

Suomen Soodakattilayhdistys ry

LIPEÄTYÖRYHMÄN KOKOUS 1/2017

AIKA 16.2.2017 klo 10.00 – 14.30

PAIKKA Pöyry-talo, Vantaa

LÄSNÄ

Timo Saarinen	Metsä Fibre Oy, Rauma, pj.
Tuuli Oljakka	Andritz Oy, Helsinki
Jouni Hiltunen	Stora Enso Oyj, Varkaus
Nikolai DeMartini	Åbo Akademi, Turku
Markus Engblom	Åbo Akademi, Turku
Sami Metiäinen	Pöyry Finland Oy, Kouvola
Toni Orava	UPM Kymi, Kuusankoski
Antti Tikkanen	Pöyry Finland Oy, Vantaa, siht.

Skypen välityksellä kokoukseen osallistui:

Esa Vakkilainen Lappeenrannan teknillinen yliopisto

LIITE 1 Projektitarjous: Pulp mill deposit formation and aging – role of intra-deposit alkali chloride transport, Åbo Akademi

LIITE 2 Esitys: Muiden työryhmien kuulumiset sekä tulevat tapahtumat

JAKELU

Julkaisu: Soodakattilayhdistyksen kotisivulla
Tiedote: Hallitus Yhdyshenkilöt Lipeätyöryhmä

Sihteeristö

1 POISSAOLOILMOITUKSET

Kokoukseen olivat estyneet osallistumasta:

Mikko Hupa	Åbo Akademi, Turku
Erkki Välimäki	Valmet Technologies Oy, Tampere
Jorma Torniainen	Labtium Oy, Espoo
Outi Mäkinen	Metsä Fibre, Äänekoski
Klaus Niemelä	VTT, Espoo

2 ASIALISTA

Asialista hyväksyttiin muutoksitta.

3 EDELLISTEN KOKOUSTEN PÖYTÄKIRJAT

Pöytäkirja 3/2015 sekä pöytäkirjat 1–3/2016 hyväksyttiin ilman muutoksia.

4 KÄYNNISSÄ OLEVAT PROJEKTIT

4.1 Black Liquor Evaporation Book, ÅA

Tausta:

Kirjan tarkoituksena on perehdyttää nuoria insinöörejä mustalipeän haihdutukseen sellutehtaalla sekä tarjota yksityiskohtaista tietoa mustalipeän ominaisuuksista sekä haihduttamon likaantumisen. Kirjaa voidaan käyttää pohjatietona tieteelliselle tutkimukselle kuin myös haihduttamon yleisten ja likaantumisongelmien selvittämiseen.

Kirjan kirjoittajia ovat Jim Fredrick ja Nikolai DeMartini. SKY:n osuus kirjan kuluista kattaa DeMartinin osuuden.

Tilanne/Aikataulu:

Nikolai DeMartini ja Jim Fredrick ovat työstäneet kirjaa edelleen, mutta Nikolai ei pystynyt antamaan tarkempaa arviota seuraavan version valmistumisesta. Tekijät ovat pohtineet uusien tutkimustulosten sisällyttämistä teokseen, mutta niiden käytöstä ei olla päästy yksimielisyyteen.

4.2 Understanding low temperature corrosion in BL combustion – Phase 3, Åbo Akademi

Projekti on jatkotyö saman sarjan aiemmille osille: [Phase 1](#) ja [Phase 2](#).

Tausta:

Projektin aiemmissa osissa on selvinnyt, ettei rikkihapolle löydy kastepistettä soodakattiloissa ja alin mahdollinen savukaasujen lämpötila määräytyy teräspinoilla korroosiota aiheuttavien suolojen hygroskooppisen luonteen mukaan. Oleellinen huomio on, ettei muilla suoloilla kuin NaHSO₄:llä todettu tapahtuvan korroosiota 110 °C lämpötilassa.

Työn tavoite:

Työn tarkoitus on saada varmistus toisen osan saaduille tuloksille.

