

Soodakattila-alan yhteistoiminta Suomessa

(Industrial Cooperation on Recovery Boiler Plant Problems in Finland)

TIIVISTELMÄ

Soodakattila-alan muodollinen yhteistyö alan pulmien selvittämiseksi alkoi yhteisesti rahoitettuna syöpymistutkimuksena vuosina 1965—68. Yhteistoimintaa jatkettiin ja laajennettiin materiaalien kestoisuutta sekä kattilalaitosten käyttöä ja rakennetta koskevien tutkimusten muodossa vuosiksi 1969—71 sekä edelleen vuosiksi 1972—74. Erillisenä kohteena aloitettiin vuonna 1970 soodakattiloiden ohjattavuustutkimus, jonka on määrä päättyä vuonna 1972.

Yhteistoiminnan tavoitteena on ollut laitosten käytettävyyden ja turvallisuuden lisääminen sekä keskinäinen kokemusten vaihto. Viime aikoina merkittävän osuuden ovat saaneet ympäristöhaittoihin liittyvät kysymykset.

Yhteistoiminnan ja -tutkimukset rahoittaa suomalaisen teollisuuden ja muut yhteisöt. Kymmenvuotiskaudella 1965—74 yhteistoimintaan käytetty ja budjetoitu summa on yhteensä noin 1,8 milj. mk.

Artikkelissa tarkastellaan yhteistoiminnan kehittymistä, organisaatiota ja tärkeimpiä tutkimuskohteita.

SUMMARY

Formal cooperation between Finnish Recovery Boiler users and manufacturers to solve the problems of the field was initiated in 1965 with a jointly sponsored Recovery Boiler Corrosion Study from 1965 to 1968. This cooperation was continued during 1969—71, and again for another three-year period 1972—74. During these phases the tube materials corrosion resistance study was continued and other investigations into various operational and constructional problems were added to the work programme. A study to develop a Recovery Boiler Control Model was launched as a separate project in 1970. This study is to be completed in 1972.

The aims of the cooperation have been to increase plant availability and operational safety and the mutual exchange of experience. Recently, significant attention has been given to environmental pollution caused by Recovery Boilers.

The investigations are jointly financed by Finnish sulphate mills, recovery boiler manufacturers and some other collective bodies. Some 1.8 million marks will be spent within the framework of this co-operation in the 10-year period 1965—74.

The authors describe the development of the cooperation, its organisation and the most important projects undertaken.

Soodakattiloita käyttävien laitosten järjestelmällinen yhteistoiminta kattiloihin liittyvien teknisten pulmien selvittämiseksi on ollut Suomessa käynnissä vuodesta 1965 lähtien. Tämä yhteisoi-

minta jakaantuu useaan toimintajaksoon:

- soodakattiloiden syöpymistutkimus v. 1965—68
- soodakattila-alan I yhteistoimintajakso v. 1969—71
- soodakattila-alan II yhteistoimintajakso v. 1972—74
- soodakattiloiden ohjattavuustutkimus v. 1970—72

* M. Platan, M.Sc., Joutseno-Pulp Osakeyhtiö, Pulp. P. Virtanen, M.Sc., Ekono Oy, Helsinki.

The paper is based on a lecture held by Mr. Platan at the Annual Meeting of the Finnish Paper Engineers' Association on April 22, 1971.

Soodakattiloiden syöpymistutkimus

Syntyyvaiheet

Soodakattiloiden tulipesissä on aina esiintynyt syöpymistä, mutta ensimmäiset vakavat syöpymishavainnot tehtiin vasta vuonna 1961 kahdessa CE-tyyppisessä, silein seinätubein varustetussa 64 kp/cm² paineluokan kattilassa. Syöpymistä pidettiin aluksi, varsinkin kattiloiden valmistajien taholta, putkien sisäpuolisten kerrostumien aiheuttamana. Lukuisten havaintojen perusteella tultiin verraten pian kuitenkin siihen tulokseen, että pääsyyinä syöpymiseen täytyi olla jokin muu. Edellä mainittuja syöpymisilmiöitä havaittiin myöhemmin kaikissa suojaamattomin silein putkin tehdyissä kattiloissa, joiden paine oli 64 kp/cm² tai sitä korkeampi. Sen sijaan tapitetuilla seinätubeilla varustetuissa samanpaineisissa B & W-kattiloissa ei tavattu tämänlaatuista tulipesän puoleista syöpymää lainkaan. Vastaavasta tulipesän sisäpuolisesta syöpymisestä oli ulkomailla tehty havaintoja, mutta poikkeuksetta ne oli voitu selittää syöttöveden huonosta laadusta aiheutuneesta putkien sisäpuolisesta kerrostumasta johtuneiksi. Sisäpuolinen kerrostuma aiheuttaa putken pintalämpötilan epänormaalin nousun ja syöpymisen tiedettiin riippuvan metallin lämpötilasta. Tämä olikin käytännöllisesti katsoen ainoa luotettava syöpymistä koskeva tieto. Koska Suomeen hankitut soodakattilat oli yleensä rakennettu vastaavia ulkomaisia kattiloita korkeammille käyttöpaineille ja siten myös tulipesän putkien lämpötila oli korkeampi, oli maassamme tietyt yhteiset erikoisolosuhteet.

