

A trend azt mutatja, hogy a magnéziumöntvények, a szénszálas kompozitok, a szálerősítéses fröccsöntött műanyag elemek is egyre több helyen tűnnek fel az autókban (hengerfejburkolat, középkonzol, váltótartó elemek stb.).

A cél elérése, vagyis a kis fogyasztás és a felhasznált anyagok – amennyiben csak az alumíniumöntvényeket vesszük figyelembe – azonban felvetnek egy fontos kérdést. Valóban zöldebb az autógyártás és a közlekedés a könnyűszerkezetes konstrukciók elterjedésével? Ha feltételezünk egy 1000 kg-os autót, amiben 100 kg alumíniumot használtak fel, az alumí-

um előállításától kezdve az energiafogyasztást, majd a közlekedés közben felhasznált üzemanyag-fogyasztást is tekintve a kutatók arra jutottak, hogy legalább 130.000 km-t kell közlekedni egy ilyen autóval, hogy mindent egybevetve energiát takaríthassunk meg. A CO<sub>2</sub> kibocsátását tekintve pedig az energia megtakarításához szükséges minimális futásteljesítmény 100.000 km. A számítási modellek számos elhanyagolással élnek, és természetesen olyan paramétereket is tartalmaznak, amelyek változtatása a számolt eredményeket akár kétszeres faktorial is módosíthatja. [3].

## Irodalom

- [1] *Catrin Kammer*: Aluminium Taschenbuschs Band 3, ISBN3-87017-275-4, 2003, Aluminium-Verlag Marketing & Kommunikation GmbH, Düsseldorf
- [2] *Philipp Hassinger*: Zwischen Evolution und Revolution - Der Werkstoffwandel im Flugzeugbau, ISBN 3866449984, 2013, KIT Scientific Publishing, Karlsruhe
- [3] *R. Stauber*: Revolution im Automobilbau: Technologien und Trends Der Siegeszug des Kunststoffes im Automobilbau, 5. Österreichischer Kunststofftag 2011, Wien, 10. Mai 2011

HAJAS GERGELY

# Vékony falú, részletgazdag nyomásos alumíniumöntvények prototípusainak gyártása homokformában

**Régóta jelentkezik piaci igényként olyan alumíniumöntvények egyedi, esetenként kis sorozatú gyártása, amelyek a később nagy sorozatban gyártott, vékony falú nyomásos alumíniumöntvények prototípusai. A cikk az Alu-Öntő Kft.-ben kidolgozott módszerről számol be.**

A prototípus-öntvények gyártására a hagyományos és meglehetősen időigényes eljárásokon kívül (mintakészítés és öntés) más technológiák is ismertek, pl. az öntvény tömbből való kiforgatása, részegységekből hegesztéssel való felépítése, lézerral való kivágása stb. Az utóbbi években számos új technológiai eljárás honosodott meg, amelyek elsősorban a mintakészítés időtartamának csökkentésére

(rapid prototyping eljárások) vagy az öntőforma minta nélküli elkészítésére szolgálnak. Újabban megnyílt a lehetőség az adott alkatrész fémporból való felépítésére is pl. a DMLS-eljárással (Direct Metal Laser Sintering).

Az elmúlt időszakban mi is arra vállalkoztunk, hogy nyomásos öntvények prototípusait kis sorozatban, a nyomásos öntvényel csaknem azonos anyagtulajdonsággal és alakkal (mondhatjuk, hogy műszakilag azonos tartalommal), szükség szerint fel is használható formában állítsunk elő. Ezt a főként nyomásos öntődék és piaci végfelhasználók részéről felmerülő vevői igényt ma már megbízhatóan stabil, szabadalmi eljárás alatt álló homoköntési technológiával elégítjük ki.

