

”Virtual Reference Grinding” – Pehmopaperikoneen jenkkisynterinin kunnostuk- seen kehitetty uusi innovatiivinen ratkaisu

**Pehmopaperikoneen jenkkisynterini on ainutlaatuinen mo-
nitoimikomponentti. Se jäljittelee puristintelaa, se kuljettaa rainaa,
se on iso kuivatussynterini ja kreppauspinta kaikki samassa. Kon-
ventionaalisen pehmopaperikoneen keskeinen, kriittisin ja kallein
osakomponentti on jenkkisynterini.**



Sjaak Melkert

Service
sjaak.melkert@voith.com

Jenkkisynterinin kunto, ja erityisesti sen pinnan kunto, on pehmopaperikoneen suorituskyvyn kannalta oleellinen tekijä.

Jenkkisynterinin uudelleen hionnasta, eli pinnan kunnostuksesta sekä bombeeruksen muotoonsa palauttamisesta on tullut ammattimiesten rutiinitehtävä, joka tehdään yleensä 12-36 kuukauden välein käyttöolosuhteista riippuen. Lähes mikä tahansa jenkkisynterillä tehtävä huolto-toimenpide edellyttää seisokkia, koska työ voidaan tehdä vain tehtaalla ja ainoastaan koneella. Vastaavasti jenkkisynterinin

uudelleenhiominta vaatii pehmopaperikoneen pysättämistä.

Jenkkisynterinin uudelleenhiomisen kehittämiseksi ovat German Fraunhofer Institute ja Voith Paper Cylinder Group kehittäneet uuden innovatiivisen tekniikan, ”Virtual Reference Grinding” eli lyhyesti ”VGR”. VGR on pieni, mutta vahva kaksipäinen hiomakone, joka asennetaan suoraan kreppaavan tai kaapivan kaavarin pidikkeisiin. Asennuksen yhteydessä lähes yhtäkään paperikoneen komponenttia ei tarvitse purkaa (Kuvat 1 ja 2).

Kuva 1: VRG-järjestelmä.

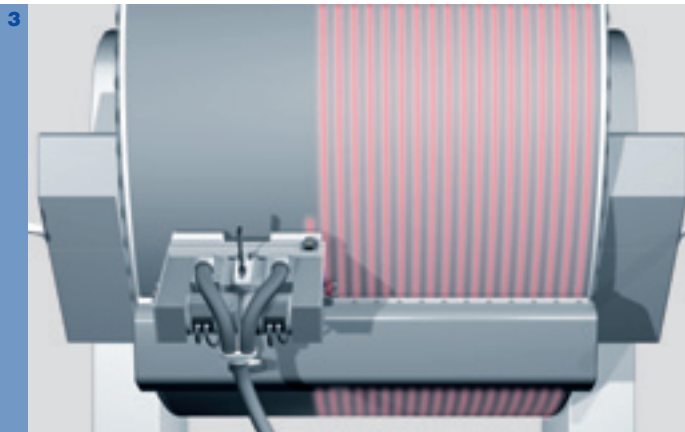
Kuva 2: Hiomakone asennettuna.

Kuva 3: Pinnan kierteinen mittausta.

Kuva 4: Mittausjärjestelmä.

Kuva 5: 2-D tasonäkymä sylinterin pinnasta.

Kuva 6: 3-D kuvaaja.



VGR-teknologia hyödyntää jousiteräsvaijeria, joka on jännitetty yhtä kauaksi sylinterin keskiakselista. Itse hiomalaitetta seuraa laserlaitteisto, joka mittaa jatkuvasti etäisyyttä sekä jenkkisyylinterin pintaan että teräsvaijeriin. Indeksioivat anturit sekä elektroniset tasoanturit paikantavat jatkuvasti mittausyksikön asemaa sylinteriin nähden laitteen liikuessa vapaasti kaavarin pidikkeissä (Kuva 4).

Jenkkisyylinterin pinta mitataan kierukalla, joka kerää jokaiseen anturiin jopa miljoona datapistettä samanaikaisesti (Kuva 3).

