

Materiaaleja haastaviin kulumisolosuhteisiin

Tampere Wear Center järjesti kahdeksannen kansainvälisen kulumisseminaarin teemalla ”Between a Rock and a Hard Place - Materials for high-stress wear applications” Museokeskus Vapriikissa Tampereella 8.11.2016. Materiaaliratkaisuja erityyppisiin kulumisolosuhteisiin antoivat sekä tutkijat DIMECC BSA- ja HYBRIDS -ohjelmista että yhteistyörytykset Ruotsista.

Projektipäällikkö **KATI VALTONEN**, Tampere Wear Center, Tampereen teknillinen yliopisto

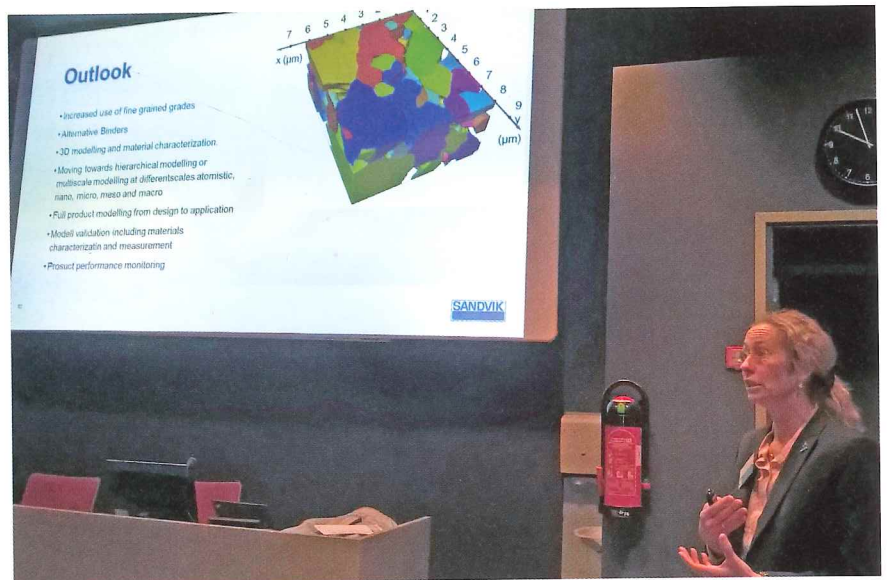
Kovametallit ja pinnoitteet

Pääpuhujana seminaarissa oli **Susanne Norgren** Sandvikilta. Hän paneutui kovametallien käyttöön vaikuttaviin megatrendeihin. Kovametallien kierrätys on haastavaa, sillä se vaatii runsaasti lajittelua. Volframin hinnan nousujohteinen kehitys on toiminut motivoijana kierrätykselle. Lisäksi sideaineena käytetyille koboltille etsitään korvaajia. Sideaineen rooli kovametallin muodostumisessa on merkittävä, sillä pienestä raakoosta johtuen rajapintoja on valtavasti. Esimerkiksi vanadiini saattaa muodostaa hauraita faaseja WC-partikkeleiden pinnoille. Diffuusio kontrolloi rajapintojen muodostumista ja parhaassa tapauksessa saadaan funktionaalinen gradienttirakenne. Nykyään kovametallien suunnittelussa käytetäänkin yhä enemmän termodynaamista mallinnusta.

Höganäs AB on keskittynyt jauhemetallurgiaan ja jauheista valmistettuihin pinnoitteisiin. **Senad Dizdar** esitti, miten hienojakoisilla karbidi- ja boridierkaumilla Fe-W-Cr-pitoisen PTA-pinnoitteen abraasio- ja iskukulumiskestävyyttä on mahdollista kasvattaa paremmaksi kuin perinteisemmissä NiSiB-WC -pinnoitteissa. Hienojakoisempi ja tiiviimpi mikrorakenne tekee myös HVAF-pinnoitteista HVOF-pinnoitteita kestävämpiä sekä abrasiivisissa kulumisolosuhteissa että kavitaatioeroosiossa TTY:n tutkijan **Ville Matikaisen** mukaan.

Terästen kulumistutkimus

Patric Waara SSABltä esitteli puolestaan kulumisteräksiä, joista on nykyään saatavilla yhä paksumpia levyjä kaikissa kovuusluokissa. Patric on ollut kehittämässä SSAB:n Wearcalc ohjelmistoa ja wear drum -kulumiskoelaitteista, jossa voidaan testata 34 näytettä yhtäaikaaisesti pyörivällä kehällä.



Weardrum -testeissä erityisesti mineraalien kvartsipitoisuudella on ollut suuri vaikutus, mutta myös kivien rakenne ja murskautuvuus vaikuttavat kulumiseen.

Perusoletuksena raskaassa kulumisessa on ollut, että laboratorioissa olosuhteita ei ole mahdollista simuloida. **Niko Ojala** Tampereen teknillisestä yliopistosta osoitti esityksessään, että kun kulumisolosuhteet tunnetaan ja laboratoriotestilaite valitaan oikein, niin laboratorio-olosuhteissa on mahdollista tuottaa samanlaisia kulumispintoja ja pinnan muokkaantumista kuin käyttöolosuhteissakin, kuten esimerkiksi kaivosten seulukoneissa.

Tampere Wear Centerin laitekanta laajenee vuosi vuodelta ja laitteista myös kehitetään monipuolisemmiksi. Materiaalien iskunkestävyyttä voidaan nyt tutkia myös pakkaslämpötiloissa jopa -80°C saakka yksittäisiä kuulia ampuvalla laitteistolla. Etenkin martensiittisissa teräksissä alle

-40°C lämpötilat aiheuttavat merkittäviä muutoksia mekaaniseen käyttäytymiseen.

Mallinnuksesta lisäarvoa

Laskennallisessa monitasomallinnuksessa voidaan kuluminen mallintaa parhaimmillaan materiaalin mikrorakennemuutoksista sovellustasolle saakka. **Matti Lindroos** VTT:ltä esitti esimerkkinä lastauskoneen kauhauksen huulilevyn kulumismallin, jossa myös kivien ominaisuudet on mallinnettu. Kivien mallinnus on järkevää, jos halutaan päästä oikeisiin kontaktipinta-aloihin ja -voimiin. Laskennasta tulee kalliimpaa ja hitaampaa, mutta näin ollaan paljon realistisemmalla tasolla kuin sellaisissa mallissa, jossa partikkeleilla on vain yksinkertainen muoto.

Tampereelle kannattaa näissä merkeissä lähteä seminaariin seuraavan kerran elokuussa, kun Suomen tribologiyhdistys ry juhlistaa 40 vuotiasta taivaltaan seminaarin ja juhlaillallisen merkeissä 31.8. ▲