Havaittu tulipesän puoleinen syöpyminen johti ajatukseen yhteistoimin rahoitetusta tutkimuksesta Suomessa. Kaikki soodakattiloita omistavat yritykset näkivät ne edut, joita kaavailtuun yhteistutkimukseen sisältyi. Niinpä Kaukaalla 20. 11. 1964 pidetyssä yhteistoimintaneuvottelussa päätettiin aloittaa tutkimus, jonka tavoitteina oli syöpymisen syiden selvittäminen ja kattiloiden tulipesäputkien suojauskeinojen löytäminen. Aluksi kohteena oli em. tulipesän sisäpuolinen syöpymä, mutta kun tutkimuksen aikana todettiin tapitetuilla tangenttitubeilla varustettujen B & W-kattiloiden tulipesän ulkopuolella vakavaa syöpymistä, liitettiin sen selvittäminen myös tutkimuksen piiriin.

Todettakoon tässä yhteydessä, että mainitut syöpymisilmiöt ovat aiheuttaneet huomattavia korjaus- ja seisontakustannuksia. Suoritetut tulipesien alaosien korjaukset olivat vuoteen 1968 mennessä yhteensä maksaneet n. 5 milj. mk. joka teki kattilaa kohti noin 0,5 milj. mk. Tehdyt

korjaukset olivat vaatineet keskimäärin 46 vrk:n seisokin.

Rahoitus ja organisaatio

Tutkimuksen päärahoittajina olivat kaikki soodakattiloita omistavat tehtaات. Kustannukset jaettiin tehtaiden vuosituotantojen perusteella. Myös Keskeytysvakuutusosakeyhtiö OTSO osakasyhtiöineen osallistui rahoitukseen. Tutkimuksen kokonaiskustannukset nousivat noin 450 000 markkaan.

Tutkimustoimintaa johti sulfaattitehtaiden edustajien valitsema 7-miehininen tutkimustoitunkunta, jonka puheenjohtajana toimi dipl.ins. K. Seppälä Oulusta. Tutkimustoitunkunta nimesi tutkimuksen eri osien eteenpäinviemiseksi seuraavat alakomiteat: tilasto-, tulipesä-, kestoisuus-, vedenkierto- ja tulipesän ulkopuolisten syöpymien komitean.

Varsinainen tutkimustyö tehtiin näiden komiteoiden ohjeiden mukaan ja valvonnan alaisena eri insinööritoimistoissa, tutkimuslaboratorioissa ja tietenkin monilla tutkimukseen osallistuvien tehtaiden soodakattilalaitoksilla. Tutkimuksen kirjanpito, laskutus sekä sihteerityö hoidettiin EKONOn toimesta.