Tilanne

Työn valmistelut ovat edenneet hyvin ja lähes kaikki materiaalit oli saatu kokoukseen mennessä. Nikolai tiedusteli haluaako työryhmä sisällyttää yhden ylimääräisen näytteen 24 tunnin kokeita varten ikään kuin näytteiden varmistamiseksi. Työryhmä hyväksyi ehdotuksen. Tuhkanäytteitä on lopulta siis viisi, joista kolme edustaa modernia kattilateknologiaa ja kaksi ovat erikoistapauksia. Lisäksi päätettiin, ettei SKY:n käyttöön tulevassa raportissa tarvitse poistaa tutkimukseen osallistuneiden tehtaiden nimiä. Ulkopuoliseen julkaisuun tehtaat tulee salata esimerkiksi kirjainkoodein. 24 tunnin laboratoriokokeet alkanevat maaliskuun alussa.

5 PROJEKTITARJOUKSET

5.1 [Pulp mill deposit formation and aging – role of intra-deposit alkali chloride transport, ÅÅ](#)

Tämä projekti oli esillä viime vuoden ensimmäisessä kokouksessa, mutta se asetettiin toteutusjärjestyksessä matalalämpötilakorroosiotyön jälkeen. Tarjous on Liitteessä 1.

Tausta ja tavoite:

Työn tarkoituksena on tutkia ja saada tietoa soodakattilan tulistinten likakerroksen rakenteesta ja kemiasta, mistä on hyötyä teollisuudelle tulistinalueen korroosion torjunnassa. Aiempien tutkimusten perusteella on voitu päätellä, että (voimakattiloissa) likakerrokseen muodostuu lämpötilagradientti, joka aiheuttaa alkalikloridien siirtymistä. Aihetta ei ole tutkittu aiemmin soodakattiloilla.

Projektissa soodakattilan ja voimakattilan likakerroksista tehdään mittauksia tulistinpinnalle asennettavan sondin avulla. Osa mittauksista suoritetaan 20 minuutin likakerrostuman perusteella ja osa 1000 tunnin kerrostuman perusteella.

Toteutus:

Työn tekijä, Markus Engblom, oli kokouksessa mukana kertomassa työn sisällöstä. Alla on tiivistetty tärkeimmät kohdat:

- Yksi soodakattila ja yksi BFB-kattila (kuorikattila)
- Kaksi koepistettä per kattila
- Näytteitä kerätään seuraavasti: 20 min, 24h ja 1000h jälkeen sekä yksi näyte 24h ja 1000h välillä alustavan suunnitelman mukaan
- Työssä ainoat toteutettavat laboratoriotestit ovat SEM-analyysit
- Työn hinta on 15 000 euroa ja tekijä arvioi työn kokonaiskestoksi n. 9kk. Tässä tulee huomioida mahdollinen tarve seisakille sondien asentamiseksi.

Päätös:

Työryhmä näkee hankkeen mielenkiintoisena ja esittää projektin toteutusta yhdistyksen hallitukselle.

Sihteeri selvittää Markus Engblomille jäsenetehtaita, jotka olisivat kiinnostuneita osallistumaan projektiin. Käytännön syistä johtuen tehtaalla olisi hyvä olla sekä sooda- että kuorikattila, jotta kokeet on mahdollista suorittaa samalla tehdasalueella. Tästä voidaan tarpeen mukaan kuitenkin poiketa.

6 PROJEKTIEHDOTUKSET

6.1 Muut projekti-ideat

Sihteeri esitteli vuoden 2016 Soodakattilapäivän palautteesta saatuja projekti- ja luentoehdotuksia. Näistä aiheista keskusteltiin jo edellisessä kokouksessa, jolloin etenkin vierasaineaihe (NPE-taseet) nousi esille. Tässä kokouksessa käytiin lisää keskustelua vierasaineaiheesta; etenkin kaliumin käyttäytyminen ja lipeän Cl/K-rajat korroosion kannalta olivat kiinnostuksen kohteena.

