

# Forgattyús házak és hengerfejek gyártása alumíniumötvözetekből

A három ötvözetből készített hengerfejek mechanikai tulajdonságait 225 °C hőmérsékleten, (230–245) órás hőntartási időnél vizsgálták. A próbatesteket mindig a hengerfej égéstér felőli részéből vették. A 2. ábra szerint minden ötvözetnél jelentős szilárdságcsökkenést állapíthatunk meg.

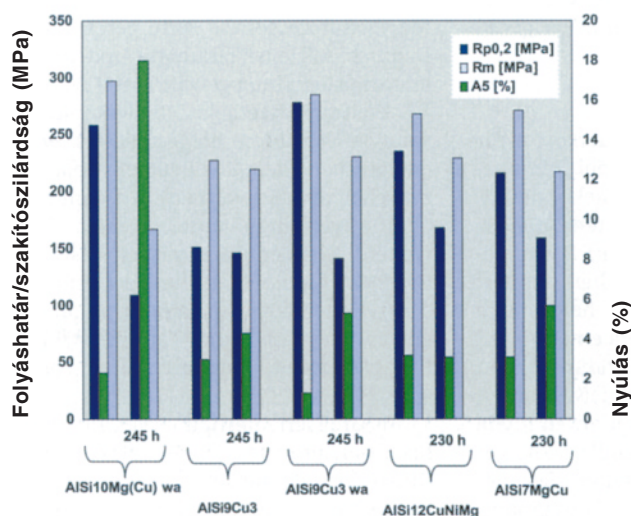
A rendkívüli korlátozott konstrukciós lehetőségek miatt, az anyagtechnológiai fejlesztéssel párhuzamosan a hőelvezetés optimalizálására újfajta hűtési rendszert fejlesztettek ki. A 3. ábrán mutatjuk be az AISi7Cu0,5 jelű ötvözetből gyártott, Audi 4,0–I-V8–TDI meghajtómű előnagyt hengerfejét, amelynek a tömege kb. 13 kg.

## Forgattyús házak

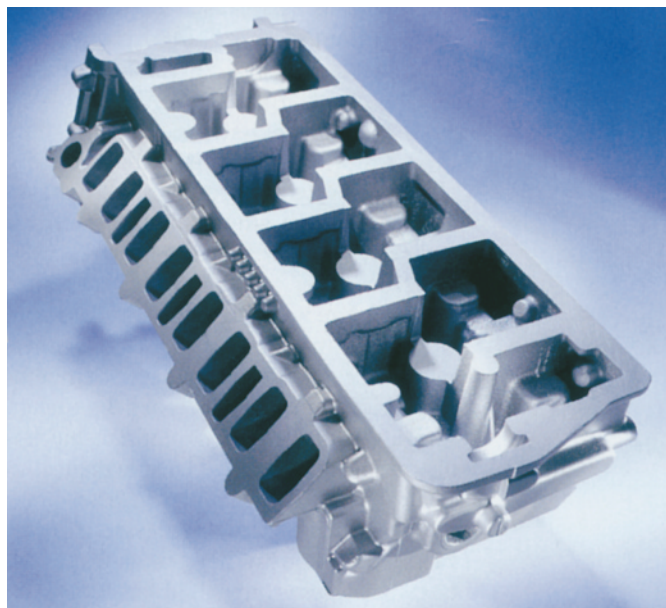
A hengeres forgattyús házak részesedése a motor teljes tömegében a DIN 70020 A sz. szabvány szerint a motor nagysága, a forgattyús ház kivitele és szerkezete, a felhasznált alumíniumötvözet minősége, az öntéstechnológia, valamint az égési rendszer szerint (25–33) % között van. A forgattyús házakat nagyobb részben, különféle öntési technológiával (homok, kokilla és nyomásos öntés) alumíniumötvözetekből készítik.

Az alumíniumötvözetekből gyártott motorblokkokat a következő szempontok szerint ismertetjük:

- motorblokk szerkezete,
- öntött alumíniumötvözet minősége,
- öntéstechnológia.



2. ábra: különféle öntött ötvözetek mechanikai tulajdonságai 225 °C hőmérsékleten, különböző idő után



3. ábra: AISi1MgCu0,5 jelű ötvözetből öntött Audi 4,0–I-V8–TDI meghajtómű előnagyt hengerfej

Az új motorblokk tervezésénél a határfeltételeket figyelembe kell venni: az egy évben gyártott termékek mennyisége, a gyártási költségek, a környezetvédelem szempontjai, valamint az újrahasznosítás lehetőségei. Ezek figyelembevételével a gyártók több fajta gyártástechnológiát alkalmazhatnak, változatos motorblokk-konstrukciót valósíthatnak meg és sokféle anyagot használhatnak fel. A motorblokkok konstrukcióját a megváltozott szerkezetnek megfelelően a fő helyeken (ágyazat, henger és a főcsapágyszék) szükséges lehet újra tervezni.

A motorblokkokat általában (3–4) % rézötvöztetésű, (6–17) % szilíciumtartalmú, eutektikus, alumínium-szilícium ötvözetekből öntik. A legnagyobb mennyiségben a szekunder ötvözeteket, pl. az AlSi9Cu3 jelű ötvözetet használják fel. A 2. táblázat a motorblokkok gyártásához felhasznált alumíniumötvözetek mechanikai tulajdonságait tartalmazza.

A táblázat „öntési technológia” sorából láthatjuk, hogy a motorblokkok nagy sorozatú gyártásánál valamennyi öntési eljárást alkalmaznak. A nyomásos öntési eljárásnak – összehasonlítva a homok- és kokillaöntéssel – a legnagyobb a termelékenysége, mivel a teljes öntési folyamatot automatizálták.

