



M Nieminen/EPT

4.2.2009

1 (10)

Suomen Soodakattilayhdistys ry

LIPEÄTYÖRYHMÄN KOKOUS IV/2008

AIKA 10.12.2008 klo 10.30 – 15.00

PAIKKA Pöyry-talo, Vantaa

LÄSNÄ

Mikko Hupa	ÅA
Juha Koskiniemi	Andritz Oy
Sami Metiäinen	Pöyry Forest Industry Oy, Vantaa
Sanna Siltala	UPM-Kymmene Oyj, Pietarsaari, pj
Jorma Torniainen	KCL Oy
Erkki Välimäki	Metso Power Oy
Markus Nieminen	Pöyry Forest Industry Oy, Vantaa, sihteeri
Kurt Sirén	Sirra T:mi

LIITE I Niklas Vähä-Savo: Minuuttisondi

LIITE II Soodakattilapäivien palaute

LIITE III Kurt Siren: Emävesi-projekti

JAKELU

Julkaisu: Soodakattilayhdistyksen kotisivulla
Tiedote: Hallitus Lipeätyöryhmä OMP MNN EPT



1 POISSAOILOILMOITUKSET

Kokoukseen olivat estyneet osallistumasta:

Ilpo Rätty	Enocell Oy
Olli Talaslahti	Oy Metsä-Botnia Ab, Rauma
Esa Vakkilainen	Lappeenrannan teknillinen yliopisto

2 PROJEKTI: MINUUTTISONDI

Tavoite

Kehitetään nopea menetelmä kvantifioida soodakattilan kerrostuman muodostumisnopeus. Projektissa kalibroidaan ko. menetelmä. Menetelmästä voidaan kehittää yhteinen ja vertailukelpoinen (standardi) suomalaisille soodakattiloille, jolla voidaan mitata kerrostumanopeutta eri ajotilanteissa nopealla ja suhteellisen yksinkertaisella tavalla.

Mittauksia tehdään kolmella eri soodakattilalla useasta eri kohdasta ja korkeuksilta, sekä mahdollisesti kattilan 2 eri ajomallilla. Ilmajäähdytteisen sondin rinnalla otetaan näytteet ns. minuuttisondilla. Näiden mittausten keskinäinen riippuvuus määritetään nomogrammin avulla ja muodostetaan standardi-kuvasarja kerrostumanopeuden arvoille (mm/h).

Aikataulu

Projekti alkoi syksyllä 2008 ja suoritetaan talven 2008/2009 aikana, alustava aikataulu 5 kk. Niklas Vähä-Savo aloittaa diplomityön tekemisen 1.10.2008.

Projektin tilanne

Mitattavat tehtaat valittiin kokouksessa III/2008:

- Rauma, carry-over matala
- Kymi, uusi kattila ajaa muutenkin kuormamuutoksia
- Enocell

Mikko Hupa esitteli tuloksia koekuvauksista 6.11.2008 Raumalta, liite I:

- koemittausten perusteella 20s pitoaika olisi helpoiten analysoitavissa
- valaistukseen toinen lamppu tai ilman lamppua kuvaaminen
- analysointialueen rajaaminen, jokaisesta putkesta kuvataan sama kohta
- ImageJ-ohjelmalla osumien analysointi mahdollista

Viikolla 50 mittaukset Enocellilla.

Ennuste

Julkaisu ja painatus



Kommentit

Työryhmän kommentteja projektisuunnitelmaan:

- helppokäyttöisyyttä tehtaan näkökulmasta tulisi painottaa menetelmää kehitettäessä.
- ensimmäisissä mittauksissa olisi hyvä tutkia/selvittää ennen seuraavia kampanjoita: minuuttisondin materiaalivalinta, sondiputken paksuus sekä lämpötilan vaikutus kerrostuman muodostumiseen, isoilla hiukkasilla mekanismi on impaktio, pienillä diffuusio
- muita mittausvariaatioita: kuorman vaihtelu, havu/koivu
- syys-lokakuussa voi olla vielä revisioita meneillään, mittauskampanjat talvella
- Putken lämpenemisnopeuden vaikutusta voidaan testata kääntämällä sondi toisinpäin sen ollessa kattilassa ja vertaamalla puolia.

Muita kommentteja:

- valokuvaus tehdasolosuhteissa hankalaa, paikan päälle tehdään studio
- kuvankäsittelyllä on mahdollista analysoida kuvia, esim. määrittää partikkelikokoja
- koetilanteessa pitäisi pystyä ajamaan tietyllä ajomallilla n. 6 tuntia
- mahdollisuus ajaa täydellä kuormalla ja ruiskutusmuutosten tekeminen olisivat toivottavia
- Putki uppoaa kattilaan noin 1m verran, saadaanko tällä edustava mitta?
- Eri kokoisia rajattuja analysointialueita voi kokeilla, esimerkiksi rajattu alue voisi olla pidempi
- putken muoto aiheuttaa carry-overin kimpoamista, edustavin kuva saadaan putken keskeltä.