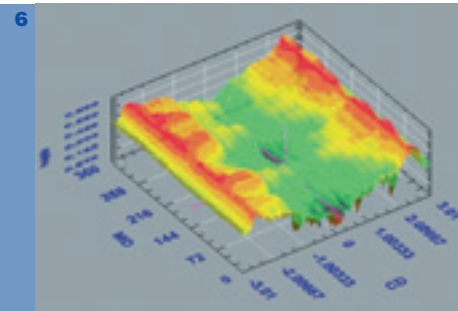
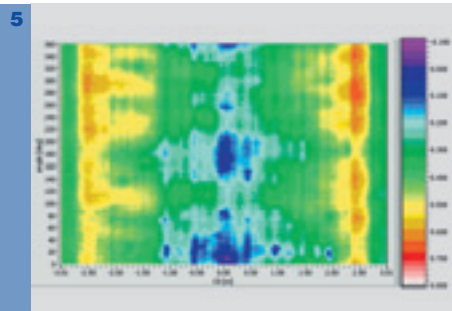
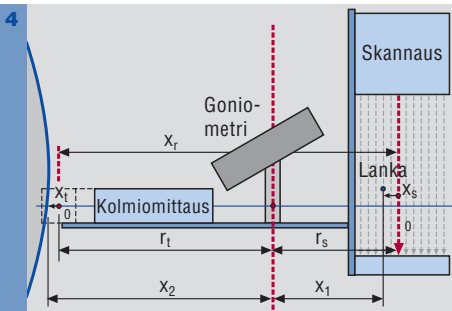
Pinnan kuvaaja prosessoidaan matemaattisesti verkkomatriisiksi ottaen huomioon

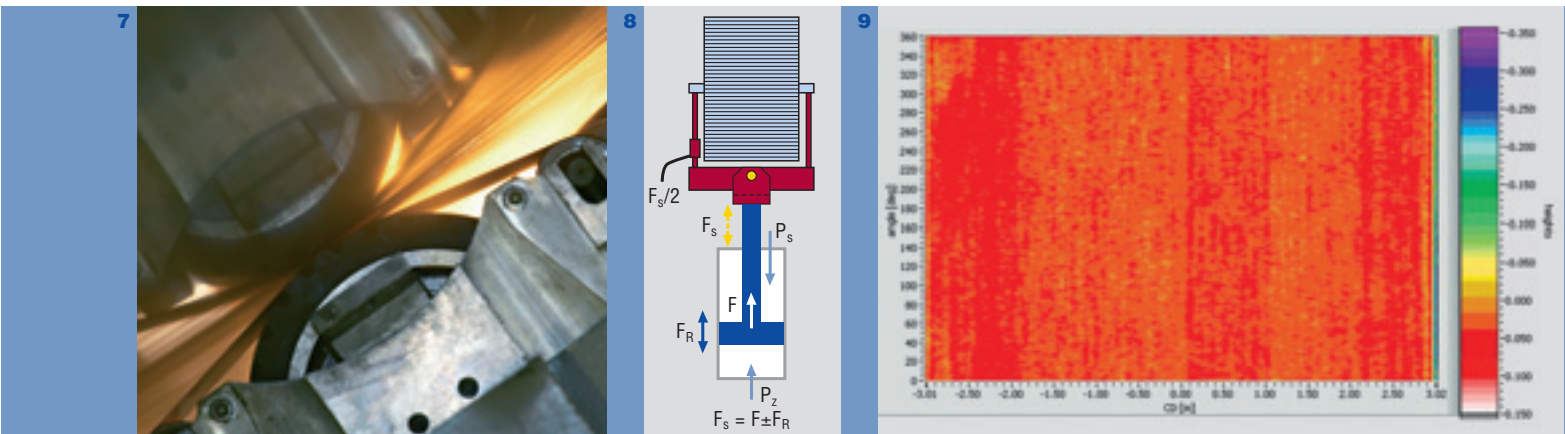
ja korjaamalla kaikki mittayksikön/hiomayksikön liikkeet. Verkon tiheys voi olla niinkin pieni kuin 10 x 10 mm antaen hyvin luotettavan kuvan sylinterin koko pinnan topografiasta. Tyypillinen mittauksen luotettavuus on 20-30 µm.

