



TUTKIMUSSELOSTUS NELIKUULAKOE

Tilaaaja: Jus Oy , Nisintanhua 35, 23600 KALANTI

Tilaus: 22.10.2003 / Juha Salomaa, sähköposti.

Näytteet: Tilaaaja toimitti kaksi öljynäytettä, 1 litraa/ näyte

Näyte 1: QS Super Diesel 15W-40

Näyte 2: QS Super Diesel F.E.O 10W-40 syn.

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 1	250 kg (2453 N)	44 kgf (432 N)	1,33 mm
Koeöljy 2	250 kg (2453 N)	44 kgf (432 N)	0,58 mm

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

Espoo 18.11.2003

TKK Koneensuunnittelun laboratorio


Olli Ylöstalo, lab.ins.


Otto Blomstedt, tutkija

Liitteitä: Kulumisjälki/ kuormitus kuvaajat eri öljyille.



Juha Salomaa
Jus Oy
Nisintanhua 35
23600 KALANTI

Arvio nelikuulakokeen pintapaineista

Viitaten keskusteluun 12.11.2003 Salonen / Ylöstalo koskien nelikuulakokeessa esiintyviä pintapaineita annan seuraavan selvityksen / Tutkimusselostus 18.11.2003:

Standardin ASTM D 2783 mukaisessa kokeessa 12,7 mm halkaisijainen teräskuulaa 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 250 kg, joka oli molempien koeöljyjen kiinnileikkautumiskuorma, saadan $D_h = 0,55 \text{ mm}$. Kolmannes kuormasta on noin 818 N, jolloin pintapaine tasaiseksi koko alalle laskettuna olisi kosketuskulmaa huomioimatta 3440 N/mm^2 (351 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:

Kuorma 250 kg => Herzin paine n. 5600 N/mm^2 (571 kp/mm^2)

Espoo 18.11.2003

Olli Ylöstalo, lab. ins.