3 VUODEN 2009 PROJEKTIT

Ehdotuksia ensi vuoden projekteiksi tiedusteltiin soodakattilapäivillä pyydettyssä palautteessa, liite II.

Kokouksessa pohdittiin seuraavia mahdollisia projekteja. Projekteihin palataan seuraavassa kokouksessa maaliskuussa, sitä ennen jokainen tiedusteleo oman yrityksen kiinnostuksen kohteita.



Vierasaineet

- soodakattilassa kalium ja kloori
- korkeat höyrynärvot vaativat kloorin poistoa, lentotuhkassa vain osa
- meesauunissa fosfori
- koko tehtaan vierasainetase iso työ
 - prosessin kannalta tärkeät
 - ympäristön kannalta harmittomat
 - ympäristön kannalta haitalliset
- Orko, Inka: Haitallisten metallien ainevirrat sulfaattisellun valmistuksessa. Lisenssiaattityö, 130s.

Mustalipeän syöttö ja poltto pelletteinä

Orgaanisen aineen poiston vaikutukset

- metsäklusterin biorefinery-hanke
- esim. 50% ligniinistä pois, mitä muutoksia

Uudet tulipesäkamerat

- sotilastekniikkaa

Suovan erottuminen

Liuottajan hönkien pesu

Kattilan/haihduttamon likaantuminen

4 EDELLISEN KOKOUKSEN PÖYTÄKIRJA

Edellisen kokouksen pöytäkirja hyväksyttiin muutoksitta.

5 MUIDEN TYÖRYHMIEN KUULUMISET

ATR

Työryhmän projektit

Turva-automaatiosuosituksen päivitys

- työ on päivityksen ja KLTK-ohjeen osalta valmis ja kommentoitavana kotisivuilla
- suositus on lähetetty käännettäväksi englanniksi FM Globalille

Kattilarakennuksen sähkötekniset turvajärjestelmät (evakuointi-paloturvaväijytysjärjestelmät)

- projektilla oma työryhmä
- selvitys standardi- ja säädöstilanteesta sekä vakuutuslaitosten ohjeistus/vaatimukset, opinnäytetyö Kuopion pelastusopisto
- kirjallisuustyön valmistuttua pohditaan projektin jatkoa:
 - tehtaiden nykytilanteen selvittäminen?
 - korjauskehdotuksia nykytilanteeseen?
 - suosituksen tekeminen?



Käytönaikaiset määräaikaistestaukset tehtailla

- tilattiin Mauri Heikkiseltä (Pöyry)
- toteutetaan syksyn 2008 ja 2009 aikana
- pidentyneet keskeytymättömät ajoajat-projektin jatko
- projektin rajausta koskemaan seisokin vaatimia määräaikaistestauksia
- kyselykaavake ennakkoon ja tehdasvierailu 5-7 tehtaalla
- talteenottoalueen käytönvalvojen ja automaatiovastaavan haastattelu
- muita tehtaita haastatellaan mahdollisesti puhelimitse

Hajukaasujen keräilyyn liittyvä valvonta

- YTR:n hajukaasujen polttosuosituksen päivitys hajukaasujen keräilyyn liittyvällä valvonnalla
- hallitus toivoi että projekti toteutetaan yhdessä YTR:n kanssa
- yhteinen kokous 10.3.2009

KTR

Työryhmän projektit

Kattilalaitosten turvallisuusohjeiden (KLTk) päivitys

- lopputuloksena yhdistyksen suositus
- valmistuu vuoden 2008 loppuun mennessä

Keon jäähtymisnopeus

- Esa Vakkilaisen tekemä selvitys julkaistaan
- Vakkilainen valmistelee ehdotuksen jatkotutkimuksesta:
 - laskettaisiin mm. sulan jäähtymisen lämmönsiirtoa
 - sulan jäähtymisen lämmönsiirtolaskenta
 - ilman vaikutus keon jäähtymiseen kun pinta on sammunut
 - keon jäähtymisnopeus hallitussa alajajossa
 - lopputuloksena suositus, kuinka kauan keon on annettava jäähtyä, ennen kuin kattilan pesu voidaan aloittaa

OTR

Konemestariapäivä 22.1.2009 Kouvolassa.

