

Höyryn korkea pH ja matala johtokyky. Miten siihen päästään? KK-Aminox 60 ja Amina 8030A - Soodakattila 113 bar

amina

Amina
8030A
KK-AminOX
60

Tausta

Turbiinien tehon ja hyötysuhteen kasvu ovat johtaneet yhä tiukentuneisiin turbiinihöyryn johtokykyvaatimuksiin. Toisaalta metallien, lähinnä raudan, korroosionestoon tarvitaan riittävän korkea pH. Pääsääntöisesti pH:n nostaminen nostaa myös johtokykyä.

Projekti

Kemikaaliyhdistelmää KK-Aminox 60 ja Amina 8030A ajettiin soodakattilassa:

- paine 113 bar (11,3 MPa)
- lämpötila 505 °C
- höyryvirtaus 165 kg/s

Järjestelmässä olevaa sekavaihdinta käytettiin joko lisäveden tai lauhteen puhdistamiseen. Stork-kaasunpoistin (145 °C) pitää syöttöveden happipitoisuuden alhaisena (<5 µg/l) ja pelkistimellä säädetään lähinnä syöttöveden hapetus/pelkistys -tasoa.

Seurannasta ja tulosten analysoinnista huolehti riippumaton yritys¹⁾. Tärkeimpiä suureita olivat:

- pH
- kationinvaihdettu johtokyky
- TOC
- orgaaniset hapot
- rauta

Tavoitteet

Kehitystyön tavoitteena oli päästä SKY:n²⁾ ohjearvoihin:

1. Pitää höyryn pH-tasolla 9,2 - 9,6.
2. Laskea höyryn johtokyky tasolle < 0,03 mS/m (0,3 µS/cm)³⁾.

3. Vähentää orgaanisen aineen määrää kierrossa.
4. Pitää kierron rautapitoisuudet alhaisina (< 10 µg/l).

Suoritus

Vertailutiedon keruun jälkeen aikaisempi kemikaali-ohjelma vaihdettiin yhdistelmään KK-Aminox 60 (hapenpoistokemikaali) ja Amina 8030A (pH:n säätökemikaali). Höyryjen pH:t pidettiin entisellään. Optimointia suoritettiin usean kuukauden ajan, minkä jälkeen tehtiin tarkemmat vertailut.

Havaintoja

1. Kemikaalien vaihdoksen myötä tulistetun höyryn TOC laski 0,78 → 0,39 mg/l. (Kuva 1)
2. Orgaanisten happojen pitoisuus höyryssä laski alle määritysrajan (< 10 µg/l).
3. Höyryn kationinvaihdettu johtokyky laski (turbiinihöyry 0,04 → 0,03 mS/m).
4. Lauhteen suora johtokyky laski hieman (0,5 → 0,4 mS/m).
5. Rautapitoisuudet pysyivät ennallaan; noin 7 µg/l.
6. Samaan höyryn pH-tasoon tarvittava kemikaaliannos laski merkittävästi aikaisemmasta.

1) Vesi-ihminen, Helsinki

2) Vesikemian ohjearvot, Suomen Soodakattilayhdistys ry 9.12.2011

3) VGB R450Le ohjearvo (hiiliidioksidin vaikutus on eliminoitu)



Höyryn korkea pH ja matala johtokyky. Miten siihen päästään? KK-Aminox 60 ja Amina 8030A - Soodakattila 113 bar

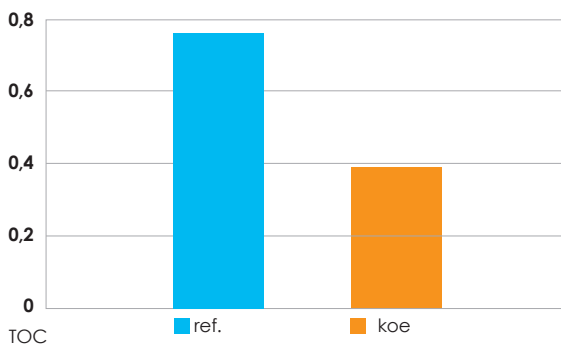
Kemikaaliohjelman KK-Aminox 60 ja Amina 8030A hyötyjä

1. Voidaan ajaa korkeampaa pH:ta ilman kationivaihdetun johtokyvyn kasvua tasolle, jossa se olisi valvonnan kannalta merkityksetön mitta.
2. Korkeampi pH vähentää raudan liukoisuutta ja puskuroi järjestelmää happamien yhdisteiden vaikutusta vastaan.
3. Mahdolliset prosessi- ja raakavesivuodot on helpompi havaita.
4. On mahdollista saavuttaa kationinvaihdettu johtokykytaso $< 0,3 \mu\text{S}/\text{cm}$.

Muita huomioita

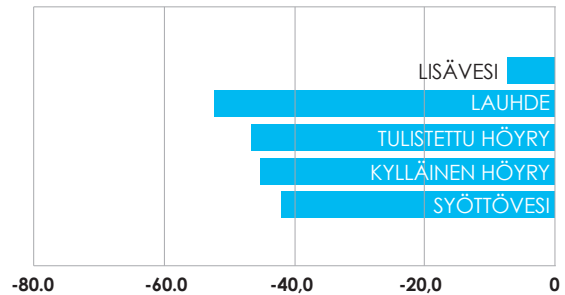
1. Syöttöveden, höyryjen ja lauhteen orgaanisen hiilen pitoisuus (TOC) laski muutoksen myötä n. puoleen (Kuva 2).
2. Syöttöveden ja höyryn laatu (kationinvaihdettu johtokyky) parani ja täyttää ohjearvojen suositukset.
3. Tulistetun höyryn orgaanisten happojen pitoisuudet laskivat erittäin merkittävästi (Kuva 3).
4. Lauhteenpuhdistus sekavaihtimella parantaa palaavan lauhteen laatua, mutta lisää kemikaalikustannuksia.

Tulistetun höyryn TOC, mg/l



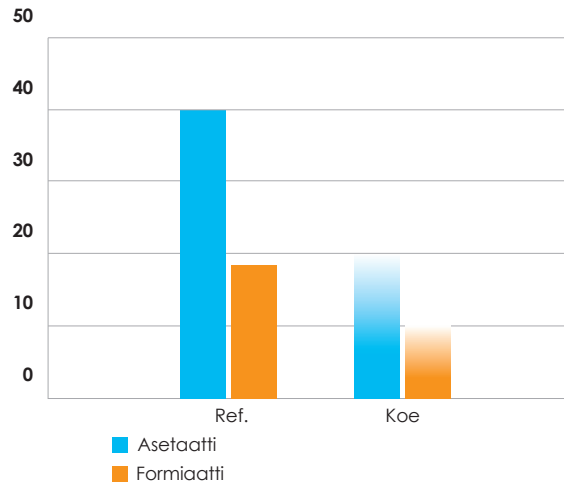
Kuva 1. Tulistetun höyryn kokonaisorgaaninen hiili (TOC), mg/l.

TOC-muutos, %



Kuva 2. Prosessivirtojen TOC -muutos.

Orgaaniset hapot, $\mu\text{g}/\text{l}$



Kuva 3. Tulistetun höyryn orgaaniset hapot, $\mu\text{g}/\text{l}$ ("Koe"-tulokset alittavat määrittysrajan).