

# Mercedes 400 CDI motor, 206 E km

Kevés márka van, amelyik ennyire megosztja az autós közvéleményt. A Merci-hívők szeme könnybe lábad, ha egy szép 107-es szembe jön az úton, egész pontosan tudják, hogy a 300 SL-ből hány sirályszárnyas (Gullwing) készült, hogy a C111-esben jelent meg először 3 rotoros Wankel-motor. Az ellendrukkerek képesek megállni, lefotózni, ha egy elromlott Mercedest vonatnak éppen el, pontosan tudják, hogy melyik csillagos haszonjármű képes orcátlanul korrodálni öt éves korában, tucatnyi történetet ismernek – igaz vagy nem, ki tudja – amikor a mérgegdrága féléves Merci atomjaira hullott... Tudomásunk szerint kevés ilyen, kozmetikázatlan mérésorozat eredménye hozzáférhető. Szándékunk szerint egyéb márkák motorjait is bonckés alá szeretnénk vinni.

Kíváncsi természetünkből adódóan darabokra szedtünk egy 2000-es évjáratú, G 400 CDI-ből származó motort.

A motort a MB jó néhány típusába beépítette, például:

628.960 motorkód, S 400 CDI, 184 kW, 1999. VI-2005. VIII.

628.961 motorkód, E 400 CDI, 191 kW, 2003. II-2004. V.

628.962 motorkód, G 400 CDI, 184 kW, 2000. XII.

628.963 motorkód, ML 400 CDI, 2001. IX-2005. VI.

A motor 75° hengersizű V8, common rail, turbódízel.

A tulajdonosától tudjuk a motor előéletét: hibátlanul üzemelt 9 éven át, 200 000 km-t lefutva, amikor is a motormenedzsment hibájából motorkár keletkezett, cserélték a 6. henger dugattyúját, főtengelyt köszörültek, új csapágyast, új turbót kapott.

Az így megjavított motor 6 E km után állt meg újra. Tulajdonosa a cseremotor mellett döntött, ebből a motorból pedig – elhatározása szerint – asztal lesz, nemes fával vagy üveglappal a tetején. Mielőtt a motor bútorrá lényegült volna át, nagyvonalúan rendelkezésünkre bocsátotta egy szétszerelés és méricskélés erejéig. Ezúton is köszönjük.

Azt szerettük volna tudni (nem sejtteni, hanem tudni), hogy egy ilyen Mercedes-motornak a szerkezeti elemei milyen mértékben használódnak el ennyi km lefutása után. Ehhez pedig mérni kell, sokat mérni.

Természetesen, a korábbi javítás során (melynek szakszerűségét itt nem boncolgatnánk) érintett alkatrészek (főtengely, csapágyai, 6. dugattyú) kopását nem szabad figyelembe venni.



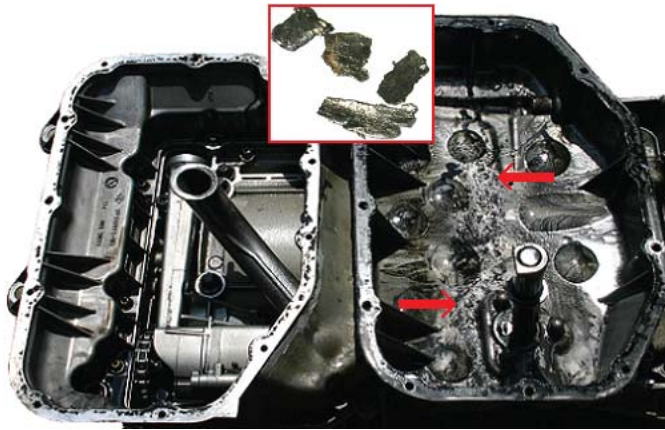
Szép darab... Ha nincs vezérműfedél, akkor ugye nem tud alóla folyni az olaj, ez jó. A szerelhetőség más kérdés. A motort nagyon nehéz kézzel körbeforgatni. Nem jó hír.



A hengerfejek leszerelése után....