- Vierailu UPM Kymmene Oyj:n Kymin tehtaalle Kuusankoskelle

Yhdistyksen 45 v. juhla 3. – 5.6.2009 Lahdessa



YTR

Työryhmän projektit

Lentotuhkan puhdistus ja jatkokäsittely IV

- koelaitteiston rakentaminen
- tuhkanäytteet:
 - Joutseno (ympäristölupa)
 - Imatra (korkea kaliumpitoisuus)
 - Kemi (matala kaliumpitoisuus, puuhankinta Tshernobyl-laskeuman ulkopuolella)
- Glaseriitin saostumisen alkamiskohta riippuu tuhkan kaliumpitoisuudesta

Typen kokonaistase

- typpianalyysit ja taselaskelmat Åbo Akademi
- harjoitustyö VAHTI-tietokannasta työryhmällä kommentoitavana
- ÅA yhteenvetoraportointi, NO_x-lausunnon päivitys

6 VIHHERLIPEÄSAKKA

Tavoite ja aikataulu

Projektin tarkoitus on kerätä tietoa eri tehtaiden sakkakoostumuksista ja ajomalleista. Viherlipeäsakan ominaisuuksia tarkastellaan. Palamattoman hiilen määrän vaikutukset sakan määrään ja sen suodattavuuteen.

Työn ensimmäinen vaihe suoritetaan kirjallisuusselvityksenä. Projekti kestää noin 4 kuukautta (välillä syksy 2006 – kevät 2007). Myöhemmin neljän eri tehtaan sakat analysoidaan ajoparametrien funktiona. Tehtaat maksavat analyysikustannukset itse. Raportoinnin maksaa Soodakattilayhdistys.

Projektin tilanne

Näytteiden keräys ja analysointi on valmis. Näytteet kerättiin UPM:n Wisaforestin ja MB Rauman ja Stora Enso Enocellin tehtailta sekä Stora Enson Skoghallin tehtaalta Ruotsissa. Joitain näytteitä on tarkasteltu uudelleen. Työ on laskutettu.

Mikael Forssén piti kyseisestä projektista sekä Soodakattilan raskasmetallitaseet (8b/2007) projektista yhdistetyn esitelmän vuosikokouksessa 10.4.2008.

Ennuste

Loppuraporttia odotetaan Åbo Akademilta. Mikael Forssén on siirtynyt toisen työnantajan palvelukseen ja tekee raportin loppuun omalla ajallaan.

Sihteeri pyytää Mikaelilta aikataulun raportin valmistumisesta.

Julkaisu ja painatus

Työ julkaistaan Soodakattilayhdistyksen kotisivuilla.

Kommentit

Uusien ja vanhojen ilmajärjestelmien ero näkyy tuloksissa, vaikka sakassa ja sulassa olevan hiilen määrää on vaikea korreloida prosessiparametreihin. Mahdollinen jatkotutkimuskohde olisi sulaliuottajan hiilitaseen tekeminen.

7 PROJEKTI: EMÄVEDEN JATKOKÄSITTELY

Tavoite

Löytää keino emäveden käsittelemiseksi, jolla voidaan parantaa mäntyöljyn saantoa, ja vähentää haitallisen kalsiumin kulkeutumista takaisin haihduttamolle. Kalsiumin poistaminen mahdollistaisi emäveden syöttämisen haihduttamon peräpäähän keulan sijasta, joka parantaisi lämpötaloutta. Koemateriaalia (emävetä) hankittaisiin kahdelta tehtaalta, joista toinen olisi havutehdas ja toinen havu+koivutehdas.

Aikataulu

Projekti alkaa syksyllä 2008 ja päättyy keväällä 2009. Yhdistys tilaa projektin KCL:lta, joka alihankkii työn Kurt Siréniltä (Sirra T:mi).

Projektin tilanne

Koemateriaalia hankitaan seuraavilta vaihtoehtoisilta tehtailta:

- Havutehdas: Rauma tai Sunila
- Havu+koivutehdas: Kymi tai Enocell

Kurt Sirén ottaa yhteyttä tehtaisiin. Tehtaalla saisi olla täysikuorma päällä, koska ajovauhti vaikuttaa suovan erottumiseen.

Kurt Sirén esitti kuvia mittalasista, liite III

Ennuste

Julkaisu ja painatus

Kommentit

Työryhmän kommentteja projektisuunnitelmaan:

- esityksessä Sirén ehdotti (puuttuu projektisuunnitelmasta) erottumisen aikariippuvuuden selvittämistä heti näytteenoton jälkeen tehtaalla n. 2m korkean läpinäkyvän mittalasin avulla.
- yksi tutkittava näyte olisi havu+koivusuopa yhdessä
- mahdollisuus käyttää puhdistettua vesiliosta esihapotuksessa rikkihapon tilalla? Tällä ei pitäisi olla suurta merkitystä.
- mäntyöljyn laatu huononee jos varastointilämpötila on korkea, johtuen rasvahappojen ja rasva-alkoholien esteröitymisreaktioista (happoluku). Ihanteellinen säilytyslämpötila olisi noin 50 °C. KCL:n komponenttianalyysillä selvitetään kärsiikö mäntyöljy prosessin lämpötila/paine-käsittelyä
- HDS-keittämössä suurin osa kipsistä (~90%) saadaan ulos laitteen pohjalta, mutta joskus välikerrokseen ligniinipatja estää kalsiumin laskeutumisen.
- kokemuksia erilaisilta mäntyöljykeittämöiltä?
- kalsiumin liikkuminen prosessissa olisi mielenkiintoista selvittää, mahdollinen projekti tulevaisuudessa.
- mittalasin materiaalien valinta: PC-muovilla ongelma on pH-kestävyys, emäveden on pH ~3. PVC-muovilla ongelmia tulee lämpötilan suhteen, emäveden lämpötila ~90 °C. Yksi vaihtoehto on lasi, saatavissa valmiina pakettina.
- laitteisto voitaisiin sijoittaa suoraan HDS:n ligniinilautan ulosottoon?