Tutkimusmenetelmät

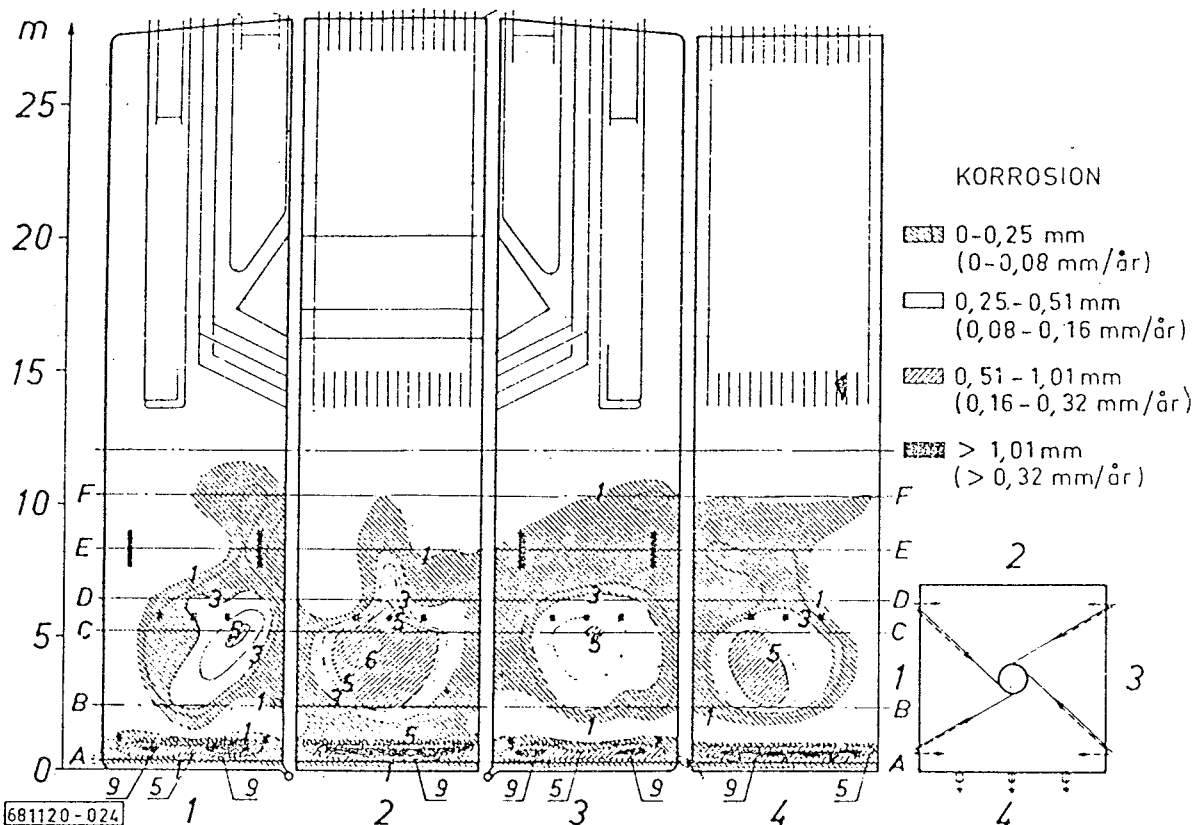
Toimikunta aloitti tutkimukset keräämällä kaiken syöpymisestä saatavana olevan materiaalin kiertokyselyn ja -haastattelun avulla ja analysoimalla tämän materiaalin.

Tulipesäolosuhteita selvitettiin mm. kaasukoostumusmittauksien, kerrostuma-analyysien ja lämpötilamittausten avulla.

Soodakattilalaitokset suorittivat itse tulipesäputkien seinämänvahvuuden tarkkailumittauksia toimikunnan laatimien ohjeiden mukaan ja luovuttivat tulokset toimikunnan käyttöön. Toimikunta teetti mittaustulosten käsittelyä varten tietokoneohjelman, joka on tehtaiden käytettävissä.

Suurimman tutkimusalueen ovat muodostaneet eri materiaalien kestoisuus-tutkimukset laboratorioissa, soodakattiloiden yhteyteen rakennetuissa koeuneissa sekä todellisissa käyttöolosuhteissa soodakattilan paineenalaisina seinäputkina. On etsitty kestävämpiä kattilaputkimateriaaleja, sekä päällystetty hiiliteräspanputkia hitsaamalla, levyttämällä ja ruiskuttamalla niiden päälle kestävämpiä materiaaleja.

Koko tutkimuksen ajan oltiin yhteydessä kotija ulkomaisiin kattilavalmistajiin sekä muihin soodakattila-alan asiantuntijoihin. Mainittakoon, että Ruotsissa aloitettiin syöpymistutkimuksemme aikana vastaavantyyppinen yhteistutkimus.



Kuva 1. Esimerkki seinämävahvuusmittausten perusteella laaditusta syöpmäkartasta (11).

Tutkimuksen tulokset

Tulipesän puoleisen syöpmisen todettiin johtuvan sulfidikorroosiosta. Teräsputkien pinnalle muodostuu tavanomaisen putkea suojaavan oksidikerroksen asemesta rautasulfidikerros, joka epätäydellisestä kiderakenteesta johtuen läpäisee rautaioneja niin, että reaktio pääsee jatkumaan. Reaktionopeuteen ja laajuuteen vaikuttavat ennen kaikkea putkimateriaalin lämpötila, joka on riippuvainen kattilan käyttöpaineesta sekä mahdollisista sisäpuolisista kerrostumista, sulfidikerrostuman paksuus ja tiheys sekä kaasufaasin ja latekerroksen koostumus.