A klasszikus homokformában gyártott öntvények főbb jellemzői:

– 4-6 mm-nél nagyobb falvastagság;

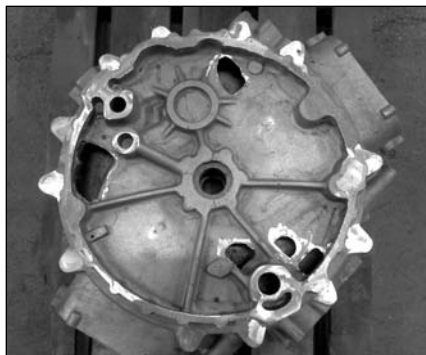
- nagy formázási ferdeség;
- viszonylag nagy megmunkálási ráhagyások, ezáltal nagyobb nyersöntvénytömeg;
- kis termelékenységi;
- nem kielégítő felületi minőség.

Az előzőekből adódik a probléma is: hogyan lehet vékony falú (1-3 mm), nyomásos öntvényekkel közel azonos műszaki paraméterű öntvényeket atmoszférikus nyomáson, homokformába való öntéssel előállítani?

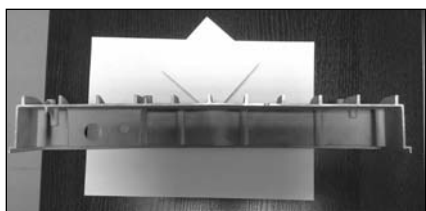
Szabadalmi eljárás alatt álló technológiánk kialakításakor lépésről-lépésre haladva közelítettünk a nyomásos öntvények paramétereire. A falak/bordák méreteinek és a formázási ferdeségek csökkentésével az előöntések (általában megmunkálással előállítandó öntvényrészletek, mint például kis méretű (átmérő 6–8 mm) furatok, nútok, fogazatok, pozícionáló szemek stb.) fokozatos bevezetésével, a felületi minőség javításával jutottunk el oda, hogy a nyomásos öntvényekkel csaknem azonos anyagtulajdonságú és alakú (mondhatni műszakilag azonos), szükség szerint vizsgálható, fel is használható öntvényeket tudunk előállítani (1–7. kép).

**Hajas Gergely** közgazdász 14 évig édesapja, a 2015 elején elhunyt Hajas Sándor okl. kohómérnök mellett dolgozva szerzett öntészeti szakmai gyakorlatot a Tökölön működő, családi tulajdonú, 25 éve homokformázással dolgozó Alu-Öntő Kft.-ben. Jelenleg ő az öntőde cégvezető tulajdonosa.

A cikk a 23. magyar öntőnapokon, 2015. október 11-én elhangzott előadás rövidített, szerkesztett változata.



■ **1. kép.** Nyersformában, maggal készült öntvény, 800 mm hosszón 10 mm-es átlagos falvastagsággal



■ **2. kép.** Vékony falú homokformázott öntvény 430 mm hosszón 2,5 mm-es átlagos falvastagsággal



■ **3. kép.** Vékony falú homokformázott öntvény 600 mm hosszón 2,7 mm-es átlagos falvastagsággal



■ **4. kép.** Vékony falú homoköntvény metszetei: a bal oldalon 540 mm hosszón 3 mm-es átlagos falvastagsággal, a jobb oldalon 540 mm hosszón 0,8-1,5 mm-es átlagos falvastagsággal

Újszerű technológiánk kidolgozása-kor az határozta meg cselekvésünk fő irányát, hogy nem „már majdnem olyan”, és nemcsak „hasonló”, hanem

a később sorozatban gyártani kívánttal megegyező öntvényt akartunk gyorsan, versenyképes költséggel elkészíteni.

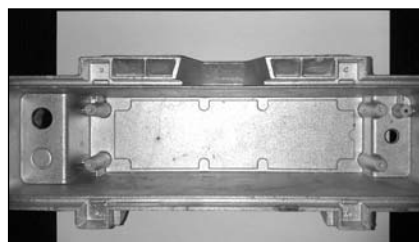
Szinte biztosak vagyunk abban, hogy semmilyen más prototípus-gyártási eljárás – mint a mi homokformázós öntéssel megvalósított eljárásunk –, sem képes teljes mértékben elérni a kívánt műszaki tartalmat, nem tudja biztosítani/megközelíteni az elvárt öntvényjellemzőket, még akkor sem, ha az eddig ilyen célra nem használt, nem véglegesített technológiával dolgozunk.