8 TEKES-PROJEKTI: SOODAKATTILAN RAKENNUSASTEEN NOSTAMINEN (SKYREC)

SKYREC-projekti on käynnissä, tarjouksia ja tutkimussuunnitelmia viilataan. Töitä ei ole tilattu. LTR:lle tulossa todennäköisesti valvottavia projekteja. Seuraava johtoryhmän kokous on 8.1.2009.

Sumitomo on ilmoittanut hyväksyvänsä Soodakattilayhdistyksen ehdot SKYREC- projektin johtoryhmäpaikasta lupautumalla maksamaan hallituksen esittämän osallistumismaksun 105.000 € (SoTu II + SKYREC osallistumismaksut). Sumitomoa on pyydetty ehdottamaan kahta materiaalia tulipesämateriaalitesteihin.

8.1 WP1: Uudet soodakattilakonseptit sähköntuotannossa

Polttoainevalikoiman laajentaminen, tarjous ÅA

Mustalipeän ja biomassan polttokokeita tehdään 9 ja testattaviin polttoaineisiin lisätään myös bioliete (1100 °C, O₂ = 3%). Jatkosta päätetään, kun ensimmäiset tulokset on saatu. Tarjous pyydetään Åbo Akademiasta.

Soodakattila läpivirtauskattilaksi, diplomityö

Soodakattila läpivirtauskattilaksi, mahdollisesti diplomityö TKK tai Lappeenranta. Tekijä olisi hyvä saada selville tämän vuoden aikana.

Muista konseptitarkasteluista pyydetään Erik Uppstulta tarjous.

8.2 WP2: Tulistetun höyryn lämpötilan kohottaminen

Tulistinmateriaalien soveltuvuus korkeisiin lämpötiloihin

Tulistinmateriaalien soveltuvuuskokeet korkeissa lämpötiloissa. Kokeet tulisi tehdä korkeassa lämpötilassa ja kosteissa olosuhteissa sekä niin todellisissa olosuhteissa kuin mahdollista.

Korroosiokemia korkeilla höyrynarvoilla

Åbo Akademi: Tulistimien korroosiokokeet ilmajäähdytetyllä/vesijäähdytetyillä sondilla sekä kirjallinen työ.

8.3 WP3: Soodakattilan höyrynpaineen nostaminen

Tulipesämateriaalit korkeapaineisessa soodakattilassa

Päätettiin, että tulipesämateriaalikokeet (1000h) tehdään ensimmäisessä vaiheessa yhdessä kattilassa (Joutseno), 10 materiaalia yhdessä lämpötilassa (440 °C). Tavoitteena on suorittaa kokeet vuoden 2009 aikana.

Valittiin 5 tulipesämateriaalia; AISI304L (referenssimateriaali), AISI310S, Sandvik 67, Sanicro 38 ja Sanicro 28.

Kolme koetta (1 + 3 x 3 = 10). Jatkokokeita voitaisiin tehdä neljällä materiaalilla kahdessa lämpötilassa. Yhteen sondiin saa neljä koepalaa. Joutsenossa on mahdollisuus tehdä kokeita kahdella sondilla yhtä aikaa.

Karjusen tarjoukseen sisältyy takuu, että mikäli tutkimussuunnitelmassa esitetyt kokeet epäonnistuvat niin, ettei tuloksia saada, projektia tilattaessa maksettu 25 % maksetaan yhdistykselle takaisin.

Pekka Pohjanteen mukaan näytepaksuuksien mittaustarkkuus on 0,005 mm. Pohjanne lähettää tarjouksen näytepalojen analysoinnista.



Keraamiset ja metalliset rakennemateriaalit uusissa soodakattiloissa

Oulun yliopiston tarjous tulenkestävien massojen kokeellisesta tutkimuksesta soodakattilassa. Projektista palaveri Oulussa viikolla 48.

8.4 WP4: Kattilaveden ja höyryn laadun varmistaminen

Kirjallisuustyö orgaanisista yhdisteistä kattilaveden käsittelyssä tilataan VTT:ltä.

