

/1971

Lausunto Oulu Oy:n soodakattila V:n pohjaputken vauriosta

Maaliskuun 3. päivänä 1971 tapahtui muutama lievä räjähdys Oulu Oy:n soodakattila V:lla. Alasajon jälkeisessä tarkastuksessa havaittiin vuoto toiseksi reunimmaisessa pohjaputkessa noin 1 metrin päässä kokoojatukista. Vuoto korjattiin uusimalla n. 50 cm pituinen osa putkea vuotokohdasta. Vaurioitunut putkenkappale röntgenkuvattiin ja silloin siinä todettiin useita poikkisuuntaan olevia halkeamanalkuja vuodon aiheuttaneen n. 10 mm pitkän seinämän läpi ulottuneen hiushalkeaman lisäksi. Allejirjoittaneelta pyydettiin asiantuntijalausunto halkeamien syyn selvittämiseksi 15.3.1971.

Soodakattila V on The Babcock & Wilcox Company:n toimittama ja otettu käyttöön v. 1952^{4/}. Vesipaine putkistossa on 64 aty ja veden lämpötila $\sim 280^{\circ}\text{C}$. Putket nojaavat naapuriputkiin hitsatulla "sokeripalarimoituksella," jotka reunaputkien alueella ovat vielä hitsattu yhteen. Putkien yläpinnassa on tapitus, joka auttaa suojaavan kromimassan paikoillaan pysymistä ja parantaa samalla lämmönsiirtoa. Pohjaputkien päällä on sula lipeäkeko, joka on keskellä pohjaa korkea, mutta ohenee laidoille mentäessä. Lämpötila uuniatmosfäärissä on $1200-1400^{\circ}\text{C}$ ja muuttuu keossa pinnasta 1200°C :sta pohjalämpötilaan 750°C . Putkimateriaali on ASTM A 192, jonka koostumukseksi ilmoitetaan C=0,06-0,18%, Mn=0,27-0,63%,

ke

ke i

a7

k

ymä

ak

yä tö

ch ökyk

mpe anran

uk

h

'k

k i

yky

k i mp anran i

/k

'k

ka h m i

i

rk i

ke

ke m i

i

m i

i

okoh

i i k

i

ke

rö

rö yvy en

yn

ke

utk

ke h ke

ak

ke

mä

i

mpän

i

in

y i

roos

tk

hmi

yr

ly

i

i ika

i tu

mä

yh

k

R8

rö

yn

lak ai

y

t

mä

rö

ik

uk

i

ak

ik

rö

ik

i

rö

ik

i

A

Mark

yy

rö

yy

uk

rö

K

karka

k

k

gn i

roo-

my

mi

tki

te

yy

ok

ik i

ak

ki i

aj

y

i

tk

i

ok

nah

up

mä

mi

räk

C i

i

up

Ki roosio

rki i

uk

pe

i

op

rö

oh

h i

y

tk

ik

li

i

P

oy

mi

ö ymäk

k

j

tk

unnas

rö y immä y
ih rä yn k roos
te
k rki
i on mukro ak ts
ak rö i y
h ak
k
rö k h ys
p

tk äp mä rk lhi
ty pa roos ta i
lah ch i
ah De
De ch ys uk n rö
rö yyp h roos
kun ma i ny
i ite i k i k i k pe
rkk h
y k i
y
vy k uk
ostun ub
Hy ok yn yn
i

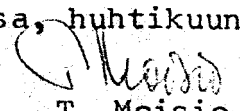
sille teräspinnoille. Metallisia teräspintoja on syntynyt jännitysten rikkoessa putken sisäpinnan magnetiittikerroksen. Kupari-saostuma toimii voimakkaana katodina ja estää uuden suojaavan magnetiittikerroksen syntymisen, jolloin kuoppakorroosiotaipumus suurenee

Putken yläpinta korrodoitui voimakkaimmin, koska siihen syntyy suurin lämpögradientti, joka aiheuttamiensa jännitysten vaikutuksesta rikkoo suojaavan magnetiittikerroksen. Pahimpana tämä esiintyy pohjan laidoilla, missä keko on matalin ja kuuma uuniatmosfääri vaikuttaa miltei välittömästi putkipintaan. Tilannetta pahentaa vielä ylipaksu putkiseinä, joka suurentaa lämpögradienttia ja siten putken ulko- ja sisäseinämän lämpötilaerosta johtuvaa vetojännitystilaa putken sisäyläpinnassa. Mikäli käyttöolosuhteissa voidaan todeta putken värähtelemistä, liittyy tapaukseen myös korroosioväsyminen.

Yhteenveto

Happikorroosiolle tyypillisestä ulkonäöstä huolimatta täytyy tässä vauriotapauksessa sen mahdollisuus tulkita varsin vähäiseksi, koska kattilaveden analyysitulokset ja käsittely kieltävät hapen läsnäolon. Mikroanalyysin paljastama korroosiotuotteen kupari lie-
nee vaurion aiheuttaja. Kuopat ovat syntyneet kohtiin, joissa magnetiittikerros on rikkoutunut ja kupari saostunut teräspintaan aiheuttaen siihen paikallisparin, jolloin korrodoituminen jatkuu. Putkiseinämän ylipaksuudesta ja vaurioalueella putken ulkopinnan keskimääräistä korkeammasta lämpötilasta johtuen putken sisäyläpintaan on muodostunut vetojännitys putken poikittaissuuntaan ja tämä on aiheuttanut korroosion muuttumisen särötyyppiseksi.

Oulussa, huhtikuun 14 p:nä 1971


T. Moisio

Taulukko 1

Särön kärjen etäisyys putken sisäpinnasta (mm)

Särö N:o	1	2	3	4	5	6
Leikkaus A ₁ -A	2,3	2,6	2,0	2,4	1,0	2,3
Leikkaus B ₁ -B	1,8	1,1	1,5	1,2	0,8	1,1