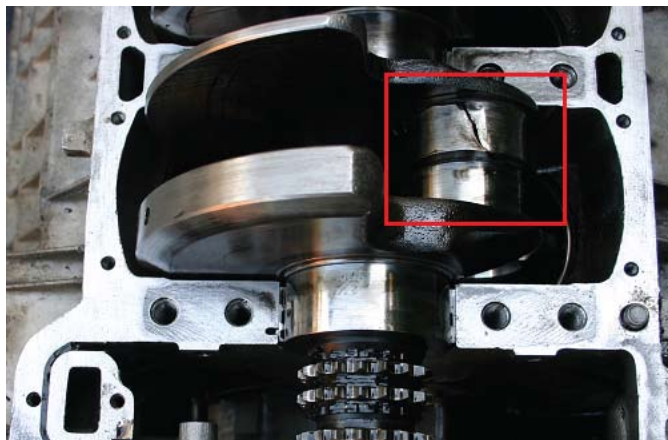
...már látható: a kettes henger környékén nincs valami rendben.



Az olajteknőben fémszilánkok, csapágydarabok



A hengerfal – gyakorlatilag – érintetlen, legfelső néhány milliméterénél a tényleges méret (kopás szempontjából!) nem hordoz túl sok információt

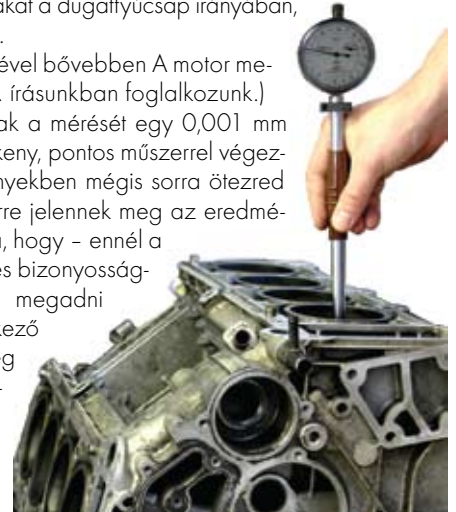


Ez forgattyústengely-törés

Annál inkább izgalmas az a kérdés, hogy ehhez képest a használat során a hengerfurat mérete milyen mértékben változott. Ezért „tapogatjuk végig” a hengerfalakat a dugattyúcsap irányában, és arra merőlegesen is.

(A kopások természetével bővebben A motor mechanikus vizsgálata II. írásunkban foglalkozunk.)

A hengerfal kopásának a mérését egy 0,001 mm osztású, nagyon érzékeny, pontos műszerrel végeztük. A mérési eredményekben mégis sorra ötezred vagy századmilliméterre jelennek meg az eredmények. Ennek az az oka, hogy – ennél a mérésnél – nehéz teljes bizonyossággal ezredmilliméterre megadni egy méretet, a következő mérés ugyanott esetleg egy-két ezredmilliméter eltérést mutat. Jelen esetben az öt ezredmilliméteres osztás bőven megfelelő.



A motort tovább bontottuk, hogy eredeti célunk – kopásvizsgálat – végrehajtható legyen

Furat névleges méret: 86,00 mm

Legnagyobb kopás a névleges mérettől, mm

	Csapszegre merőlegesen	Csapszeg irányú
1. hr	0,030	0,010
3. hr	0,025	0,005
5. hr	0,025	0,015
7. hr	0,020	0,010
2. hr	0,025	0,010
4. hr	0,030	0,015
6. hr	0,025	0,015
8. hr	0,020	0,010

Az eredmények elgondolkoztatóak: a legnagyobb kopásérték mindössze 0,03 mm. (Egy korábbi, hasonló futásteljesítményű saját gépkocsink hengerfalkopás-értéke 0,04 és 0,045 között volt, ami kedvezőnek mondható. A most vizsgált motor még ehhez képest is alacsonyabb kopásértékeket mutat.)

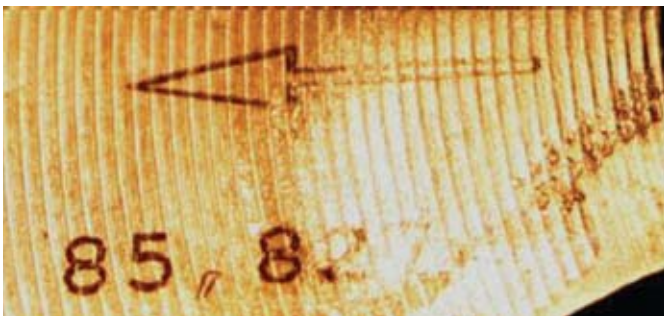
Következzen a dugattyúgyűrűk kopásának mérése.



