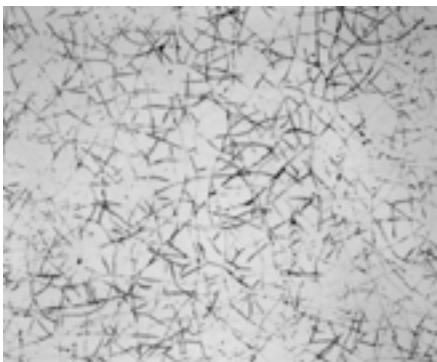


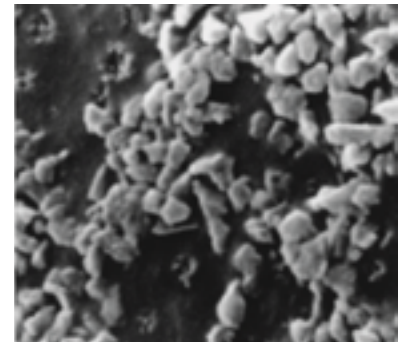
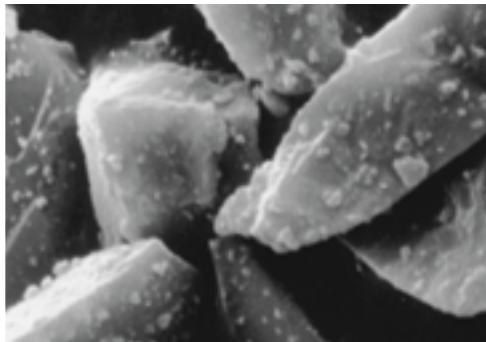
Kompressziógyűrűk futófelületének bevonása gyémánttal

Az új dízelmotorok mérete, tüzelőanyag-fogyasztása és károsanyag-kibocsátása csökken, míg az alkatrészek hő- és mechanikus terhelése növekszik. Különösen jellemző ez a dugattyúgyűrűk és a hengerfal tribológiai rendszerére. Ezért az első horonyban elhelyezkedő gyűrűre a Federal-Mogul kifejlesztette a gyémántrészecskékkel bevont/páncélozott króm futófelületet, amely a legnagyobb motorikus terhelésekre is megfelelő teljesítménytartalékokkal rendelkezik.

A nagy teljesítményű dízelmotorok fokozott terhelésű kompressziógyűrűi számára hosszú éveken keresztül



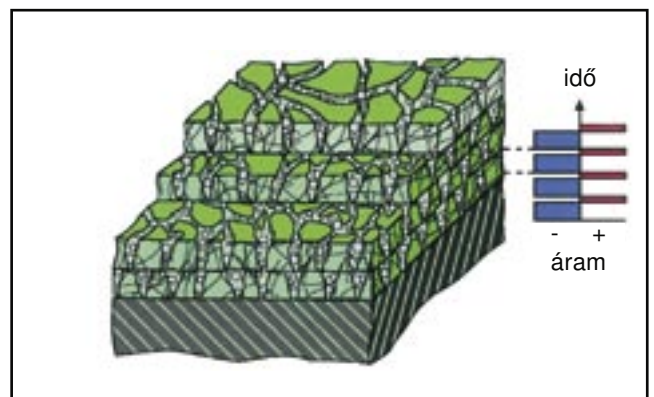
1. ábra: a króm-gyémánt réteg 200-szoros nagyításban, egyenletes hálózati elrendezésben



2. ábra: a króm-kerámia réteg (balra) és a króm-gyémánt réteg összehasonlítása

megfelelt a króm-kerámia réteg, idegen szóval a CKS. Ez a réteg az alumínium-részecskékre (Al_2O_3) alapozódott, melyek többlépcsős galvanikus eljárás keretében a keménykróm mátrixba rögzítődnek. A tiszta króm-réteggel szemben a kerámiahányad növeli az égési nyomok elleni szilárdságot, és csökkenti a réteg saját kopását.





A terhelések növekedésével azonban az eddigi trend figyelembevételével a króm-kerámia réteg teljesítőképességének határához jut, mely berágódáshoz és égési nyomok keletkezéséhez vezet. Vonatkozik ez a megállapítás a haszonjárműmotorokra is, az egyre magasabb hőmérséklet és a csökkenő kenőolaj-ajánlat miatt. A követelmények növekedésére figyelve, a Federal-Mogul a gyémántbázisra alapozva (1. ábra), a Goetz-Diamond-Coating (GDC) rendszerrel új rétegféleséget fejlesztett ki. Az elkészült gyűrűminőség 2004 elején egy új személygépkocsi-dízelmotorban és egy haszonjármű-motorban szériabevezetésre került.