Syöpmiselle alttiit kohdat kartoitettiin ja syöpmisnopeus eri paikoissa selvitettiin (kuva 1). Nopeinta syöpyminen on reduktiovyöhykkeessä, erityisesti sularajassa. Lievempi syöpmisalue todettiin polttovyöhykkeessä ja se saattaa ulottua aina tulipesän kattoon asti.

Syöpmistutkimuksen tärkeimpiin kuuluvana tuloksena voidaan pitää toimikunnan vuonna 1968 ilmestyneessä loppuraportissaan julkaisemaa tulipesän seinäputkien suojaussuositusta. Myöhemmin suojaussuositusta on lisäkokemuksen valossa täydennetty. Viimeisin vuonna 1970 julkaistu suositus on kuvassa 2.

Tulipesän seinien ulkopuolisen syöpmisen vaikein tapaukset ovat ilmeisesti sulan natrium-

hydroksidin aiheuttamia. NaOH liuottaa muodostuvat korroosiotuotteet päästään reaktion jatkumaan. NaOH siirtyy tulipesän seinämärakenteen läpi todennäköisesti kaasumuodossa. Ulkopuoliset syöpmät esiintyvät primääri-ilma-aukkojen ympärillä sekä polttovyöhykkeessä.

Seinien tiiviiksihitsaus estää tulipesän ulkopuolisen syöpmisen, kun taas kaikki muut suojausmenetelmät on tarkoitettu tulipesän puoleisen syöpmisen estämiseksi.

Kuva 2. Tulipesän suojaussuositus 1970.

Suojausaikoja määriteltäessä on pohjaksi otettu normaalin sulfaattiprosessin lipeä sekä kattilan lieriöpaine 50–100 kp/cm².

Uudet putket	R	P	J	Y
Huiliteräsputket:				
2 mm:n syöpmisvara	2	3	3	4
Al-liekkiruiskutus	0	0	2	2
Cr-Al-liekkiruiskutus	0	1	2	3
Cr-teräs-liekkiruiskutus	1	1	2	3
Cr-teräs-päällehitsaus	4	4	4	—
Cr-teräsputket, membraaniseinä	4	4	4	—
Komppound-putket	4	4	4	—
Tiheä tapitus	3	3	3	—

0 = ei suojaa
1 = suojaa 0–1 vuotta
2 = suojaa 1–3 vuotta
3 = suojaa 3–6 vuotta
4 = suojaa yli 6 vuotta
— = tarpeeton

R = Reduktiovyöhyke
P = Polttovyöhyke
J = Jälkipolttovyöhyke
Y = Ylävyöhyke

Soodakattila-alan I yhteistoimintajakso

Syntymävaiheet

Soodakattiloiden käytöstä vastaavien henkilöiden yhteistoimintaelimeksi perustettiin Kotkassa 6. 5. 1966 pidetyillä soodakattilaneuvottelupäivillä Teollisuuden Lämpöteknillisen kerhon yhteyteen Soodakattilajaosto, jonka tehtävänä oli «edistää alan teknistä kehitystä ja toimia kotimaisten soodakattilan käyttäjien ja valmistajien sekä heidän yhteisöjensä keskeisenä yhdyselimenä, jossa voidaan käsitellä ajankohtaisia ja selvitystä vaativia alan erikoiskysymyksiä».

Toiminnalle ei vahvistettu erityistä muotoa eikä rahoitusta. Toiminta rajoittui pääasiallisesti kerhan vuodessa pidettyihin kokouksiin, joissa raportoitiin syöpymistutkimuksen tuloksista, pidettiin esitelmiä ja keskusteltiin ajankohtaisista kysymyksistä.

Koska syöpymistutkimuksen päättyessä vuonna 1968 ei ollut vielä saatu riittävän pitkäaikaisia kokemuksia suositelluista suojausmenetelmistä, syöpymistutkimuslautakunta suosittelee loppuraportissaan, että syöpymis- ja suojaustutkimuksia jatkettaisiin ja ehdotti samalla vastaavan yhteistoiminnan laajentamista koskemaan kaikkia soodakattila-alalla esiintyviä ajankohtaisia asioita.