Az eredmények:

	Dugattyúgyűrűvégek közötti hézag, mm			Dugattyúgyűrű/horony közötti hézag, mm		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.
<b>Gyári érték</b>	0,40-0,55	0,25-0,50	0,20-0,40	0,12-0,16	0,065-0,10	0,03-0,07
<b>Kopáshatár</b>	1,00	0,80	0,80			
Henger	Mért értékek, mm					
1.	0,65	0,65	0,55	0,20	0,10	0,10
3.	0,70	0,65	0,60	0,20	0,15	0,10
5.	0,65	0,70	0,65	0,20	0,15	0,10
7.	0,65	0,65	0,60	0,25	0,15	0,10
2.	0,70	0,65	0,65	0,20	0,10	0,10
4.	0,70	0,65	0,65	0,20	0,10	0,10
6.	-	-	-	-	-	-
8.	0,65	0,65	0,60	0,20	0,15	0,10

Megfigyelhető, hogy a gyűrűk csak kismértékben koptak, a kopáshatárig még jelentős tartalék van.



A Mahle dugattyú teteje számos információt hordoz. Részünkre most legfontosabb a dugattyú névleges átmérője, esetünkben ez 85,827 mm. (Ha ezeket az infókat a használt dugóból ki szeretnénk olvasni, kerülnünk a „mechanikus tisztítás” eszközeit, még a legfinomabb dörzspapír is végleg olvashatatlanná teszi a nagyon apró, és nagyon kis mélységű karaktereket). Ez az érték a dugattyúcsapra merőlegesen mért, az alsó gyűrű alatti szakasz átmérője.



Ugyanebben az irányban, de a szoknya alján mért érték magasabb, ennél a dugattyúnál közelítőleg 85,930 mm.

A dugattyúpalástokon nem találtunk értékelhető mértékű kopást. (A mikrométerünk 0,01 mm osztású).

A megmunkálási nyomok mindenütt, egyenletesen megvannak.

Megjegyezzük, hogy a dugattyúk palástjain friss meghúzásnyomok láthatók, amik nem természetes kopásból, hanem a kioldott csapágy törmelékeiből adódtak.



A dugattyúcsap úszó illesztésű úgy a hajtórúdszemperselyben, mint a dugattyúban. Kimozdulásának meggátolására két biztosítógyűrű szolgál. Kenését a dugattyúfenékről visszaverődő olajköd biztosítja, megfigyelhető a két furat a hajtórúdon, és az olajvezetésre szolgáló hornyok a perselyben.



A dugattyúcsap névleges átmérője: 29,985 mm.

Kopásértékek: 0,01-0,015 mm, ami a gyakorlatban elhanyagolható.



A hajtórúdszemperselyek átmérője a hajtórúd hossz tengelye irányában (a fotó mutatja): 30,015–30,02 mm.

A hossz tengelyre merőlegesen: 30,01–30,015 mm.



Sem az ovalitás mértéke, sem az egymástól eltérés mértéke nem haladja meg a 0,005 mm-t, egyik hajtórúd esetében sem.

A dugattyúknak a furat a dugattyú hosszirányában: 30,02–30,025 mm. Arra merőlegesen: 30,015–30,02 mm.

Megjegyzés: a felhasznált mérőműszer osztása: 0,01 mm. Az ötezredes adatok közelítő értékek.

A vezérműtengely bütykeinek kopása számos motor gyenge pontja. Ez a motor 32 szelepes, a négy vezérműtengelyen összesen ennyi mérést végeztünk.



A legkevésbé kopott két bütyök zölddel jelölt, a legkopottabbat piros keretbe tettük. A „legjobb” és „legrosszabb” bütyök méretkülönbsége: 0,25 mm.

Természetesen, a „legjobb” bütyök is kopott már, sajnos nem találtunk rá gyári adatot, de nem tévedhetünk sokat, ha a gyári új értéket 46,00 milliméterre tippeljük. Ha valóban annyi, akkor a legnagyobb bütyökkopás 0,35 mm értékű.

