

PANK

KULUMINEN, TRÖGER

PÄÄLLYSTEALAN NEUVOTTELUKUNTA

Hyväksytty:

15.6.1995

Korvaa menetelmän:

TIE 438

1. MENETELMÄN TARKOITUS

Menetelmällä määritetään päällysteen Tröger-arvo, jota käytetään arviotaessa päällysteen kulumiskestävyyttä.

2. MENETELMÄN SOVELTAMISALUE

Menetelmä soveltuu tiepäällysteen kulumiskestävyyden arviointiin.

3. VIITTEET

TIE 438

Vertailututkimus vuonna 1994.

4. MÄÄRITELMÄT

Päällysteen kulumisella tarkoitetaan päällystemassan irtoamista päällysteestä auton renkaiden ja niissä käytettävien nastojen iskujen, raapaisujen ja hierron vaikutuksesta. Tröger-kulutuslaitteessa iskevät metallineulat kuluttavat päällystenäytettä. Kulumiskokeen tulos ilmoitetaan Tröger-arvona, mikä on kokeessa näytteestä irronneen materiaalin massa (g) tai tilavuus (cm³).

5. KOEMENETELMÄ

5.1 Periaate

Tröger- kulutuslaitteella kulutetaan ilmanpaineikäyttöisellä neulapistoolilla päällystenäytteen pintaa 15 minuutin ajan. Irronneen materiaalin määrä lasketaan ennen koetta ja kokeen jälkeen tehtävällä näytekappaleen punnitustuloksien erotuksena. Tröger-arvo ilmoitetaan joko kokeessa irronneen materiaalin massana (g) tai tilavuutena (cm³). Tilavuus lasketaan jakamalla poiskuluneen materiaalin massa näytekappaleen tiheydellä. Tiheys määritetään menetelmällä PANK 4110.

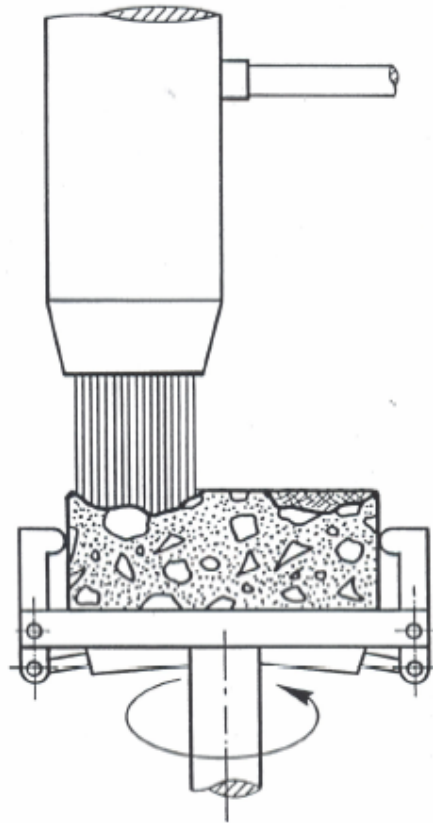
5.2 Laitteet ja tarvikkeet

Kulutuslaitteessa (kuva 1) on jalustaan kiinnitetty neulapistooli (ARX NB 23) ja kohtisuorassa neulapistoolin alla vaakatasossa pyörivä näytteen kiinnitysalusta. Neulapistoolin paikkaa voidaan muuttaa sivu- ja korkeussuunnassa. Näytteen kiinnitysalusta pyörii nopeudella 30 ±1 kierrosta minuutissa. Neulapistooli toimii ilmanpaineella. Kulutuksen aikana ilmanpaine on 5±0,5 bar. Neulapistoolissa on mäntä, joka iskee

paineilmapulssin vaikutuksesta neulojen päihin. Neulat iskevät näytteen pintaan ja nousevat ylös jousen avulla. Neulapistooli voidellaan paineilmaputkeen liitetyllä automaattisella voitelulaitteella. Voitelulaitteessa käytetään SAE 10 W/20- öljyä. Neulapistoolissa on 51 kappaletta halkaisijaltaan 2 mm ja 170...180 mm pitkää metallineulaa, joiden kovuus on 550 VHR.

Neulapistooli säädetään niin, että näytteen pintaan jää ympyrän muotoinen halkaisijaltaan 11 ± 1 mm kulumaton alue. Kaikki 51 neulaa vaihdetaan, kun yksittäisten neulojen pituusero on suurempi kuin 4 mm. Uusia neuloja kulutetaan 15 minuutin ajan ennen varsinaista kulutuskoea. Vaurioitunut neula vaihdetaan uuteen.