Raumalla 6. 11. 1968 pidetyssä soodakattilajaoksen kokouksessa tehtiinkin periaatepäätös syöpymistutkimuksen jatkamisesta sekä yhteistoiminnan laajentamisesta koko soodakattila-alaa koskeväksi. Samassa kokouksessa valittiin myös uusi 9-jäseninen toimikunta — päätoimikunta — ohjaamaan suunniteltua yhteistoimintaa. Sen puheenjohtajaksi valittiin Enso-Gutzeit Osakeyhtiöstä prof. L. Puhakka, jonka tilalle myöhemmin, vuonna 1969, tuli dipl.ins. M. Platan Joutseno — Pulp Osakeyhtiöstä Joutsenosta.

Yhteistoiminta pääsi alkuun vuoden 1969 alussa Suomen kaikkien soodakattilanomistajien ja -valmistajien päätettyä osallistua siihen.

Yhteistoiminnan rahoitus ja organisaatio

Yhteistoiminnan päärahoittajina olivat edelleenkin kaikki soodakattiloita omistavat tehtaات. Kustannukset jaettiin näiden kesken samassa suhteessa kuin EKONOn jäsenmaksut soodakattiloiden osalta. Lisäksi osallistuivat soodakattiloiden kotimaiset valmistajat ja vakuutusyhtiö OTSO osakasyhtiöineen kustannuksiin. Vuosiksi 1969—71 yhteistoimintaan myönnetty rahasumma oli kaikkiaan 315 000 mk.

Oy Keskuslaboratorio liittyi yhteistoimintaan mukaan Suomen Selluloosa yhdistyksen teknikkokomitean alaisen korroosiokomitean toimesta

vuonna 1969. Vuosina 1970—72 on Keskuslaboratorion ansiokkaisiin korroosio- ja kestoisuustutkimuksiin varattu em. summan lisäksi 180 000 mk.

Yhteistoiminnan puitteissa suoritettavaa tutkimustyötä johti edellä mainittu päätoimikunta, jonka alaisina toimivat seuraavat tutkimuskomiteat: yleiskomitea, kestoisuuskomitea ja tulistinkomitea.

Yhteistoimintajakson aikana tutkimustyö tehtiin kuten aikaisemminkin komiteoitien laatimien suunnitelmien mukaan eri konsulttien, tutkimuslaboratorioiden ja kuhunkin tutkimustehtävään halukkaan ja parhaiten soveltuvan soodakattilalaitoksen toimesta. Yhteistoiminnan kirjanpito, laskutus, koordinointi, informointi sekä sihteerintyö suoritettiin EKONossa.

Yhteistoiminnan työkohteet

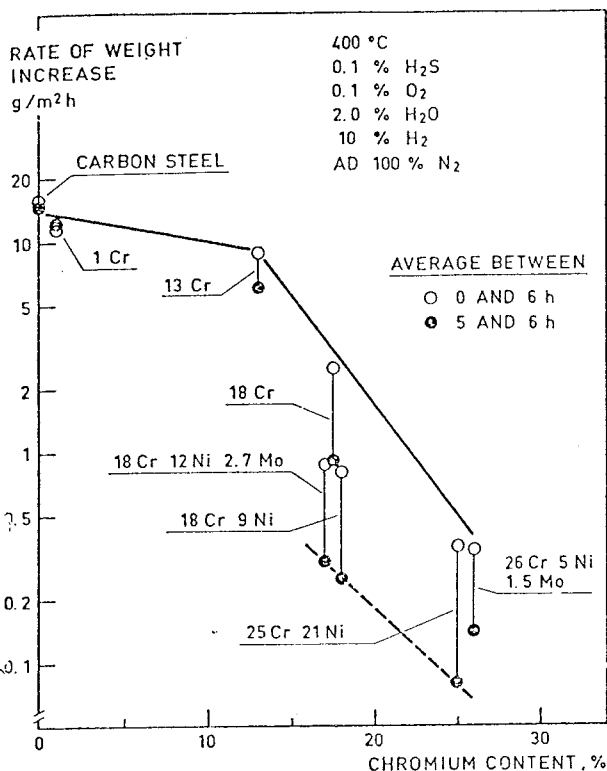
Vuosina 1969—71 alakomiteoissa käsitellyistä asioista mainittakoon seuraavaa:

Yleiskomitean toimesta on:

- kartoitettu käytössä olevat lipeän polttotavat ja järjestetty kokeita kiinteitä ruiskuja käyttäen
- teetetty diplomityönä tutkimus soodakattilan rikkihäviöiden ja hajukaasujen määrään vaikuttavista tekijöistä. Työ valmistui vuonna 1971. Tutkimus jatkuu tehostettuna II yhteistoimintajaksona.
- selvitetty kokemuksia alumiinikuulien käytöstä ekonomaisemmin kuulanojauksessa pyrkimyksenä vähentää putkien kulumista.
- selvitetty kiertokyselyllä öljypoltinten liekinvalvontalaitteita. Tutkimus jatkuu edelleen.
- järjestetty mustalipeän jatkuvatoimisten kuiva-ainemittareiden kokeiluja. Kokeilut jatkuvat edelleen.
- täydennetty ja kehitetty »Kattilalaitosten räjähdyksiä tutkivan komitean» (KRTK) laatimia turvallisuus- ja alasajo-ohjeita.
- kerätty ja jaettu yhteistoimintaan osallistuville soodakattiloiden käyttötietoja, tietoja ja selosteita vuodoista ja muista vaaratilanteista.
- laadittu kirjallisuuskatsauksia soodakattilalalta, järjestetty vuosittain jaoksen kokouksia ja konemestarien koulutuspäiviä.
- jaettu informaatiota sekä muuta että ulkomaisesta alan toiminnasta mm. Pohjois-Amerikassa toimivan BLRBAC:n (Black Liquor Recovery Boiler Advisory Committee) työstä.

Kestoisuuskomitea on

- ohjannut ja seurannut Keskuslaboratoriossa suoritettavaa perusteellista laboratoriotutkimusta



Kuva 3. Cr-pitoisuuden vaikutus laboratoriokeissa koepalan painonlisäysnopeuteen kaasuvirrassa. Painonlisäysnopeus on likimäärin verrannollinen korroosionopeuteen (2).

Cr- ja Al-seosteisten terästen kestoisuuden selvittämiseksi. Periaatteessa on todettu vasta suuremman kuin 13 % Cr-lisäyksen antavan oleellisen korroosiosuojan (kuva 3). Vielä meneillään olevan jatkotutkimuksen tarkoituksena on selvittää Al-lisäyksen vaikutus kromiterästen korroosiokestävyyteen. Keskuslaboratorion tutkimus on osaksi suoritettu yhteistyössä ruotsalaisen korroosiokomitean kanssa. Yhteistyöhön sisältyy tutkimusten koordinointi ja tulosten vaihto.

- järjestänyt kokeiluja uusien laboratoriotutkimusten perusteella löydettyjen putkimateriaalien kestoisuuden toteamiseksi kenttäolosuhteissa.
- selvittänyt kiertokyselyillä tulipesän tarkastus-, korjaus- ja suojausmenetelmiä.
- täydentänyt ja korjannut tulipesän putkien suojaussuosituksen (ks. kuva 2).
- jakanut tutkimusmateriaalia sekä selostuksia tehdyistä kokeiluista ja korjauksista yhteistoimintaan osallistuville.

Tulistintokomitea on kiertokyselyllä selvittänyt pahimmat tulistimiin liittyvät ongelmat ja sen perusteella teettänyt diplomityönä tulistinten rakennetta koskevan tutkimuksen. Syöpymis- ja likaantumisongelmia koskevat selvittelyt ovat siirtyneet II yhteistoimintajaksolle.

Yhteistoiminnan tulokset

Yhteistoiminnan voidaan ensimmäisen jakson aikana katsoa pyrkineen lisäämään:

- laitosten käytettävyyttä
- käyttöturvallisuutta
- käyttöhenkilökunnan koulutusta.

Konkreettisia tuloksia ovat syöpymis- ja kestoisuustutkimuksiin perustuvat tulipesäputkien suojaussuositus, tarkastus- ja korjaussuosituksset, alan kysymyksistä aikaansaatu vilkas informaatiotoiminta ja tehostunut kokemusten vaihto niin kotimaan kuin ulkomaidenkin piirissä. Monilla yhteistoimintamuodoilla on alan ja laitteiden tulevaa kehitystä ohjaava merkitys, joten sen tulokset eivät kaikilla sektoreilla ole välittömästi nähtävissä.

Meillä soodakattilakysymysten tutkimiseen uhratut varat ovat vähäiset verrattuna USA:n ja Ruotsin vastaavan alan tutkimustoiminnan miljoonabudjetteihin. Kuitenkin olemme omien tulostemme vaihdolla päässeet osalliseksi merkittävään kansainväliseen tutkimustulosten ja kokemusten vaihtoon, joka ilman yhteistoimintatutkimuksia ei olisi ollut mahdollista.