Lisäksi keskusteltiin biolietteen poltosta soodakattilassa. Monilla tehtailla lienee kokemusta tästä, mutta mitään julkaistua tietoa ei löydy. Työryhmä hahmotteli projektia, jossa tutkittaisiin eri tehtaiden lietteitä analysoimalla niitä sekä keräämällä mahdollisia polttokokemuksia.

Lopuksi päädyttiin siihen, että sihteeri koostaa molemmista yo. aiheista yhteenvedon, jonka perusteella voidaan keskustella tulevaisuudessa lisää konkreettisista projektiehdotuksista.

7 MUIDEN TYÖRYHMIEN KUULUMISET

Sihteeri kertoi muissa työryhmissä käynnissä olevista ja alkavista projekteista (Liite 2).

8 MUUT ASIAT

Sihteeri kertoi tulevista tapahtumista, joita ovat mm. vuosikokous, operaattoripäivät sekä soodakattilapäivä. Lisäksi kerrottiin yhdistyksen valmistelevan 55-vuotisjuhlaa. (Liite 2)

Sihteeri esitteli hallituksen työryhmille asettamat tavoitteet vuodelle 2017, minkä lisäksi kerrottiin viime aikoina ilmenneistä vaikeuksista projektiaikataulujen kanssa. Yhdistyksen hallitus onkin päättänyt toimenpiteistä ongelmien välttämiseksi. Hallitus on esittänyt, että tulevaisuudessa tullaan projekteissa kiinnittämään huomiota erityisesti väliraportointiin, minkä lisäksi käyttöön otetaan myöhästymismaksu kaikissa yhdistyksen projekteissa.

Lipeätyöryhmässä tapahtuu keväällä myös henkilömuutoksia, sillä jo etukäteen oli ilmoitettu, että Aino Leppänen tulee korvaamaan Erkki Välimäen Valmet



Technologiesin edustajana. Tämän lisäksi Outi Mäkinen MF Äänekoskelta ilmoitti jättävänsä työryhmän toiminnan, sillä tänä vuonna käynnistyvä uusi sellutehdas tulee viemään kaiken hänen työaikansa ja hän katsoo parhaaksi luovuttaa paikkansa.

9 SEURAAVA KOKOUS

Seuraavasta kokous sovittiin pidettäväksi Skypen välityksellä 19.4.2017 klo 13:00.

Vakuudeksi

Antti Tikkanen

LIITE 1

**Projektitarjous: Pulp mill deposit formation and aging
– role of intradeposit alkali chloride transport, Åbo Akademi**

Proposal: Pulp mill deposit formation and aging – role of intra-deposit alkali chloride transport

Markus Engblom, Daniel Lindberg, Leena Hupa

Background

Recent experiments carried out in the laboratory at Åbo Akademi University with granular salts have shown alkali chloride transport to occur within the deposit when a temperature gradient is present over the deposit. The practical implication of this is that Cl is transported towards the cooler heat transfer surface, resulting in a higher Cl concentration at the heat transfer surface than in the bulk. We want to know if this phenomenon occurs in deposits in recovery boilers and biomass boilers, particularly those firing bark. To accomplish this we will pull boiler deposits (both shorter and long term) from one recovery boiler and one biomass boiler.

For the laboratory experiments we have mixed NaCl or KCl with Na₂SO₄ or K₂SO₄, respectively, and melted the salts, then cooled and crushed the mixture. The melting gives us a uniform salt mixture. The ground salt is then placed on top of the test metal on an air cooled probe which is placed in an electrically heated oven. This results in a temperature gradient through the deposit. The temperatures chosen have been representative of the superheater region and result in a molten layer at the outer part of the deposit while the salt below this remains solid.

The transport of chloride takes place as gas phase diffusion. The vapor pressure of chlorides is higher than for the sulfate salt and the vaporized alkali chloride deposits on the cooler surface of the salt layer below it. The temperature difference over the deposit, thus drives the system to a new distribution of the alkali chloride in the deposit. Figure 1 shows alkali chloride crystals formed on top of salt grains within the deposits as result of the alkali chloride transport. Alkali chloride is also transported toward and deposited on the steel surface. As result of the transport the deposit chemical composition changes locally with time due to enrichment of alkali chlorides. In addition, the deposit densifies, that is, its porosity decreases with time.

