

TUTKIMUSSELOSTUS NELIKUULAKOE

Tilaaaja: Jus Oy , Nisintanhua 35, 23600 KALANTI

Tilaus: 09.08.2005 / Juha Salomaa

Näytteet: Tilaaaja toimitti öljynäytteen, täyssynteettistä vaihteisto/peräöljyä
Midland "Synqrogear" SAE 80W-140

Nelikuulakokeet:

Nelikuulakokeet soveltaen menetelmää ASTM D 2783. Menetelmän mukaisessa kokeessa tehdään 10 sekunnin koe portaittaisella kuormalla, kuulat ja voiteluaine uusitaan jokaisella portaalla. Laitteen pyörimisnopeus on 1430 rpm. Lisäksi ajettiin yhden tunnin kulutustesti 50 kg:n vakiokuormalla ASTM D 4172 mukaan.

Tulokset:	Kiinnileikkautumis- kuorma	Load-Wear Index	Kulumajäljen halk. 1 tunnin koe / 50 kg
Koeöljy	500 kg (4905 N)	80 kgf (785 N)	0,75 mm

Load-Wear Indexin suuruuteen vaikuttavat sekä kiinnileikkautumiskuorma että kulumajäljen suuruus kiinnileikkautumiskuormaa alemmissa pisteissä.

Espoo 25.08.2005

TKK Koneensuunnittelun laboratorio

Olli Ylöstalo, lab.ins.

Liitteitä: Kulumisjälki/ kuormitus kuvaajat öljylle.

Juha Salomaa
Jus Oy
Nisintanhua 35
23600 KALANTI

Arvio nelikuulakokeen pintapaineista

Viitaten keskusteluun Salomaa 09.08.2005, koskien nelikuulakokeessa esiintyviä pintapaineita annan seuraavan selvityksen / Tutkimusselostus 25.08.2005:

Standardin ASTM D 2783 mukaisessa kokeessa 12,7 mm halkaisijainen teräskuula pyörii kuormitettunana kolmea paikalleen lukittua teräskuulaa vasten. Pintapainetta voidaan arvioida staattisessa tilassa laskemalla kuulien välisen kosketusympyrän halkaisija tietyllä kuormalla ja edelleen pintapaine kyseisellä alalla.

Standardi ASTM D 2783 antaa kosketusympyrän halkaisijan laskukaavan:

$$D_h = 0,0873 \times (P)^{1/3}, \text{ missä } D_h = \text{halkaisija (Hertz diameter)}$$
$$P = \text{staattinen kuorma yksikkönä kgf (kilogramforce)}$$

Kuormalla 500 kg, joka oli koeöljyn kiinnileikkautumiskuorma, saadan $D_h = 0,69 \text{ mm}$. Kolmannes kuormasta on noin 1635N, jolloin pintapaine tasaiseksi koko alalle laskettuna olisi kosketuskulmaa huomioimatta 4375 N/mm^2 (446 kp/mm^2).

Herzin teorian mukaan maksimipintapaineet pallo-pallo kosketuksissa ovat (kosketuskulmasta aiheutuvan kohtisuoran kuorman kohoamista ei huomioitu) tekniikan käsikirjan (osa 1, sivu 160-162) kaavoilla laskettuna:

$$\text{Kuorma } 500 \text{ kg} \Rightarrow \text{Herzin paine n. } 7300 \text{ N/mm}^2 \text{ (} 744 \text{ kp/mm}^2 \text{)}$$

Espoo 25.08.2005

Olli Ylöstalo, lab. ins.