Järjestelmällä voidaan kuvata jenkkisyylinterin pintaa joko kaksiuulotteisena mattokuvaajana tai reaaliaikaisena 3-D visualisointina, mikä tarjoaa syvällisen mahdollisuuden tarkastella sylinterin kulumaa ja sen korrelaatioita vallinneisiin tuotantoongelmiin. Itsenäinen visualisoinnin ohjelmapaketti tuottaa lisäksi arvokasta informaatiota jenkkisyylinterin menossa olevaan optimointiprosessiin (Kuvat 5 ja 6).

Kaikki konventionaaliset hiontatekniikat käyttävät geometristä vertaiskohdetta. Tämä ei voi olla hiontapeti itsessään tai mikään hiomakoneessa oleva vertaiskohde. Tämän, niin kutsutun referenssikohteen muoto kopioidaan tai siirretään kaarevaksi tarkoitettulle telalle tai sylinterille, usein toivotun bombeerauksen tai kaaren muotoisena. Jotta nämä geometrisesti asemoidut hiomakoneet toimisivat luotettavasti, hiontapedin pitää olla luotettavasti kiinnitetty, sen pitää olla luja ja raskas säilyttääkseen stabiilitettinsä.

VRG-hiontatekniikka on ainutlaatuisesti ja perusteellisesti erilainen. Hiontaa ei tehdä geometrisena yhdistelmänä hiomakoneen





Kuva 7: Hiontapää.

Kuva 8: Hiomisprosessin voimansäätö.

Kuva 9: 2-D tasonäkymä valmiista sylinteristä.

Kuva 10: Pyörimisheitto (TIR) saavutettu.

ja sylinterin välillä vaan voimaa säädetään. Materiaalia poistetaan vain silloin, kun siihen on tarvetta (**Kuva 8**).

Seuraten pinnan topografiasta kerättyä dataa hiontapiiri käyttää pinnan kuvaajaa hionnan elektronisena protokollana ohjaamassa hiomalaikkoja ja samalla myös hiovia voimia. Tämä mahdollistuu käyttämällä hyvin nopeasti reagoivaa hydraulikkaa, eikä vähiten siksi, että hiontavoimia mitataan jatkuvasti. Aina 1000 N ulottuvia hiontavoimia saadaan aikaan vähemmässä kuin 20 millisekunnin reaktioajalla. Jotta materiaalin poisto ja sylinterin toivottu muoto välttyvät ylihionnan ongelmilta, hiontaprosessia ohjataan tietokonesimuloinnilla koko ajan.

Kuivaimen pinnan virheellisyyksiä korjattaessa käytetään ja hallitaan vain tarpeellisia hiontavoimia. Tämän vuoksi itse hiontalaite voi olla äärimmäisen kevyt eikä sen liikahdusvarmuus ole niin tärkeää.

VRG-tekniikalla jenkki- ja MG-sylinteri voidaan kunnostaa murto-osassa siitä ajasta, mihin konventionaalisella tekniikalla päästään. Tavallisesti mitään olemassa olevia koneen komponentteja ei tarvitse siirtää hiomakoneen asennuksen vuoksi. Säästöt seisokkialalta ja muiden tehdaskustannusten osalta ovat huomattavat.

VGR on tällä hetkellä koeteltua tekniikkaa. Kyseessä on erittäin suorituskykyinen laite,

joka poistaa arvailut jenkki- tai MG-sylinterin kunnostamisesta. Saavutettavissa olevat edut voidaan summata seuraavasti:

- Kompakti ja kevyt laite, joka on helposti kuljetettavissa lentorahtinakin
- Paperikoneen komponentteja ei tarvitse purkaa VGR:n asentamiseksi paikoilleen
- Asennus, käyttöönotto ja laitteen siirto tapahtuvat nopeasti
- Sylinteri voidaan hioa uudelleen paljon nopeammin ja luotettavammin kuin aiemmin käytössä olleella tekniikalla
- VGR:n toiminnan luotettavuuden vuoksi vain ehdottomasti tarpeellinen materiaali poistetaan, jotta jenkki-sylinteri saadaan optimimuotoonsa (**Kuvat 9 ja 10**)
- 3-D datan liittäminen tietojärjestelmään tuottaa täydellisen kuvaajan koko jenkkisylinterin pinnasta antaen arvokasta tietopohjaa jenkin kunnosta ja toiminnasta.