- Suomessa yleisesti käytössä olevien haihtuvien orgaanisten amiinien (kuten morfoliinin, sykloheksyyliamiinin, etanoliamiinin, aminoetyylipropaanin jne) käyttö ja ominaisuudet
- Lauhteen ominaisuudet hajoamistuotteiden ja kyseisen amiinin ominaisuuksien suhteen (esim. hapot, amiinin alkaalisuus ja jakaantumiskerroin)
- Esilämmittimien vauriotapaukset Andritz Oy:ltä ja Metso Power Oy:ltä saatavan aineiston pohjalta.

VTT pohtii kuinka työtä jatkettaisiin kirjallisuustyön jälkeen ja lähettää ehdotuksen seuraavaan SKYREC joryn kokoukseen 15.12.2008.

9 MUUT ASIAT

Osa työryhmän kokouksista pyritään pitämään puhelin/nettipalevereina jos esimerkiksi kokouksessa käsiteltävät asiat mahdollistavat tämän.

10 SEURAAVA KOKOUS

Seuraava kokous pidetään 6.3.2009 alkaen klo 10.00 Tampere, Metso

Vakuudeksi

Markus Nieminen

LIITE I

Minuuttisondi – esitys

Niklas Vähä-Savo, Mikko Hupa, Åbo Akademi



"Minuttisondi"

Suomen Soodakattilayhdistyksen ja Åbo
Akademin tutkimushanke

Niklas Vähä-Savo, Patrik Yrjas, Mikko Hupa

Väliraportti 10.12.2008

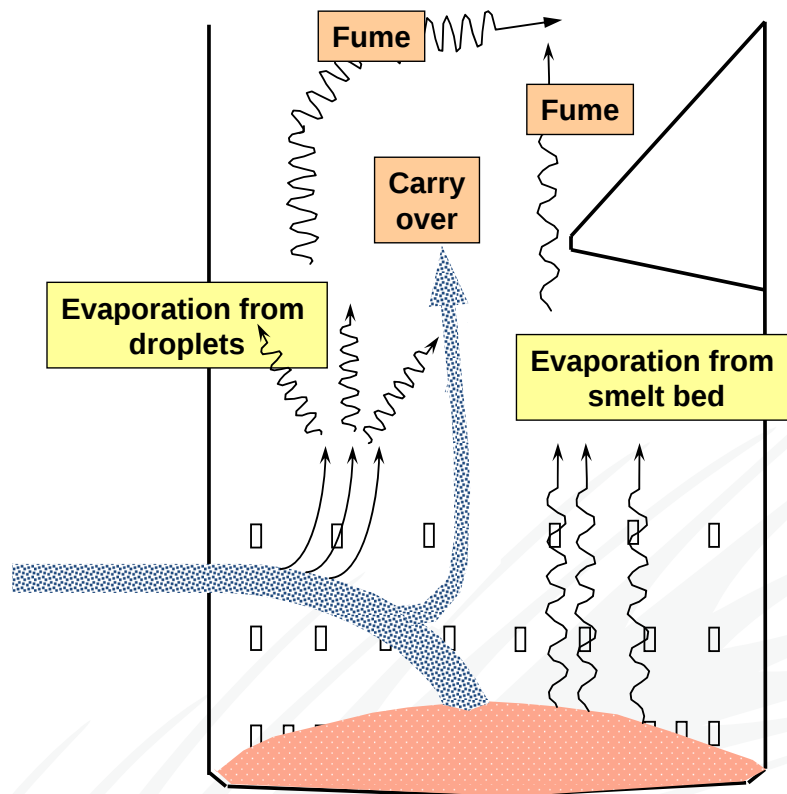
1

Tausta

- Soodakattilan tulistimien lämmönsiirtotehokkuuden kannalta on tärkeä ymmärtää kerrostuman synty nopeus ("carryover" määrä) eri ajotilanteissa
- Åbo Akademiassa on kehitetty menetelmä kerrostumanopeuden määrittämiseksi tulipesään työnnettävän ilmajäädytetyn sondin avulla
 - ilmajäädytetty sondi simuloi höyrystinputkea
 - määritetty kerrostumanopeus (mm/h)
 - tästä edelleen "carryover määrä" (g/m^3 dfg) laskennallisen nomogrammin (lämpötila, savukaasuvirtaus) avulla
- Käytetty m.m.
 - Yksittäisillä tehtailla soodakattilan kerrostumien muodostumisnopeuden ja laadun mittaamiseen
 - SKY-projekti "Mustalipeän uudet poltto-ominaisuudet III-tehdasmittaukset" (1996-1997)
- Joidenkin uudempien mittausten yhteydessä otettu myös ns. **minuttinäytteitä** jäähdyttämättömällä teräsputkella