Yhteistoiminnan tulosten antamaa taloudellista hyötyä osakkaille on mahdoton arvioida. Teollisuuden piirissä katsotaan etteivät yhteistoimintaan uhratut varat ole ainakaan menneet hukkaan. Tästä on selvänä osoituksena Tampereella 12. 5. 1971 pidetyssä jaoston kokouksessa tehty yksimielinen päätös ehdottaa yhteistoiminnan jatkamista seuraavaksi kolmivuotiskaudeksi v. 1972–1974. Ehdotus sai sekä suomalaisten soodakattilalanomistajien että -valmistajien hyväksymisen.

Soodakattila-alan II yhteistoimintajakso

Yhteistoiminnan II jakson rahoitus järjestettiin entisellä perusteella. V. 1972–74 toimintaa varten on käytettävissä n. 480 000 mk.

Myös toiminnan organisaatio säilyy samanlaisena kuin I yhteistyöjaksolla. Päätoimikunnan puheenjohtajana jatkaa insinööri Platan. Uutena tutkimuskomiteana on perustettu emissiokomitea, jonka toiminnan päämääränä on soodakattilasta ilmaan joutuvien kaasujen ja pölyn määrien vähentäminen.

Edelleenkin päätoimikunnan tavoitteena on saada jatketuksi ja tehostetuksi yhteistoimintaa ulkomaisiin järjestöihin.

Eri komiteoiden toimintakentiksi on päätoimikunnan toimesta määritelty ja hyväksytty seuraavat:

Yleiskomitea jatkaa aikaisemmin aloitettua toimintaa öljypoltinten, soodakattiloiden erikoismittareiden, käyttöturvallisuuden, yhteistoimintaa

koskevan informaation ja kontaktien osalta. Uutena toimintakohteena on lisätty ohjelmaan sulatusteiden ja koskevan suosituksen laatiminen.

Kestoisuuskomitea jatkaa entisellä työsarallaan, johon kuuluvat tulipesän putkien tarkastus- ja korjausmenetelmät, suojaussuosituksen ja uusien suojausmenetelmien kehittäminen sekä Cr-teräksen laboratoriokokeiden jatkaminen. Keskuslaboratorion tutkimukseen on liitetty myös tulistintamateriaalien kokeilu. Laboratoriotutkimusten osalta on Keskuslaboratorion materiaalien kestoisuutta koskevan tutkimustyön määrä päättävä v. 1972 loppuun mennessä, jolloin julkaistaan lopputalousohje. Yhteistyön piirissä toivotaan Keskuslaboratoriolle vielä tämänkin jälkeen tilaisuuksia jatkaa tutkimuksiaan tällä alueella.

Tulistintekomitealla on ohjelmassaan

— tulistinten likaantumista koskevan kokeen teettäminen ja lisäaineiden käytön etuja koskeva kirjallisuustutkimus sekä tulistinten syöpymistä ja mekaanista kestoisuutta koskevien, kentältä saatavien tietojen käsittely.

Emissiokomitean työkenttänä ovat soodakattilaemissiöt ja sen tavoitteena on emissioiden pienentämiseen tähtäävät tutkimukset sekä emissioiden syntymisen rajoittamiseksi soodakattilaprosessista (lipeän polttotapa ja suora haihdutus) että prosessissa syntyneiden emissioiden rajoittamiseksi (pölyn erotus kaasuihin ja hajukaasujen ja rikkidioksidin poisto). Luonnollisesti komitea seuraa myös sekä kansallista että kansainvälistä alaa koskevan tutkimuksen ja normituksen kehittymistä.

Soodakattiloiden ohjattavuustutkimus

Yhteistyö soodakattiloiden ohjattavuustutkimuksen suorittamiseksi sai alkunsa v. 1970, jolloin kaksi sulfaattitehdasta yhteistyönä päätti suorittaa tutkimuksen soodakattilassa tapahtuvan kemikaalien talteenoton parantamiseksi sellaisen dynaamisen mallin avulla, joka antaisi mahdollisuuden käyttökelpoisen soodakattilan ohjausstrategian kehittämiseen. Koska työn alkuvaiheessa osoittautui, että riittävän perusteellisen tutkimuksen suorittaminen tällä uudella alueella olisi varsin paljon varoja vaativaa ja lisäksi katsottiin tutkimuksen antavan runsaasti yleistä tietoa soodakattilaprosessista, tehtiin aloite ohjattavuustutkimuksen suorittamisesta yhteistyön puitteissa.