Kulutuskokeen aikana näytteen pinnalta poistetaan kulutuksessa irronnut aines imulla tai puhalluksella.



Kuva 1. Tröger-kokeen periaate.

5.3 Päälystenäytteen valmistaminen

Kulutuskokeessa käytettävä näyte on joko poraamalla tieltä otettu tai laboratoriossa valmistettu näyte. Näyte voi olla päällysteestä porattu näyte, staattisella puristimella, Marshall-tiivistys- tai ICT-kiertotiivistyslaitteella tehty näyte.

Näyte on muodoltaan sylinterimäinen ja halkaisijaltaan 90...120 mm. Tieltä poratun näytteen tulee olla korkeudeltaan vähintään 20 mm. Paksu näyte sahataan 30- 40 mm korkeaksi. Näytteen kulutettava puoli sahataan tasaiseksi. Sahatun näytteen päiden tulee olla 1 mm tarkkuudella yhdensuuntaiset.

Erikoistapauksessa (sirotepinta- tai kivimastiksiasfalttinäyte) voidaan käyttää myös sahaamatonta näytettä. Sahaamatonta näytettä käytettäessä näytteen pinnan laatu on mainittava tulosta ilmoitettaessa.

5.4 Päälystenäytteen kulutuskoe

Ennen kulutuskoea näytettä säilytetään 18 ± 1 tuntia $+1 \pm 1$ °C lämpötilaisessa vedessä. Ennen kulutuskoea näytteen pinta pyyhitään kuivaksi ja asetetaan näytteen kiinnitysalustaan. Neulojen etäisyys näytteen pinnasta säädetään niin, että vähintään puolet alaslasketuista neuloista koskettaa näytteen pinnalle asetettua $3 \pm 0,1$ mm paksuista mittalevyä. Kokeen aikana neulojen etäisyyttä näytteen pinnasta ei saa muuttaa. Jos näyte irrotetaan kokeen aikana kiinnipitoalustasta, neulojen etäisyys tulee säätää uudelleen 3 mm etäisyydelle näytteen alkuperäisestä pinnasta.

Kulutuskokeessa käytetään kuivaksi pyyhittyä näytettä. Kulutettavan näytteen lämpötila tulee pysyä kokeen ajan mahdollisimman lähellä lämpötilaa $+ 1 \pm 1$ °C. Ennen kulutuskoea näyte punnitaan. Näytettä esikulutetaan 60 sekunnin ajan. Esikulutus tehdään samassa lämpötilassa kuin varsinainen kulutuskoe.

Kulutuskokeessa näytettä kulutetaan yhteensä 15 minuutin ajan. Näyte punnitaan aina 5 minuutin kulutusajan jälkeen. Näyte huuhdotaan ennen punnitusta vedessä ja pyyhitään kuivaksi. Jos kulutuskoea ei tehdä kylmäkaapissa, kulutetaan näytettä huoneen lämpötilassa kuusi 2,5 minuutin mittaista aikajaksoa ($6 * 2,5$ minuuttia= 15 minuuttia). Aikajaksojen välissä näytettä säilytetään 20- 30 minuuttia $+1 \pm 1$ °C lämpötilaisessa vedessä.

6. TULOSTEN ESITTÄMINEN

6.1 Tulosten laskeminen

Kulutuskokeen tulos ilmoitetaan 15 minuutin aikana irronneen aineksen massana (g) tai tilavuutena (cm³). Tulos lasketaan esikulutuksen ja kulutuskokeen jälkeen punnitun näytekappaleen punnitustuloksien erotuksena. Tuloksessa ilmoitetaan myös viiden (5) ja kymmenen (10) minuutin välein tapahtunut massanmuutos. Tulos ilmoitetaan yhden desimaalin tarkkuudella.

$$\text{Tröger-arvo (g)} = T_1 - T_2$$

$$\text{Tröger-arvo (cm}^3\text{)} = \frac{T_1 - T_2}{\rho}$$

missä

T_1 = näytekappaleen massa ennen kulutusta (g)
 T_2 = näytekappaleen massa kulutuksen jälkeen (g)
 ρ = näytteen tiheys (g/cm³)

6.2 Tarkkuus ja toistettavuus

Tulosten luotettavuuden varmistamiseksi on työssä oltava huolellinen. Erityisesti neulapistoolin neulojen korkeuden säätö tulee tehdä huolellisesti.

ISO 5725 standardin mukaiset toistettavuus- r (repeatability) ja uusittavuus R (reproducibility) ovat:

$$r = 11.264 - 0.155 \times \text{Tröger-arvo}$$

$$R = 26.694 - 0.506 \times \text{Tröger-arvo}$$