

DLC-bevonatú alumíniumdugattyú

A Bekaert cég a „Professional MotorSport World Expo” Kölnben rendezett kiállításán egy motorkerékpárokhoz gyártott, DLC- (Diamond Like Carbon - gyémántszerű karbon) bevonatú alumíniumdugattyút mutatott be. A felvitt réteggel a dugattyú súrlódását lehet csökkenteni, és ezzel a motor teljesítményét, mint azt Mark Boghe, a Bekaert verseny-motorkerékpár menedzsere állítja, 2%-kal növelni.

Ahhoz, hogy az alumíniumdugattyúra egy jól tapadó DLC-réteget fel tudjanak vinni, a szakembereknek két feltételt kellett teljesíteni. Egyrészt a dugattyúpalást felületi jellemzőit a DLC-bevonat felviteléhez optimalizálni kell. Ezért a fejlesztők csökkentették a dugattyúfelület egyenetlenségét és pontosságát. Kezdetben R_z (felületegyenetlenség) 5-7 μm és végül az R_z kisebb, mint 0,5 μm , az R_a (felületpontosság) 0,05 μm volt. A következő vizsgálatoknál a kisebb érdesség ellenére a súrlódással és a korrózióval összefüggő kedvezőbb hatást nem állapítottak meg. A várakozásnak megfelelően kisebb kenőanyag-mennyiséggel is kisebb sűr-

lódást értek el. További fontos megállapításuk, hogy a DLC-réteg nem kristályos szerkezete a korrózióval szemben jól ellenáll.

Másodszor a keménységkülönbséget kellett csökkenteni a réteg és az alumínium között, hogy a kemény DLC-réteg jó tapadását elérjék a lágy alumíniumfelületen. Ezért több szilíciumot kellett adagolni és ezzel a felvitt DLC-réteget teljessé tenni, amely az alapanyagot a fedő réteggel köti össze. Így a tényleges DLC-réteg keménysége növekszik, és jobb a réteg tapadása az alapanyaggal.

Az egyes rétegeket plazmatechnológiával, gázfázisú PACVD-vel (Plasma Assisted Chemical Vapour Deposition, plazmával segített kémiai gőz lerakódás) rakják fel, amelynek a hatása a rétegfelület érdességének a növekedésével szemben ellentétesen hat.

Együttműködve a Franciaországban, Bayonne-ban üzemelő Akira vállalat technológiai osztályának dolgozóival, a Bekaert mérnökei megvizsgálták a DLC Cavidur réteggel ellátott dugattyúkat Kawasaki ZX10R superbike (138 kW/13 000 min^{-1}) 1000 cm^3 lökettérfogatú, négyhengerrű motorban. A motor a fordulatszám-tartományban végig állandóan nagyobb teljesítményt adott le, és a névleges 13 000 min^{-1} fordulatszámon 141 kW teljesítményt nyújtott.

A DLC-rétegek technológiai felvitelére, készítésére már teljesen megoldódott. A DLC-réteg viszonylag kemény, a keménysége 1000-5000 $\text{HV}_0,05$ és jó a súrlódási tulajdonsága, a súrlódási együttható acélon, kenés nélkül, < 0,1. A réteg tulajdonságai a választott jellemző tulajdonságok körében változtathatóak. Nem olyan rideg, mint a másfajta kemény anyagból készített rétegek, és polimerszerű tulajdonságokat mutat. A réteg jól ellenáll a vegyi anyagokkal szemben. Más felhasználási szempontból fontos, hogy



Kawasaki DLC-bevonatú kísérleti dugattyú

élettani és ételmszer-egészségügyi követelményeknek is maximálisan megfelel, így a DLC-rétegeket felhasználják orvosi berendezések gyártásánál is. A DLC-rétegnek jók a fénytani tulajdonságai, és ez lehetővé teszi a felhasználását, mint védő réteg az optikai elemeknél. Kis abszorpciót mutat fel a vörös és infravörös tartományban.

A különleges gyártásfejlesztés biztosítja, hogy nagyon vastag DLC-réteget is tudjanak készíteni, amelynek az alakja bonyolult is lehet.

ENYINGI KÁLMÁN

Forrás:

Bekaert: Zwei Prozent mehr Motorleistung dank beschichteter Aluminiumkolben, www.atzonline.de
 DLC-Verfahren, www.techtrans.de
 Diamantartige Kolenstoffschichten, www.institut-wv.de
 Cavidur® coatings on racing engine parts <http://www.bekaert.com/en/Product%20Catalog/Products/C/~~/media/Files/Download%20Files/Automotive/Cavidur%20on%20racing%20engine%20components%20brochure.ashx>



Nissan VQ37 motor DLC-bevonatú dugattyúja