Yhteistutkimuksen käytännöllistä toteutusta käsittelevä kokous pidettiin Helsingissä 12. 11. 1970. Kokouksen tuloksena oli, että kaikki Suomen sulfaattiseläntehtaat, soodakattiloiden valmistajat sekä EKONO saatiin mukaan yhteistut-

kimukseen, johon vuosiksi 1970–72 varattiin 270 000 mk.

Samassa kokouksessa pyydettiin yhteistoimintaa soodakattila-alalla johtavaa päätoimikuntaa ottamaan valvontaansa tutkimuksen suorittamisen. Tutkimusta hoitamaan nimitettiin erillinen ohjattavuuskomitea.

Tutkimuksen alkuvaiheessa laadittiin soodakattilaprosessin osaprosesseille teoreettiset matemaattiset mallit. Niitä käytetään hyväksi pyrittäessä löytämään osaprosesseille mallit viimekädessä koekellisilla menetelmillä.

Tutkimuksen kuluessa todettiin, että päämäärään pääseminen vaati erityisten mittalaitteiden ja menetelmien kehittämistä ja useita tehdaskokeita. V. 1971 aikana saatiin tutkimuksen osakailta ja SITRALta näihin tarkoituksiin lisärahoitusta 140 000 mk, joten tutkimuksen kokonaisbudjetti on tällä hetkellä 410 000 mk.

Osa mallien kertoimista ja soodakattilan dynamiikkaa yleensä on selvitetty kahdessa suoritus- ja tehdaskokeessa. Lopullinen soodakattilaprosessin siirtofunktioiden muoto pyritään selvittämään tehdaskokeessa vuoden 1972 syksyllä. Sitä ennen on suoritettava vielä muutamia mittausmenetelmäkokeita ja -tarkistuksia.

Ohjattavuustutkimuksen on nykyisessä muodossaan määrä päättävä v. 1972 lopussa.

SOODAKATTILA-ALAN YHTEISTYÖN TULOKSISTA JULKAISTUA KIRJALLISUUTTA:

1. Ahlers, P.-E., Laboratorieundersökningar av korrosion på kromstål i sodahusatmosfär, ÅF Sodahuskonferens, 1970.
2. Ahlers, P.-E., A Progress Report on a Laboratory Investigation of Corrosion in Black Liquor Recovery Boilers, Report 1, Work until June 30, 1971, Korrosionsinstitutet.
3. Bäckström, B., Rökgasens sammansättning i sodahusaggregat, ÅF Sodahuskonferens, 1967.
4. Huovilainen, R. T., Soodakattilan ohjausmallit, Esitelmä Automaatiopäivillä, Helsinki, 1972.
5. Hytönen, E., Sulfaattiselänteollisuuden lipeitten analyysimenetelmistä ja -laitteista, Helsinki, 1972, Pro Gradu tutkielma.
6. Karjalainen, E. ja Roos, T., Undersökningar av korrosion i sodahusaggregat i Finland, ÅF Sodahuskonferens, 1965.
7. Keinänen, P., Tutkimus soodakattiloiden lämpöteknisistä ja rakenteellisista ominaisuuksista, Otaniemi, 1971. Diplomityö.
8. Kivrelä, K., Databehandling av mätvärden på tubtjocklek, ÅF Sodahuskonferens, 1967.
9. Mikkola, V., Tutkimus soodakattilan rikkihäviöistä, Oulu, 1971. Diplomityö.
10. Platan, M., Åtgärder för minskning av skador, som kan uppstå genom driftstörningar i sodahuspannor, ÅF Sodahuskonferens, 1966.
11. Roos, T., Rapport från finska korrosionskommittén, ÅF Sodahuskonferens, 1968.
12. Roos, T., Design and operation experience of reductive recovery boilers, Proc. Iupac/Eucepa Symp. on Recovery of Pulping Chemicals, Helsinki, May 13–15, 1968.
13. Seppälä, K., Rapport från den finska korrosionskommittén, ÅF Sodahuskonferens, 1967.
14. Seppälä, E., Corrosion studies in Finnish reductive recovery boilers, Proc. Iupac/Eucepa Symp. on Recovery of Pulping Chemicals, Helsinki May 13–15, 1968.