Mindezek alapján olyan megoldást dolgoztunk ki vékony falú, nyomásos öntéssel majdan gyártani kívánt prototípus-öntvények elkészítéséhez, amelyekkel az alábbi követelményeknek egyszerre kellett megfelelnünk:

- kis, kifejezetten versenyképes kivitelezési költség;
- a később gyártani kívánttal műszakilag azonos vagy közel azonos öntvények előállítás;
- gyorsaság: az eddigiek során megszokottakhoz képest kiemelkedően rövid gyártási idő;
- az első darab könnyű, gyors és költséghatékony módosíthatósága;
- az egyedi, vagy kis sorozatú prototípus-öntvények értékesíthetősége;
- üzemi körülmények között teljes körűen tesztelhető öntvény álljon a vevő rendelkezésére;
- nemcsak az egyedi, hanem a kis sorozatú gyártás is szükség szerint gyorsan legyen megvalósítható stb.

Módszerünk lényege, hogy olyan homokformába öntött öntvényeket állítunk elő atmoszférikus nyomáson, amelyek esetében

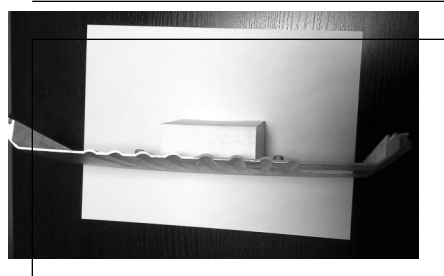
- az öntvények átlagos falvastagsága 1-3 mm, a 4. képen pl. 0,84 mm 200 × 200 mm-es felületen;
- a nyomásos öntvény eredeti 3D-s rajza alapján készült modell szerint van leöntve a darab;
- az öntvények akár 1500 × 1000 × 500 mm befoglaló méretűek is lehetnek;
- a nyers méreteket tekintve a nyomásos öntvényekre előírt szabványos tűrés értékek betarthatóak (GTA13/5-DIN1688);
- a külön öntött, de egymáshoz illeszkedő egyéb öntvények/alkatrészek alapvetően gépi megmunkálás nélkül összeilleszthetőek és szerelhetőek.



■ **5. kép.** Vékony falú homokformázott öntvény 320 mm hosszón 2,9 mm-es átlagos falvastagsággal



■ **6. kép.** Vékony falú homokformázott öntvény 540 mm hosszón 3 mm-es átlagos falvastagsággal



■ **7. kép.** Vékony falú homokformázott öntvény 370 mm hosszón 2 mm-es átlagos falvastagsággal

Az Alu-Öntő Kft. a Magyar Öntészeti Szövetség tagja. Az általa kifejlesztett, fent leírt eljárással készülő prototípus-öntvények előnyei az alábbiakban foglalhatók össze:

- nem kell idő előtt drágán és nagy időgénnel nyomásos öntőszerszámot vagy kokillát készíttetni;
- az esetleges tervezési hibák kijavítása vagy módosítási, átalakítási igény esetén elhanyagolható a további idő- és költségráfordítás;
- megszűnik a megrendelő kockázati tőkájének lekötése azokban az esetekben amikor:
  - gyorsan és költségtakarékosan kell „első” öntvényt előállítani;
  - kis sorozatú gyártásra van igény (pl.: piacbevezetés);
  - nem biztos, hogy végleges a ter-

mék, de a fő paraméterek már nem változnak;

- valós üzemi tesztelés az elsődleges szempont;
- az első darab kivitelezése töredék idő alatt valósul meg a nyomásos technológiához használt öntőszerszám legyártásának időigényéhez és költségéhez képest (átlagosan 2-3 hét, gyakran 2-3 hónap idő- és 85-90%-os költségmegtakarítás);
- a megrendelő igen rövid idő alatt értékesíthet, reprezentálhat – gyors a piaci bevezethetőség;

- a későbbi nyomásos öntőszerszám tervezéséhez megalapozott segítség adható;
- megvalósulhat kis sorozatú gyártás a prototípus gyártásával akár egy időben is stb.