Ilyen futásteljesítmény mellett ez ha nem is kitűnő, de elfogadható érték.

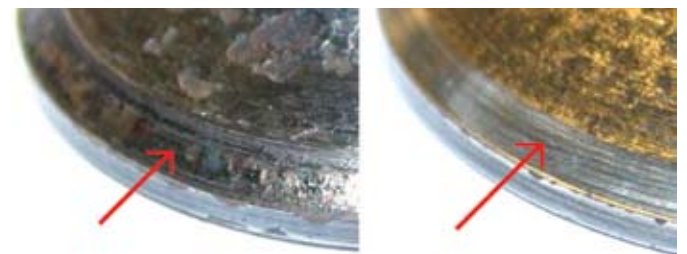
(Megjegyzés: a vezérműtengely-kopás mérésének más, „elegánsabb” módja is van. A tengelyt alkalmas eszközzel két csúcs közé fogva a mérést indikátorórával is végrehajthatjuk, a javítási technológiákban általában hozzáférhető „emelési magasság” ellenőrzésére. Bővebb anyag erről A motor mechanikus vizsgálata IV. fejezetünkben található. Az itt leírt összehasonlító mérést a kisebb időigénye indokolja.)

A vezérműtengelyek csapjain néhány helyen kisebb berágódásnyomokat találtunk. Ezek - nagy valószínűséggel - a kiolvadt csapágy fémszilánkjai kenőrendszerbe kerülésének „eredményei”. Mivel a sajnálatos esemény „nem gyári eredetű”, nem lenne korrekt ezt hibaként felróni.

Az eredmények:

	Vezérműtengelybütyök-magasság, mm	
	Szívó oldal	Kipufogó oldal
1. hr	45,70 45,85	45,71 45,75
3. hr	45,83 45,83	45,73 45,88
5. hr	45,80 45,76	45,88 45,80
7. hr	45,81 45,68	45,88 45,86
2. hr	45,85 45,85	45,80 45,74
4. hr	45,90 45,90	45,79 45,71
6. hr	45,74 45,81	45,66 45,65
8. hr	45,77 45,80	45,82 45,81

## Szelepek



A tömörzárást biztosító felület állapota a minősítés legfontosabb része, piros nyilakkal jelölve. A két megtisztított szelep közül balra egy kipufogó, jobbra egy szívószelep ilyen részlete látható. Kritikus mértékű kráteresedés, beégés a 32 szelep egyikénél sem fordult elő.

Egy másik, hasonlóan fontos rész: a szelepszár szelepvezetővel érintkező részének alak- és mérethűsége.

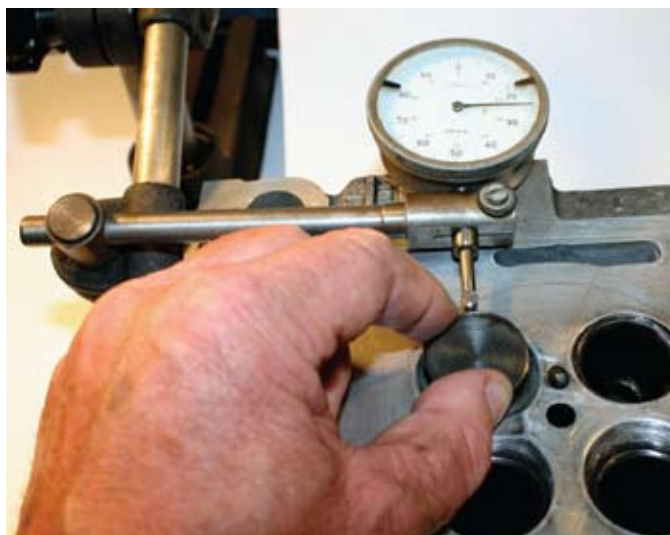


Szerencsére ez minden gyakorlati igényt kielégítő módon mérhető: a szelepszár működő felületének több pontján, a szelepet tengelye körül elfordítva a méréseket megismételve. (Macerásnak tűnik, az is. A mindennapi gyakorlatban ezt kevesek teszik meg.)

A Mercedes - ennél a motorjánál - 7 mm szelepszárátmérőket alkalmaz, ami megnyugtató. Ma már az 5 mm átmérőjű szelepszárak (sőt: még vékonyabbak is) általánossá váltak.

