

Eesti Keevitusühing

Soovitused roostevabast terasest torustike korrosioonikindluse tagamiseks

Koostajad: IWE, EWE Tarvo Kapp, teoreetilised alused, praktika
EWT Harri Veskimeister, keevisliidete ekspertiis
Eur.Ing Andres Laansoo, standardid ja kirjandus

Tallinn
2012

Sisukord

1. Soovitused roostevabade torude korrosioonikindluse tagamiseks.....	3
Lisa 1. Torude korrosioonikindluse hindamine kuumenemisvärvuste abil.....	5
Lisa 2. Korrosioonimehhanismid roostevabas torustikus.....	8
Lisa 3. Roostevabast terasest toodete ettevalmistus ja puhastamine	16

SOOVITUSED

roostevabast terasest joogivee, reovee ja biogaasitorustike keevitamiseks

1. Soovitused torude materjalide valikuks

Joogivee torustike **projekteerimisel ja valmistamisel** tuleb eelistada terast AISI 316 terasele AISI 304 juhtudel, kui torustiku garantiiäeg on pikem kui 2 aastat, esineb kõrgendatud kloriidide või gaaside sisaldust vees ning kui ei ole võimalik keevitusjärgne terve torustiku töötlemine hapetega e hapetamine (*ing. pickling*). Kõrgema keskkonna agressivsuse ja temperatuuri korral tuleb kaaluda suurema Mo ja kõrgema legerastmega roostevabade teraste kasutamist.

2. Keevitusprotseduuride e keevitustehnoloogia väljatöötamine

Enne keevitustööde teostamist välja töötada proovikehade keevitamisega ja nende visuaalse kontrolliga optmaalsed keevitusprotseduurid. Torud alati keevitatakse juuregaasi kasutamise ja sellise soojussisestusega, et ei esineks õmbluse sisepinna märgatavat värvi muutust - lubatud hallist kuni kollase värvuskihi tekkimist. Erilist tähelepanu pöörata keevitusvoolule ja keevituskiirusele, et ei esineks keevisliite ülekuumenemist. Saadud keevitusparameetreid kasutada keevitusprotseduuri WPS heakskiitmise katsel.

3. Keevitamisel **järgida keevitusprotseduur WPS parameetreid** ja vältida keevituskoha ülekuumenemist ja keevituse soojussisestuse ületamist, nt jämedamate elektroodide ja maksimaalse keevitusvoolu kasutamise, keevituskiiruse vähendamise ja keevisläbimite paksuse suurendamise ja keevitusläbimite arvu vähendamise.

4. Keevitustööde käigus kontrollib keevitustööde koordinaator igat keevisõmblust visuaalselt, pöörates erilist tähelepanu toru sisepinnal esinevatele värvimuutustele, läbikeevitamatusse ehk puuduliku läbikeevitusele ja juurevajumi defekti esinemisele. Soovitavalt kasutada endoskoopi. Lubada keevisliite sisepinnale halli ja kõrvale kollase värvuskihi tekkimist ehk klasse ABC(Force meetod) või AWS D182 põhjal värvid skaalal 1 kuni 4 . Sinise või oranži värvi tekkimisel tuleb õmblus puhastada **mehaaniliselt _või keemiliselt ja hapetada**. Kui ei ole teisiti määratud, tuleb keevitusdefekte hinnata EN 5817 tase C järgi ja lubatust suuremate defektide e keevitusvigade korral tuleb õmblus lahti lõigata ja **uuesti keevitada. Eelnevalt määrata** joonistel, spetsifikatsioonides või lepingutes projekteerijal **nõuded** liite sisepinna visuaalse kontrolli teostamiseks koos kuumenemisevärvide hindamisega.

Kulutused visuaalse kontrolli teostamiseks endoskoopide kasutamise näha ette kulude kalkulatsioonis.

5. **Eriti vastutusrikaste torustike valmistamisel** nõuda terve valmistusprotsessi dokumenteerimist keevitustööde päeviku või logiraamatu pidamise teel. Kõik keevisõmblused saavad järjekorranumbri, kohapeal kontrollib koordinaator 100% torude servade ettevalmistust, keevitusprotseduuri olemasolu ja järgimist, juuregaasi kasutamist, fikseerib keevitaja nime ja teostab nii toru välispinna kui ka liite sisepinna vaatluse.

6. Eelistada **TIG-keevituse kasutamist** koos juuregaasi kasutamise. Toru tuleb seest eraldada korkidega ja juhtida sealt läbi argooni või formeergaasi. Enne keevitamist tuleb korkidega suletud ruumala läbi puhuda gaasiga 5-10 korda selle ruumala mahus, määrata gaasi voolu suurus ja aeg. Standardi EN 1011-3 soovitude alusel võib tellija nõuda mõõta toru sulgevast korgist väljuva kaitsegaasi hapnikusisaldust vastavate

mõõtevahenditega(gaasianalüsaatoritega) enne keevitamise alustamist ja see hapnikusisaldus ei tohi ületada 20-30 promilli.

7. Eelistada TIG-keevitusel puhtale argoonile juuregaasina kasutada **Formeergaasi** 90% N₂+10%H₂.

8. Soovitavalt eelistada torustike keevitustööde tegemisel keevituse kvaliteedisüsteemi **ISO 3834** olemasolu ettevõttes ja vajadusel sõltumatu kontrolli organi kaasamist nt visuaalse kontrolli ja röntgenkontrolli teostamiseks. Kokkuleppel tellijaga võib nõuda enne keevitustöö alustamist keevitaja poolt toru kontroll-liite keevitamist ja selle visuaalse vaatlusega hindamist, mille järel saab keevitaja loa torustiku keevitamiseks.

9. Enne keevitamise alustamist puhastada torude sisepind ketaslõikuri sädemetest jm lisanditest toru pinnal.

10. Kõrgendatud agressivsusega vedelike ja väiksemate torude läbimõõtude ja pikkuste korral kasutada kogu torustiku pikkuses torude sisepinna keemilise töötlemise e hapetamise meetodit.

11. Kui **ei ole võimalik** torustiku pikkuse ja suure läbimõõdu korral teostada keemilist hapetamist, siis tuleks ette näha projekteerijal torustiku jagamist lõikudeks, mis on ühendatud mehhaaniliselt äärikühendustega. Äärikute kõrvalt on võimalik oksiidikihti eemaldada nii mehaaniliselt kui ka keemiliselt ja teostada keevituskoha keemilist passiveerimist. Vastavad juhised annab projekti tellija projekteerijale, kasutades korrosioonispetsialistide soovitusi.

Lisade saamiseks pöörduda EKÜ juhatuse poole