A 4. ábrán bemutatjuk a Maybach és a DaimlerChrysler S-osztályú gépkocsimotorblokkját, amelyet AlSi9Cu3 jelű ötvözetből készítenek. A blokk tömege az ágyazattal

2. táblázat

Kémiai jelölés	AISI9Cu3	AISI6Cu4		AISI7Cu4
Öntéstechnológia	S/K	D	S/K	S/K
Allapot	F	F	F	T6
Folyáshatár				
$R_{p0,2}$ (Mpa)	90–100	140	90–110	190–320
Szakító szilárdság				
$R_m$ (Mpa)	150–170	240	150–170	220–360
Nyúlás				
$A_5$ (%)	1	1	1	0,5
Keménység (H)	60-75	80	60-75	90-150
Hőtágulási együttható (20–200 °C) ( $10^{-6}$ K)	22	22	22	18
Hővezető képesség (W/mk)	100–110	100–110	110–120	117–134

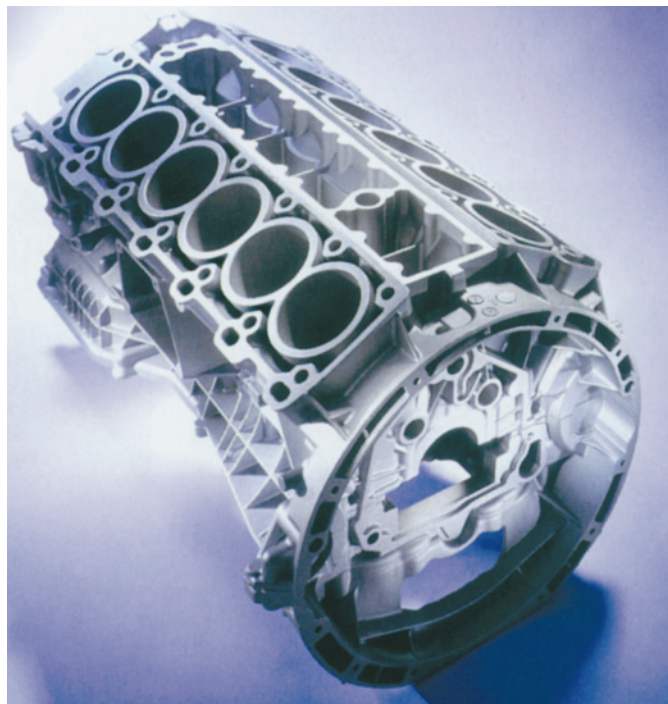
Megjegyzés:

 Öntés technológia: S – homoköntés  
 K – kokillaöntés  
 D – nyomásos öntés

 Állapot: F – öntött,  
 T6 – oldó hőkezelésnek alávetett és teljes mértékben mesterségesen öregbített állapot.

együtt kb. 38 kg. Ez az egyetlen, szériaszzerűen, nyomásos öntési technológiával gyártott tizenkét hengeres forgattyús ház.

Hogy a motor fő alkatrészeivel (a forgattyús ház és a hengerfej) kapcsolatos, üzem közben fellépő, növekvő követelményeket a jövőben kielégítsék, fokozott együttműködés szükséges az öntődei szakemberek és a motorfejlesztők között. A követelmények a könnyűfém, alumíniumötvözetből készített motorblokkoknál és hengerfejeknél megkövetelik, hogy már a tervezési szakaszban az öntvényt beszállító mint fejlesztőtárs, tevékenyen részt vegyen az alkatrészgyártás optimalizálásában. Ezért – jelenleg – magától értetődik, hogy az öntőde a gyártással kapcsolatos szakmai ismereteit a motorfejlesztőknek átadja, és pótlólagosan – az öntőde és a motorgyár – a fejlesztési eszközöket, tapasztalatokat egymással kicserélik. Az öntőde közölje a motorgyártó vállalattal az anyagtechnológia területén tervezett fejlesztési terveit, újfajta anyagok esetén a gyártás kezdetének az időpontját és az új ötvözet mechanikai és fizikai tulajdonságait, hogy a gyártó azokat a gyártmányok tervezésénél figyelembe vehesse. A gyártásnál,



4. ábra: a Maybach és a Daimler-Chrysler S-osztály tizenkét hengeres motorblokk

öntésnél és forgácsolómegmunkálásnál alkalmazott szimulációs módszereket közösen határozzák meg, hogy együttműködésük eredményeként a korszerű terméket gazdaságosan tudják gyártani.

Enyingi Kálmán

Forrás:

1. Dr. Heinrich Fuchs – dr. Michael Wappelhorst: Leichtmetall – Werkstoffe für hochbelastete Motorblöcke und Zylinderköpfe MTZ 10/2003.
2. automobilindustrie. de / Wettstreit neu entbrannt
3. gdm. metallguss. de / aluminium című internetes honlapok

**Akkumulátor  
EXTRÉM jó  
tulajdonságokkal**

**FOREX**

1037 Bp, Csillaghegyi út 13.  
 Tel.: 388-8822 Fax: 250-1168  
 www.forex.hu

## GARBI-CSEL BT.

**Használt (felújított) garázsipari berendezések forgalmazása, javítása és telepítése. Kínálatunkból személyautó-vizsgasor, személy- és teherautó-lékpád, fékpádok és lengéscsillapítók számítógépes átalakítása, futómű-beállító, benzines és dízelautó-műszerek.**

**GARBI-CSEL Bt.**

1152 Budapest, Kinizsi u. 67. Tel.: 06-30/945-2638.