The newly identified intra-deposit transport process occurs also in boiler environments. Based on published descriptions of deposit morphology, alkali chloride transport is concluded to take place in straw-fired boilers (see Figure 1). So far, deposits from pulp mill boilers have not been investigated since this area of research is new, and it is currently not clear to which extent alkali chloride transport affects the deposit morphology and chemistry in pulp mill boilers. It is expected to be more important in power boilers than recovery boilers because the deposits in recovery boilers are not porous, but this needs to be confirmed. The observed changes in deposit chemistry and morphology potentially have a role in superheater corrosion and deposit removability. There is a need for better understanding of the role of the temperature gradient induced alkali chloride transport in boiler deposit formation and aging.

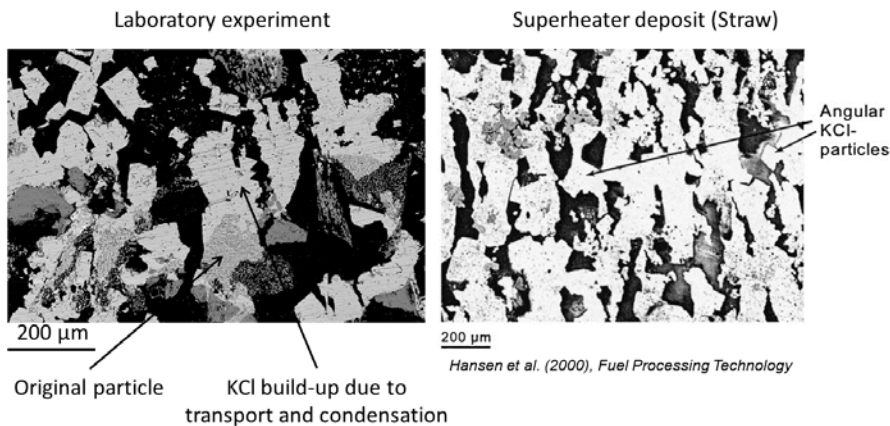


Figure 1. SEM/EDX deposit cross section images from laboratory experiments and boiler deposits showing localized build-up of KCl within deposits due to temperature gradient induced transport.

Objective

The objective of this work is to begin to establish how deposit morphology and chemistry depend on deposit formation and aging, especially on the aging processes connected to the deposit temperature gradient. Ultimately this new information can help the industry manage corrosion in the superheater region of recovery boilers and power boilers.

Description of work

The main activities of the proposed work would consist of deposit sampling at a Kraft recovery boiler and a bark boiler (BFB) and analysis of deposit cross sections using SEM/EDX. The sampling campaign is planned to be carried out in co-operation with one or more of the industrial partners in SKY. This proposal deals with funding to cover the Åbo Akademi part of the sampling campaign and deposit SEM/EDX and supporting analyses.

Boiler deposits are planned to be sampled/obtained in at least two locations along the flue gas path in the convective sections of the boilers. This provides information on the influence of heat transfer surface and flue gas temperatures, as well as deposit porosity. Deposit probes will be used to collect samples. By varying the exposure time of the probe inside the furnace, deposits of different age will be obtained. Comparison of the different-aged deposits provides information about the deposit aging process. Probe exposure times ranging from 20 minutes to 1000 hours will be used. In addition, deposit samples are planned to be collected from the boiler heat transfer surfaces during annual shut-downs.

The cross sections of the collected deposits will be analysed using SEM/EDX. Deposit cross sections will be analysed and compared to investigate the effects of deposit formation (e.g. carry-over vs. fume) and aging (e.g. evidence of alkali chloride transport). In addition, a deposit alkali chloride transport model developed at Åbo Akademi will be utilized to support analysis of the deposit SEM/EDX images. The transport model has earlier been shown to predict well the alkali chloride transport in laboratory deposits.