Kopásértékek: a 32 szelep méricskélése közben a két szélső érték 6,950 és 6,975 mm-re adódott, de zömében a 6,955 és 6,97 mm közé esett, ami másfél századmilliméteres eltérést jelent, igen csekély mértékűnek minősíthető.

(Táblázattal itt nem fárasztanánk a Tisztelt Olvasót, aki eddig végigküzdötte a száraz anyagot.)

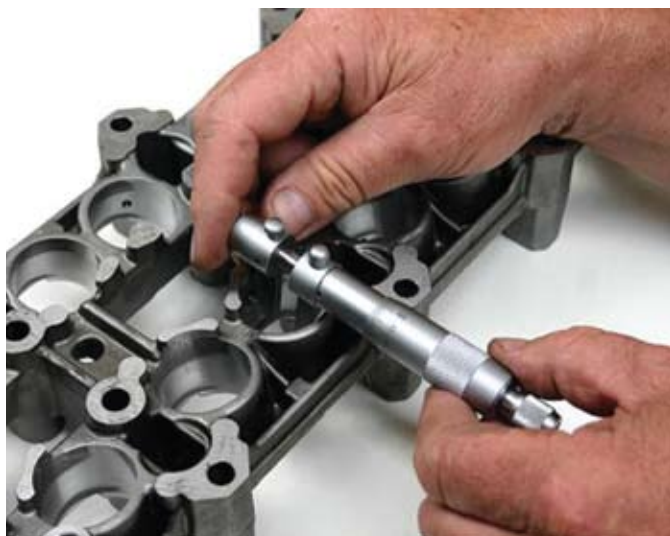


Ha nincs is megkopva a szelepszár, a szelepvezető esetleges kopása a szelep túlzott játékát eredményezi.

Erre a típusra 1,0-1,2 mm kopáshatárt jelölnek meg, a szelepet kézzel mozgatva. (Ez kicsit soknak tűnik ugyan, de biztosan megvan a magyarázata, miért ennyi.)

A 32 szelep esetében ezek az értékek sehol nem lépték túl a 0,40 mm-t.

A szelepvezető átmérőjének közvetlen vizsgálata nem lenne egyszerű feladat, mivel a mérőeszközzel (furatmikrométer) gyakorlatilag elérhetetlenek.



A hidrotökék furatainak vizsgálata érdekes eredményt hozott.

A furatok természetes kopása minimális, mindegyik furat átmérője 33,03-33,05 mm közötti.

Ez rendben is van.



Viszont majdnem minden furaton durva behúzásnyomok találhatók, amelyért - valószínűleg - a már említett elszennyeződött kenőrendszer okolható.

A motor lényegesebb részein mértük, amit mérni érdemes.

A méréseket a legcélszerűbbnek ítélt módon, megfelelő pontosságú mérőeszközökkel, gondosan végeztük. Ugyanakkor nem törekedtünk mindenáron ezredmilliméteres pontosságra ott, ahol a századmilliméter is megfelelő.

Véleményünk szerint ez - szerkezeti szempontból - egy nagyon tisztességesen megépített motor. Jelentős futásteljesítmény (206,000 km) után csak kismértékű kopások jelentkeztek, egyetlen mért alkatrész sem került a kopáshatár közelébe sem. Azt mindenképpen meg kell jegyezni, hogy gondos gazda működtette a motort, döntően hosszú utakon, mindig kitűnő szintetikus olajat használt, és azt gyakran cserélte. Mindezek hozzájárultak a motor kedvező mértékű kopásához.

Az első meghibásodás tüzelőanyag-adagolási hiba „eredménye” volt. A javítást követően alig 6000 km-rel bekövetkezett jelentős motorkár (csapágyolvadás, forgattyústengely-törés) nem gyártási hiba eredetű.

(Megjegyzés: többen felvetették, hogy mit érnek egy tönkrement motornál a kedvező kopási mutatók, ha azt mégiscsak cserélni kellett. Százból (ezerből?) legfeljebb egy esetében következik be egy ilyen hiba, a többi - ilyen - motor feltehetően hasonló kopási értékeket mutat ennyi km megtétele után, és még sokáig üzemben tartható.)

BESZE GÁBOR