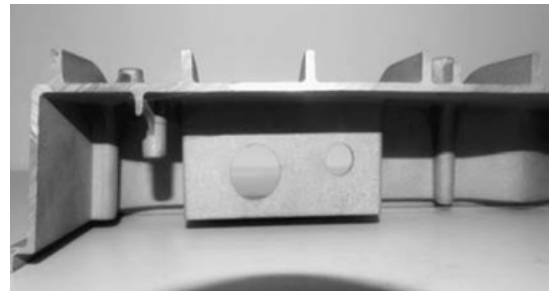
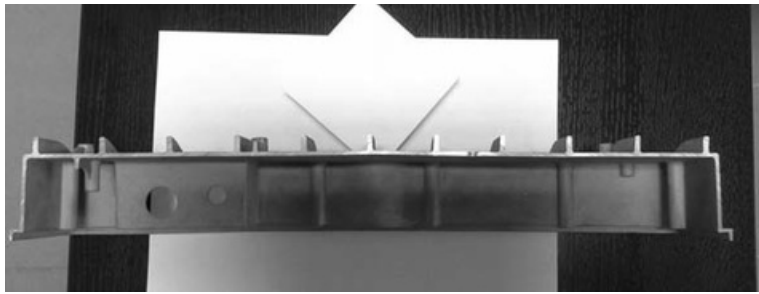
– az olvadék túlhevítési hőmérsékletének a növelése;

– a fentiek alkalmazása akár egy időben és egyszerre.

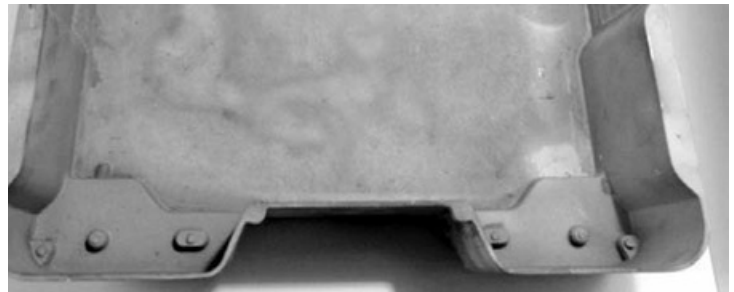
A hagyományos homokformába vagy kokillába öntött alumíniumöntvények gyártása során a kialakuló belső inhomogenitási hibákat (pl. oxidzárványok bekeveredése) a rávágásokban kis áramlási sebességek elérését, ezáltal lassú formatöltést elősegítő beömlőrendszer alkalmazásával igyekeznek biztosítani, melynél az állótól a rávágások felé bővül a keresztmetszet. Az öntvények megszilárdulását kísérő szilárdulási és irányított dermedési viszonyokat alkalmaznak.

A szabadalommal védett eljárás technológiai paraméterei lényegesen eltérőek a klasszikus gravitációs öntés viszonyaitól, ahogy a nyomásos öntési technológia is másként működik.

A jellemzően kis falvastagságú és ehhez képest nagy felületű öntvények öntése során hiányoznak a teljes térfogatban tömörre történő táplálás lehetőségei, a megszilárdulást kísérő térfogatcsökkenés a lapalakú részekben egyenletesen, középvonalmenti pórusok alakjában jelenik meg, mely a szilárdsági tulajdonságokat lényegesen nem csökkenti. Pl. egy 2 mm falvastagságú, 1040x400x60 mm befoglaló méretű autóiipari öntvény szilárdsági tulajdonságai nagy tisztaságú betétanyag használata,



Alumínium gravitációs homoköntvény
Ötvözet: AlSi10Mg
Méretek: 430 × 180 × 70 mm, falvastagság: 2–2,5 mm

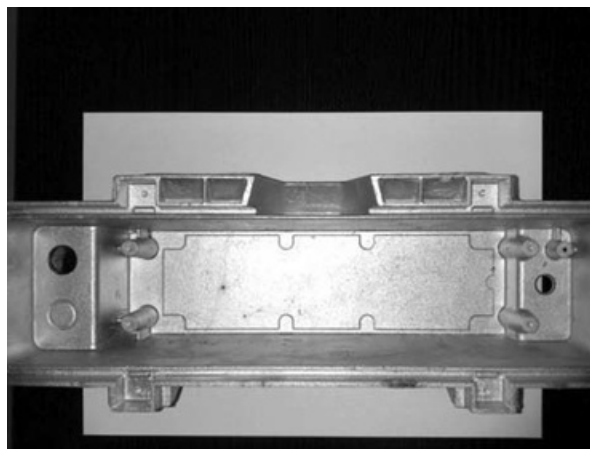


Alumínium gravitációs homoköntvény
Ötvözet: AlSi10Mg
Méretek: 600 × 450 × 130 mm, falvastagság: 3,5 mm

hűtőbetétek és megfelelő hőkezelési technológia alkalmazása után megfelelnek a nyomásos öntési technológiával gyártott karosszériaelemekre előírt értékeknek.

Az eljárás alkalmazásának közvetlen gazdasági előnye elsősorban abban rejlik, hogy a nyomásos öntéssel és igen költséges, hosszú idő alatt elkészülő fémszerszámmal nagy sorozatban készülő öntvényekkel közel azonos műszaki paraméterű és tulajdonságú prototípus vagy sorozatu öntvények előállítását teszi lehetővé alacsony ráfordítási költségekkel és töredék idő alatt.

Az eljárás alkalmas olyan, nagyobb sorozatban is csak költségesen előállítható öntvények gyártására is, amelyeket a gyakorlatban is alkalmazni lehet. Ilyenek különösen a kültéri és beltéri lámpatestek öntvényei, motorrészek, -alkatrészek (pl. fedelek), gépalkatrészek, általános gép- és műszeripari berendezések alkatrészei, szerelvények stb. Mind



Alumínium gravitációs homoköntvény
Ötvözet: AlSi10Mg
Méretek: 320 × 90 × 100 mm, falvastagság: 2,9 mm

ezen termékek a szabadalommal védett eljárással olyan minőségben állíthatók elő, hogy azok a gyakorlatban konkrét üzemi körülmények között is kipróbálhatók, használhatók. Ez a fejlesztési költségeket és a későbbi, nagy sorozatú gyártás előtt kipróbálást, tesztelést is sokkal egyszerűbbé és hatékonyabbá teszi. A szabadalommal védett eljárással a kis, illetve közepes szériák, több száz

darabból álló sorozat öntvényei is gazdaságosan állíthatók elő.

A szabadalom szerinti eljárással előállított öntvények a mai ismeretek szerinti gravitációs homokformaöntésre jellemzőhöz képest kisebb megmunkálási ráhagyással és formázási ferdeséggel gyárthatók, ezáltal méreteik közelítenek vagy megfelelnek a nyomásos öntéssel gyártott öntvényekének, egyszóval a mai ismeretek szerinti gravitációs homokformaöntésre jellemzőnél nagyobb méretpontosságúak.

Dúl Jenő

Ajánlott irodalom

- [1] http://ombkenet.hu/images/Kohaszat_2016_1_szam.pdf
- [2] http://alu-onto.hu/public/upload/files/Produccion_de_prototipos.pdf
- [3] http://alu-onto.hu/public/upload/files/AK_1_16_web_23.pdf
- [4] http://alu-onto.hu/public/upload/files/GP-2017_04_144.pdf