Az Alu-Öntő Kft. 2014-ben az új technológiájával homokformázó öntődéjében 26 különböző típusú vékony falú, nyomásos öntésre szánt öntvény prototípusát gyártotta le sikerrel. Ez azt jelenti, hogy kéthetente egy-egy új, vékony falú nyomásos öntvény prototípusát készítettük el. Ezen prototípusok

gyártása után a kis sorozatban gyártott öntvények darabszáma meghaladja az ezret.

Jogosan vethetik fel az olvasók, hogy az ismertett technológia részletesebb leírása nem történt meg e rövid cikk keretében. Oka csak egy van: a piaci előny, az újdonság gyorsan elveszíthetővé válna, ha a technológiát részleteiben is bemutatnánk. A szabaddalmi leírás és annak lényeges elemei hivatalos eljárások keretében a Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatalában lesznek elérhetőek.

## Nyomásos alumíniumöntvények nemzetközi versenye, 2016

A düsseldorfi székhelyű Német Alumíniumipari Szövetség (Gesamtverband der Aluminiumindustrie – GDA) a Nürnbergben 2016. január 12–14-én tartott EUROGUSS 2016 kiállításon kitüntette a nyomásos alumíniumöntvények nemzetközi versenyének győzteseit. A dobogóra három neves gyártó állhatott fel egy kutatói és ipari gyakorlati szakértőkből álló zsűri döntése nyomán. Ezen kívül még három öntvény nyert különdíjat. A 2014 óta hetedik alkalommal meghirdetett verseny főszervezője a GDA, mellette a Német Öntőipari Szövetség (Bundesverband der Deutschen Gießerei-Industrie) volt a partner, a fő támogatók pedig az Osztrák Kereskedelmi Kamara (Wirtschaftskammer Österreich) és a Svájci Alumínium Szövetség (Schweizer Aluminium-Verband) voltak.

Az alumínium nyomásos öntvények versenye már sok éve jól bevált esemény, hogy a cégek bemutathassák kiemelkedő minőségű termékeiket. E verseny célja, hogy e sokoldalú anyag, az alumínium iránti érdeklődést felkeltse, megerősítse és további alkalmazási területeit bemutassa. A versenyre beadott öntvények elbírálási kritériumai a nyomásos öntészetnek megfelelő, valamint az erőforrás-hatékony konstrukciós kialakítás voltak.

A győztes öntvények az EUROGUSS bezárása után még ebben az évben november 29. – december 1. között a düsseldorfi alumínium-szakkvászaron vehetők szemügyre.

### A DÍJAZOTTAK

#### I. helyezett

**Egy közepes teljesítményű haszongépjármű olajhűtő egységének alkatrésze** – Hengst SE & Co. KG, Nordwalde (Németország)



Méret: 254 mm × 220 mm × 303 mm

Tömeg: 3996 g

Ötvözet: EN AC – AlSi9Cu3(Fe) / Leg.226

A termék I. helyezését a kiemelkedő funkcióintegráltságának köszönheti, ami egy igen összetett, komplex szerszámkoncepción keresztül valósulhatott meg. Ezen belül egy csúszkán keresztüli rávágást alakítottak ki, valamint „csúszka a csúszkában” koncepciót és reteszelt belső magmozgatást is magába foglal az öntőszerszám. Az alaksajátosságokat illetően még egy tömítőhorony és egy 200 µm-es síklapúsági alakítórés emeli ki a terméket a többi közül. Mindezen felül az öntvénynek szigorú tisztasági követelményeknek kell megfelelnie, valamint 50 barnál nagyobb olajnyomást is ki kell bírnia. Kiváló példa ez arra, hogy a nyomásos öntészet intelligens alkalmazásával hogyan növelhető a hasznos teher, ami a haszongép-járműipar egyik kardinális kérdése.