The expected outcome of the work is a better understanding of how pulp mill boiler deposits are formed and how their properties change during aging. In particular, this work is expected to

provide first evidence on the role of the intra-deposit temperature gradient induced alkali chloride transport in pulp mill boiler deposits.

Schedule

The work is expected to be completed during 2016.

Cost

The amount applied for is 15 000 euro.

LIITE 2

Esitys: Muiden työryhmien kuulumiset sekä tulevat tapahtumat

Muiden työryhmien kuulumiset

11

Projekti	<u>ATR: Soodakattilan päästömittausten menetelmät</u>
Tavoite	Koostaa raportti, jossa käydään läpi kattavasti päästömittausasioita päästötiedon tuottamisesta aina päästöjen raportointiin asti.
	Työ toteutetaan YTR:n kanssa yhteistyössä.
Tekijä	Pöyry Finland Oy: Paula Juuti, Oili Tikka
Kustannus (bud. / tot.)	15 800 eur / - eur (+alv)
Tilanne / Aikataulu	Projektista saatu tarjous Pöyryltä, jota käsitellään
Johtopäätökset	
Toimenpiteet	
Päätökset	

12

Projekti	<u>KTR: Hitsauspinnoitettujen putkien käyttö soodakattiloissa, VTT</u>
Tavoite	Selvittää hitsauspinnoitettujen putkien käytettävyyttä/soveltuvuutta (valmistustekniset haasteet, tarkastuskriteerit, korjaushitsaukset ja käytettävyys) 1. vaihe: kirjallisuustutkimus tehty 10/2016 2. vaihe: karakterisointitutkimus tehty 01/2017 (esitys KMP) Karakterisointiin (mikrorakenne, kovuus ja koostumus) pyydettiin kolmelta toimittajalta (Uhlig, AZZ/WSI, Areva Uddcomb) 625, 825 ja 309 pinnoitettuja putkia, pohjamateriaalina SA210-A1 tai P265GH. Referenssiputkina San38 ja 304L compound. 3. vaihe: Vanhennuskokeet aloitus 02/2017 (tarjous tulossa)
Tekijä	VTT
Kustannus (bud. / tot.)	1. osa 12 000 eur 2. osa 9 700 eur 3. osa ~50 000 eur
Tilanne / Aikataulu	KTR valinnut materiaalit vanhennuskokeisiin: - Lämpötilat (600 C, 650 C, 700 C) - Pitoajat (ehdotus 10h, 100h, 1000h) Tarjous tulossa hallituksen hyväksyttäväksi

13

Projekti	<u>KTR: Soodakattilan tiiveydenvalvontaselvitys, Varo Oy</u>
Tavoite	Tehdä yhteenveto käytössä olevista menetelmistä tehtailla (vuoden 2001 raportin päivitys) sekä esitellä saatavilla olevat parhaat tekniikat ja menettelyt
Tekijä	Timo Karjunen, Varo Oy
Kustannus (bud. / tot.)	12 000 eur / - eur + alv
Tilanne / aikataulu	Aiheesta pidetty esitys Konemestaripäivillä tammikuussa Raportti tekeillä

14

Projekti	<u>KTR: Sularännisuositus</u>
Tavoite	Yhdistyksen vauriotietokantaan on raportoitu useita sularännivauriota viimeisen kahden vuoden aikana. Vaurioita on ollut normaalia enemmän ja useilla tehtailla. Ensimmäisessä vaiheessa kerätään tiedot tapahtuneista vaurioista ja niiden syistä kyselyn avulla.
Tekijä	KTR
Kustannus (bud. / tot.)	- eur / - eur (+alv)
Tilanne / Aikataulu	Kysely prosessiarvoista tehty tehtailla 2015 KTR kirjoittanut suosituksen BLRBAC suosituksen perusteella Esitys suosituksesta pidetty Vauriokeskustelun aluksi KTR päivittää suosituksen saatujen kommenttien perusteella
Johtopäätökset Toimenpiteet Päätökset	

