

Erratum

Haapakangas, Juho, Koksen ominaisuudet masuunin olosuhteissa. Selvitys koksen kuumalujuudesta, reaktiivisuudesta ja reaktiomekanismista

Oulun yliopiston tutkijakoulu; Oulun yliopisto, Teknillinen tiedekunta

Acta Univ. Oul. C 589, 2016

Oulun yliopisto, PL 8000, 90014 Oulun yliopisto

Tiivistelmä

Masuuni – konverteri yhdistelmä on edelleen käytetyin prosessireitti teräksen tuotantoon ympäri maailman. Koksi on masuunin tärkein polttoaine. Koksintuottajat ja masuunioperaattorit ovat suurten haasteiden edessä johtuen koksen kasvaneista laatuvaatimuksista ja parhaiden koksautuvien kivihiiltien ehtymisestä. Koksen suoriutumisen arviointi masuunin olosuhteissa tarkoilla laboratorioanalyysillä on yhä merkittävämmässä roolissa.

Tässä väitöskirjassa tavoitteena oli tuottaa uutta tietoa koksen ominaisuuksista ja sen analyysimenetelmistä simuloituissa masuunin olosuhteissa. Uusi metodi esitettiin koksen kuumalujuuden määrittämiseksi Gleeble 3800 termomekaanisella simulaattorilla. Teollisten koksilaatujen kuumalujuuksia määritettiin eri lämpötiloissa ja useita koksen mitattiin, joilla uskottiin olevan vaikutus kuumalujuuteen. Lisäksi työssä tutkittiin masuunin kuilun kaasuatmosfäärissä H₂ ja H₂O kaasujen vaikutusta koksen kemialliseen reaktiivisuuteen, kaasuuntumisen kynnyslämpötilaan ja reaktiomekanismiin..

Tässä työssä esitetyt tulokset osoittavat että Gleeble soveltuu koksen kuumalujuuden määrittämiseen. Koksen lujuus aleni merkittävästi kaikilla kolmella koksilaadulla kuumennettaessa 1600 ja 1750 °C lämpötiloihin verrattuna huoneenlämpötilaan tai 1000 °C lämpötilaan. Koksen muodonmuutos oli haurasta aina 1000 °C lämpötilassa, mutta muuttui osittain plastiseksi 1600 °C lämpötilassa ja plastisuus kasvoi kun lämpötilaa nostettiin 1750 °C:een. Huomattavia eroja havaittiin eri koksilaatujen muodonmuutuskäyttäytymisessä korkeissa lämpötiloissa. H₂ ja H₂O kaasujen läsnäolo kuilun kaasuatmosfäärissä kasvatti voimakkaasti koksen reaktiivisuutta ja muutti kaasuuntumismekanismeja pintakeskisemmäksi rajatulla lämpötila-alueella. Koksen reaktiivisuus 100% CO₂ kaasussa ei korreloinut suoraan simuloitun masuunin kuilun kaasuatmosfääriin kanssa. Tämä tulos indikoi sitä että maailmalla yleisesti käytetty CRI testi ei ennusta tarkasti koksen reaktiivisuutta masuunissa.

Asiasanat: Gleeble, hienoaineksen muodostuminen, kaasuuntuminen, koksi, kuumalujuus, masuuni, muodonmuutuskäyttäytyminen, reaktiivisuus, reaktiomekanismi, vesihöyry