3. ábra: a keménykróm mátrix felépítése a mikrorepedéses hálózattal, a gyémántrészecskék beágyazásához

A gyémánttal páncélozott gyűrűbevonat

Az új GDC-rétegrendszer fejlesztésének kiinduló alapja a keménykrómra történő részecskebeágyazás már jól bevált rendszere volt. A technológiai műveletek során a réteg kialakulásának jó ellenőrizhetősége és a beágyazandó részecskék kitűnő mechanikai beágyazódása a galvanikusan felvitt króm réteg mikrorepedéseiben teremtette meg az alapját a keményebb rétegbe történő átmenetnek. A réteg teljesítőképességének a növelése érdeké-

FASEP V.554 monitort kerékgyengésűfőző	FASEP RAE.2002 automata kerékszereelő	FASEP VDP-M.X.LCD számítógépes futóműállító
 <p>újrendék súlyköszlet lényeges MAGYAR program (E.5-ös verzió) HAWEKA 3 kúpos gyorsleíró készlet örvitelesítő rendszer színes monitor automatikus start-stop automatikus adatbeolvasás 3 szenzoros mérési technológia kerékátmérő 8"-20"-ig Max. kerék súly 90kg</p> <p>599.000.-</p>	 <p>külső befogás: 10"-18" belső befogás: 12"-20" hátrabilisító torony kerékszélesség max. 13"</p> <p>385.000.-</p>	 <p>MAGYAR program (9.0 verzió) 2005 AutoData adatbank súgó program 4 mérőfej 8 szenzor LCD monitor Gyűjtő adatbank önellenőrzés adatmentés használható 10"-21"-ig</p> <p>Kábeles változat: 1.299.000.- Infrás változat: 1.550.000.- Rádiós változat: 1.799.000.-</p>
		
<p>Tel.: (+36-1) 261-1100 Fax: (+36-1) 433-3350 Mobil: (+36-30) 962-28-83 (+36-30) 340-49-45 e-mail: info@euro-garazs.hu web: www.euro-garazs.hu</p>		

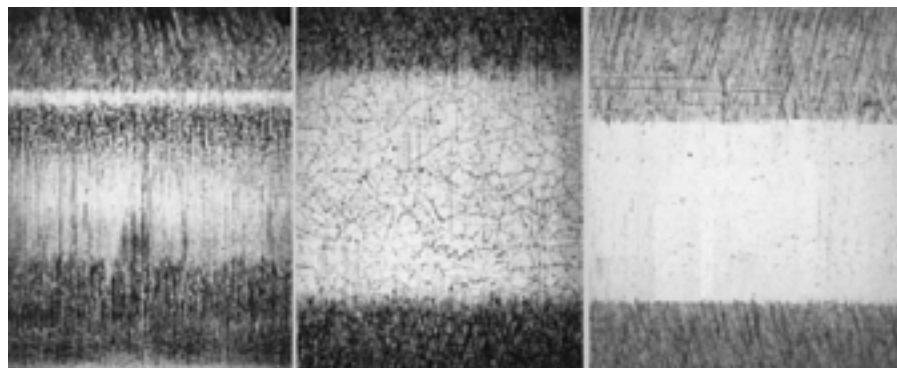
ben esett a választás az ultrafinom gyémántrészecskék beágyazására. A futófelület gyémántrészecskéinek keménysége mintegy 500 °C-ig ellenáll az égési nyomok keletkezésének és jó kopásállósága messze túlszárnyalja a króm-kerámia réteg teljesítőképességét.

Lényeges megjegyezni, hogy egyidejűleg maga a gyémánt a nagy nyomással és hőmérséklettel járó extra viszonyok közepette spontán átalakul grafitná. Ezzel a kemény gyémánttal egy egyedüli esethez szolgáló folyamat játszódik le, mely kényszerűlódási viszonyok esetén a hiányzó kenést a szilárd grafitkenéssel biztosítja, pontszerű csúcsterhelések megjelenésekor.

A króm-kerámia réteg (szemcsenagyság 2–5 mikron) és a gyémántpáncélozás (szemcsenagyság 0,25–0,5 mikron) között lényeges a nagyságrendi különbség, melyet jól mutat a (2. ábra). Azonkívül az ultrafinom gyémántrészecskék egy speciális alrendszert hoznak létre a mikrorepedéses hálózatu anyagszerkezetben (3. ábra).

A galvanikus folyamat alapvető lépései:

- rétegvizsgálás repedési és alstruktúrák keletkezésével,



4. ábra: a dugattyúgyűrűk futófelülete a motorteszt után, különböző bevonattal. Balra a hagyományos krómréteg, középen a króm-kerámia réteg, a CKS, jobb szélén a króm-gyémánt réteg, a GDC

- a mikrorepedéses hálózat szétnyílása,
- a gyémányszemcsék behatolása,
- a mikrorepedések bezáródása,
- a hordozóréteg felépülése.

A króm-gyémánt réteg üzemszerű viszonyai

Az összehasonlító vizsgálatot egy 12 literes, hathengeres dízelmotoron végezték 577 órás teljes terheléssel, ahol a gyémántbevonás 2x jobb paramétereket mutatott, mint a kerámia. A

vizsgálat utáni felületeket mutatja be a (4. ábra).

Befejezésül megállapíthatjuk, hogy a gyémántpáncélozású ún. GDC-rendszer szerint készülő kompressziógyűrűk a jövő dízelmotorainak növekvő követelményeit, mint a nagyobb futásteljesítményt változtatlan gyűrűtömítéssel, valamint az előírt emisszió- és fogyasztáscsökkenést teljesítik.

Dr. Pordán Mihály
Felhasznált irodalom:
Federal-Mogul sajtóanyag
MTZ 7–8/2004. száma