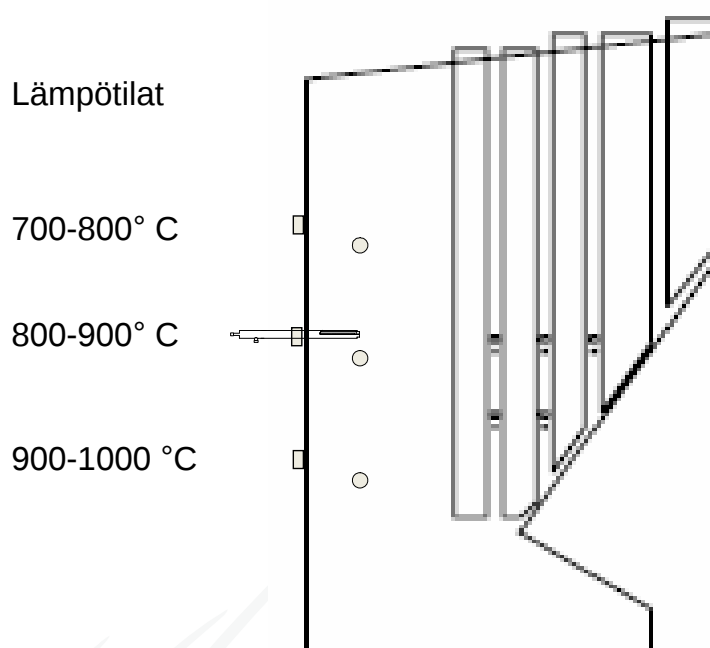
2

Tulisitinkerrostumien muodostuminen



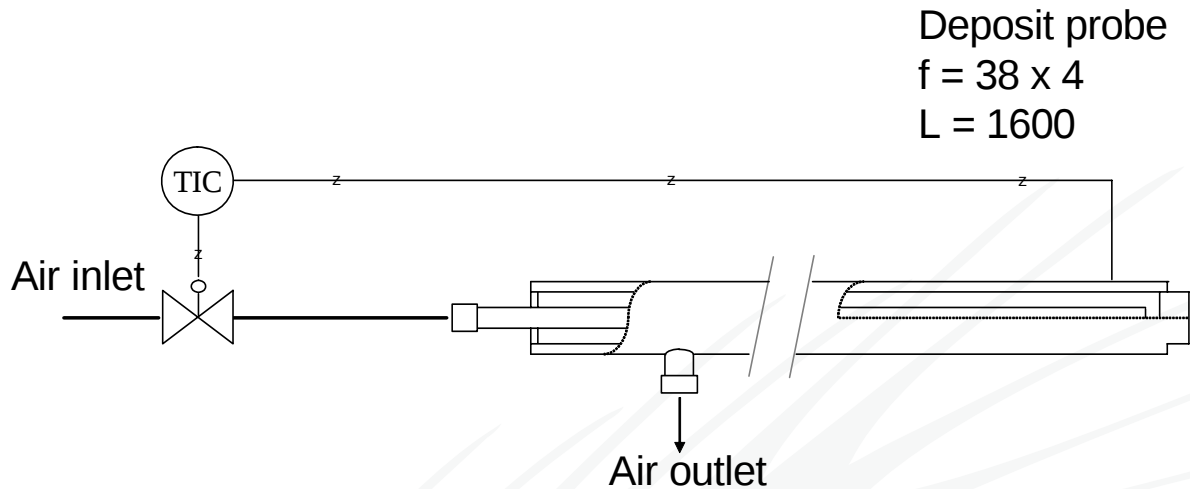
3

Yleisimmän carryover mittaus paikat



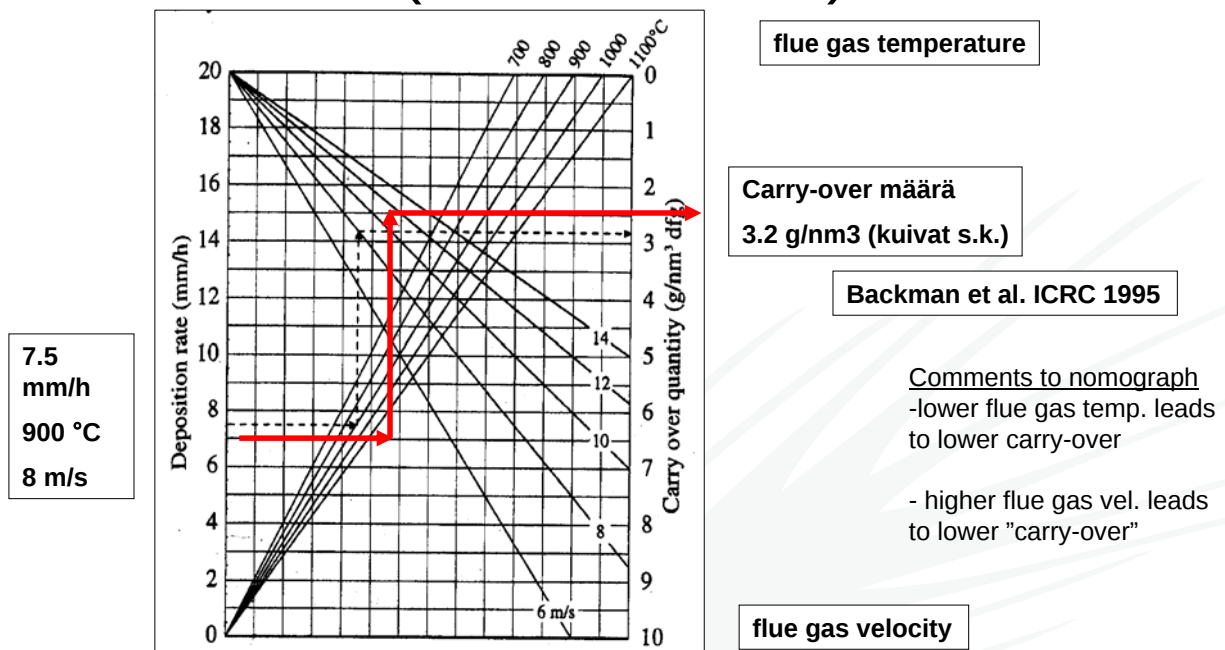
4

Ilmajäähdetty sondi kerrostumamäärän mittaukseen



5

Ilmajäähdytetty sondi kerrostumanopeuden mittaamiseen (laskentarutiini)



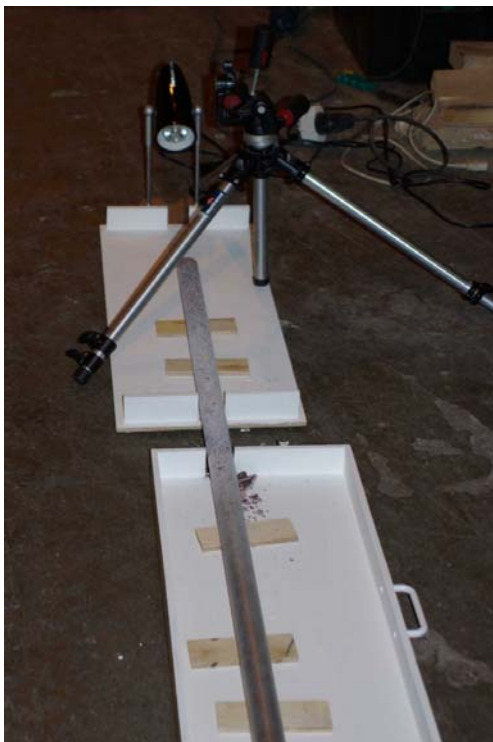
6

Projektin tarkoitus

- On havaittu että kerrostumien muodostumisnopeudella tulistimissa ja "minuuttinäytteen" partikkelimäärällä on tietty yhteys
- Ensisijaiset tavoitteet
 - Ilmajäähdytteisen sondin ja minuuttisondin kalibrointi ja kuvasarjan valmistus minuuttisondista
 - Minuuttisondin vertaaminen kuvasarjaan jolloin pystytään arvioimaan carryover määrä (mm/h)
- Toissijaiset tavoitteet
 - Osumien määrä ja kuinka ison pinta alan ne peittävät sondista
 - Osumien koko sekä kokoon vaihtelut

7

Projektin edistyminen (1.10-10.12)



- Kannettavan valokuvastudion valmistus
- 4 kpl 2m haponkestäviä putkia joiden halkasija 38mm ja seinämäpaksuus 2mm

8

6.11.2008 Testikuvaus Raumalla

- Testikuvaksen päätarkoitus:
 - Kuvien laadun varmennus
 - Minuuttisondin mittauksen optimikestoajan löytäminen
 - Mahdolliset parrannukset ja muutokset

9

Kuvia Raumalta (Bullnose tasolta)

- 60s vasenpuoli



- 30s vasenpuoli



10

Kuvia Raumalta (Bullnose tasolta)