15

Projekti	KTR: Ääninuohous
Tavoite	KTR tietojen mukaan ääninuohousta on 30 vuoden aikana kokeiltu ääninuohousta ratkaisemaan paikallisia tukkeentumisongelmia. Kokeilut eivät kuitenkaan ole johtaneet pysyviin ratkaisuihin soodakattiloiden nuohouksessa eikä niistä ole tehty julkisia dokumentteja. Kirjallisuustutkimus (mitä julkista tutkimustietoa on olemassa) valmistunut 10/2015
Tekijä	VTT
Kustannus (bud. / tot.)	- eur / - eur (+alv)
Tilanne / Aikataulu	VTT pyydetty tarjousta jatkotutkimuksesta: • Äänen käyttäytymistä kattilaympäristössä ja kattilarakenteiden akustiikkaa • Ääninuohouksen kattilarakenteille aiheuttamasta rasitus • Miten ääninuohous aiheuttaa tuhkakkerrostuman irtoamisen

16

Projekti	<u>YTR: Soodakattilan NOx-päästön riippuvuus puuraaka-aineen typpipitoisuudesta – 1. osa: Puuraaka-aineen vaikutus mustalipeän typpipitoisuuteen</u>
Tavoite	Selvittää mustalipeän typpipitoisuuden korrelaatio puun typpipitoisuuteen sekä maaperän vaikutus
Tekijä	VTT: Klaus Niemelä
Kustannus (bud. / tot.)	9000 eur / - eur (+alv)
Tilanne / Aikataulu	Työn viimeistely viivästynyt edelleen; työstä piti saada lopullisia kommentteja varten versio syyskuun lopulla (21.9.).
Johtopäätökset	
Toimenpiteet	
Päätökset	

17

Projekti	<u>YTR: Selvitys tyypillisistä savukaasuvirroista [m3/ADt] eri puulajeilla</u>
Tavoite	Projektin tavoitteena on selvittää, miten tehtaan käyttämä puuraaka-aine vaikuttaa soodakattilan tyypillisiin savukaasuvirtoihin [m3/ADt]. Savukaasumäärän laskenta auttaa myös tarkistamaan ympäristömittausten savukaasuvirtauksen laskentaa.
Tekijä	LUT: Esa Vakkilainen + kandidaattityön tekijä
Kustannus (bud. / tot.)	2000 eur (+alv)
Tilanne/ Aikataulu	Työssä teetettiin kysely tehtaille, mutta vastauksia saatiin melko vähän. YTR pohtii kuinka työtä jatketaan.
Johtopäätökset	
Toimenpiteet	

18

Muut asiat

Tulevat tapahtumat

19

Tulevia tapahtumia

- Operaattoreiden kokemustenvaihtopäivät 15.-16.3.2017, Sokos Hotel Flamingo, Vantaa
- Vuosikokous 27.4.2017
- Soodakattilapäivä 2.11.2017, Hotel Clarion, Helsinki

20

Operaattoripäivät 2017

- Aika: 15.-16.3.2017
- Paikka: Sokos hotelli Flamingo
- Järjestäjät: SKY (käytännön järjestelyt + kustannukset), LMW Consulting ja POHTO (mainostus)
- Ohjelma on samanlainen kuin viime vuonna, otetaan huomioon viime vuoden palaute
- Käytön ongelmiin paneudutaan osallistujien ja asiantuntijoiden (Martin Wikström, Kalle Salmi, Kari Haaga) avoimen keskustelun kautta
- [Alustava ohjelma](#)

21

Vuosikokous 2017

- Aika: 27.4.2017
- Paikka:
 - Kokous -> [Holiday Inn City Centre](#)
 - Illanvietto -> Helsingin Casinon Show&Dinner
["Kimmo Blom – Tribute to Queen"](#)
- Ohjelma:
 - n. 17.00 Ilmoittautuminen + kahvitus
 - 17.30 Vuosikokous
 - 19.00-> Illallinen
- Käsiteltävät asiat yhdistyksen [sääntöjen mukaisesti](#)

22

Soodakattilapäivä 2017

- Aika: 2.11.2017
- Paikka: [Clarion Helsinki](#) (Jätkäsaari)