- 10s vasenpuoli



- 20s vasenpuoli



11

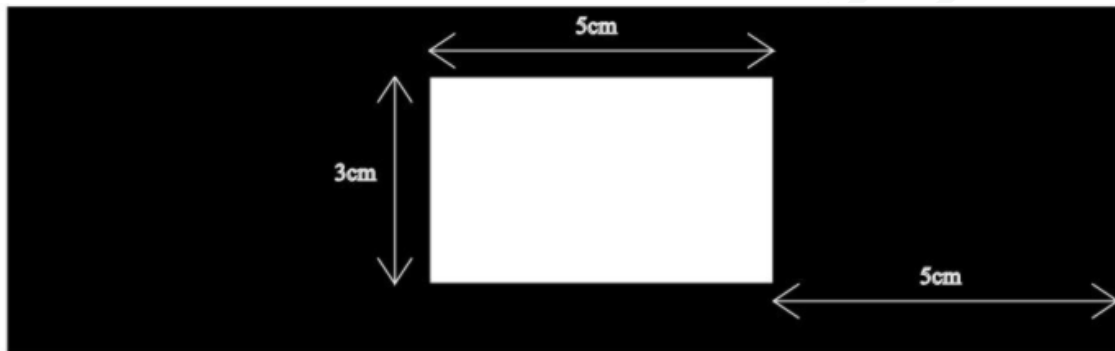
Testikuvaksen yhteenveto

- 20 sekunnin kuva on helpoiten analysoitavissa, joten sitä aikaa käytetään virallisissa mittauksissa
- Osumien analysointi ImageJ ohjelmalla mahdollista.
- Parannuksia:
 - Toinen lamppu tai ilman lamppua valokuvaaminen, koska yksi lamppu aiheuttaa pienten varjojen syntymistä osumien sivulle. Tämä vaikeuttaa analysointia
 - Analysointi alueen rajaaminen jotta jokaisessa kuvassa analysoidaan saman kokoinen alue samassa kohtaa putkea.
 - Yhden 15-20min ilmajäähdytteisen sondin mittaus aikana olisi hyvä useampi (jopa 4kpl) minuutti sondi mittaus jotta mahdollinen carryover määrän vaihtelu havaitaan.

12

Alueen rajaaminen analysointi varten

- "raamien" teippaaminen putken päälle paria kuvaa varten
 - 5cm putken päästä on 5cm x 3cm ikkuna joka analysoidaan imagej ohjelmalla.



13

Minuttisondi 10.12-

- Viikolla 50 Enocell mittaukset
- Viikko 51- Enocell kuvien analysointi
- 2009 alussa Rauman ja Kymin mittaukset
- Rauman ja Kymin kuvien analysointi
- Yhteenveto + raportti

14

LIITE II

Soodakattilapäivien palaute

SOODAKATTILAPÄIVÄ 2008 PALAUTE

Toivottuja tutkimusaiheita

- Liuotinsäiliö tiheys/TTA in-line –mittaus
- Tulistinkorroosio, laaja tutkimus eri kattiloilta
- Kattiloiden paineistus- ja tarkistusprosessit
- Kattiloiden NOx-päästöt
- Vierasaineiden hallinta talteenotossa
- Lauhteenkäsittelyjärjestelmän korroosio
- Orgaanisen aineen poiston vaikutukset lipeään
- Vesikemia / ilmapatterikorroosio / uudet amiinipohjaiset kattilakemikaalit (3)
- Suovan erottuminen lipeästä
- Liuottajahönkien pesut
- Hajukaasujen polttolukitukset soodakattiloissa, laimeiden lämpötilalukitukset
- Uudet materiaalit
- Lipeän kuiva-aineen noston kuluttavat vaikutukset kattilaputkissa
- Energiantuotannon maksimointi uusissa kattiloissa & NPE-taseiden hallinta
- Suovan, väkevien kaasujen, biolietteen ym. vaikutus polttoon
- Mustalipeän syöttö ja poltto pelletteinä
- Kattilan / haihduttamon likaantuminen
- Painerunkovauriot

Toivottuja luentoaiheita

- Kattiloiden paineistus- ja tarkistusprosessit
- TOC, VOC
- Käyttökokemuksia talteenoton / soodakattilan alueelta (4) (kansainvälisiä, 2)
- Vesikemia
- Kattilamateriaalien kehitys (2)
- Soodakattiloiden käyttöturvallisuus
- Tukipolton tarpeellisuus hajukaasujen poltossa (2)
- Hajukaasun polttorajat / l/s lipeää
- Hajukaasujen polttoratkaisut ja ajomallit soodakattiloissa
- Vauriot & korjaukset
- Mustalipeän poltto eri lämpötiloissa / paineissa
- Uruguayn käyttöhaasteet 1,5 v. kokemuksen jälkeen (2)
- Energiatuotannon tehdashankkeita, tehdascaseja
- Kemikaalikierto ja kemikaalien rikastuminen koko selluprosessissa
- Kekotutkimukset
- Nuohointen kehittäminen
- Realistiset menetelmät nostaa höyryn lämpötilaa ja painetta, esim. mitä julkaistu ja patentoitu
- Hönkien erilaiset käsittelytavat ja –systeemit
- Soodakattiloiden taloudellinen ajo, sähköntuotannon optimointi
- Energiatehokkuusteema
- Kattilakannan vanhetessa, kuinka soodakattiloiden kunnonvalvonta, tarkastukset, kunnossapito, kunnonvalvontaohjelmat, tarkastusmenetelmät, on toteutettu eri kattilan osille.
- Vaurioanalyysit, mikä on ollut primäärinen syy vaurioon, mahd. suositukset tarkastuksille

LIITE III

Emäveden jatkokäsittely – kuva laitteistosta

Kurt Siren, Sirra T:mi

