PROJEKTIEHDOTUS 15.1.2017/KS/Oy Sirra Ab

SKY/YTR

Rikkitaseen hallinta ja soodasakkamäärän vähentäminen

**Idea:** Viherlipeäsakan syrjäytyspesun ja GLSS-prosessin yhdistäminen. Molemmat prosessit vaativat viherlipeän laimentamista. Jos voidaan yhdistää ne, saadaan samalla laimennuksella molempien hyödyt.

**Hyöty sellutehtaalle:** Rikkitaseen hallinta ja samanaikainen kaatopaikalle menevän viherlipeäsakan määrän vähentäminen, sakan hyötökäyttöedellytyksien parantaminen. Klooridioksidilaitoksen jätesuolan nykyistä parempi hyödyntäminen.

**Tavoite:** Yhdistetyn prosessin käyttökelpoisuuden selvittäminen koeajamalla se pilot-laitoksessa. Datan hankkiminen täyden mittakaavan laitoksen suunnittelun pohjaksi.

**Tausta:** aikaisemmissa hankkeissa ”Viherlipeäsakan syrjäytyspesu” ja ”Viherlipeäsakan syrjäytyspesu, Osa 2: alkuaineet” kehitettiin prosessia, jolla viherlipeäsakka voidaan pestä alkalisuoloista ilman meesaa apuaineena. Tällä tavalla voidaan vähentää kaatopaikalle menevää sakkamäärää 50 – 60 %. Samalla saadaan helpompi lähtökohta jatkoprosessille, jolla pyritään tekemään sakka hyötykäyttökelpoiseksi, ja siten eliminoimaan kaatopaikkajäte mahdollisimman täydellisesti.

Pohjoisissa tehtaissa, joissa keitetään mäntyöljyä, rikkitase on yleensä ongelma. Rikkitase rajoittaa klooridioksidilaitoksen jätesuolan hyödyntämistä, pakottaa lentotuhkan liuottamiseen ja vaikeuttaa kaliumin- ja kloorinpoistoprosessin käyttöönottoa. KCL-projektissa ”Management of sulfur balance” kehitettiin GLSS-prosessikonsepti (Green Liquor Simplified Stripping). Prosessissa stripataan viherlipeästä rikkivetyä, H2S, joka hapetetaan redox-reaktiolla alkuainerikiksi. Rikki saadaan siten ulos sellutehtaan kemikaalikierrosta ilman samanaikaisia natriumhäviöitä. Klooridioksidilaitoksen jätesuola voidaan silloin ottaa sisään kemikaalikiertoon, ja saada sekä sen natrium että sen happamuus hyötykäyttöön. Taloudellinen hyöty tulee ensisijaisesti ostonatriumhydroksidin säästöistä. Kemikaalisäästöt ovat arvioiden mukaan noin 2,7 milj. euroa vuodessa. Ympäristövaikutukset ovat merkittävät, sillä happaman jätesuolan liuottaminen on mahdollista jopa lopettaa kokonaan.

Molemmissa prosesseissa lipeä on laimennettava, mistä syntyy ajatus että ne voitaisiin yhdistää, ja saada sekä rikkitaseen hallinta että kaatopaikkajätteen määrän vähentäminen samalla prosessilla. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että puhtaan viherlipeän sijaan käytetään GLSS-prosessissa sakkaselkeyttimen alitetta. Alitteesta stripataan rikkivety, minkä jälkeen sulfidivapaa alite viedään syrjäytyspesuun. Aikaisemmassa hankkeessa todettiin, että sakan jatkokäyttöä ajatellen on turvallisuuden vuoksi tärkeätä poistaa sulfidi, jotta rikkivetyvaaraa ei voi missään käyttökohteessa syntyä. Yhdistämällä prosessit saadaan sulfidi pois, ja saadaan siten kaksinkertainen hyöty.

Syrjäytyspesun jälkeen sakka viedään jatkokäsittelyyn, jossa sen hyötykäyttömahdollisuuksia parannetaan. Jatkoprosessin kehittäminen on suurehko projekti, eikä sitä ole mahdollista viedä loppuun tämän hankkeen puitteissa, mutta voidaan kuitenkin ottaa askeleita eteenpäin. Vaihtoehtoina ovat ensisijaisesti olleet vaahdotus ja happokäsittely, joiden ensisijaisena tarkoituksena on alentaa kadmium- ja myös muiden raskasmetallien pitoisuuksia. Vaahdotusta on tutkittu aikaisemmin, ja tässä työssä voidaan keskittyä happoliuotukseen. Selvitetään ainakin haponkulutus ja mahdollisuutta saostaa kadmium, lyijy ym. metalleja liuoksesta, ja siten erottaa ne pääaineksesta. Vahvana hyötykäyttövaihtoehtona on metsälannoite, jossa erityisesti kadmiumpitoisuus vaatii huomiota.

**GLSS–prosessi ja syrjäytyspesu**

GLSS-prosessissa rikkivety stripataan viherlipeästä laskemalla tämän pH:ta hiilidioksidilla. Hiilidioksidi otetaan soodakattilan savukaasuista. Periaatteessa on myös mahdollista käyttää puhdasta hiilidioksidia. Muodostunut rikkivety hapetetaan alkuainerikiksi kolmiarvoisella raudalla erillisessä tornissa. Rauta pelkistyy reaktiossa kaksiarvoiseksi, mutta se regeneroidaan kolmiarvoiseksi hapettamalla se ilmalla erillisessä astiassa. Rauta toimii siten katalysaattorina. Tämä osa prosessista on olemassa kaupallisena nimellä Lo-Cat.

Lipeän sulfidi ja hydroksidi vaihtuvat vetykarbonaatiksi ja karbonaatiksi. Vetykarbonaatin liukoisuus on hieman pienempi kuin muiden komponenttien, minkä vuoksi on edullista laimentaa lipeä hieman saostumien välttämiseksi.

Sakan syrjäytyspesuprosessissa lipeäkomponentit pestään pois pystysuorissa putkissa vastavirtaperiaatteella. Prosessi on tarkemmin kuvattu hankkeen raportissa. Kokeissa todettiin, että alite on laimennettava, jotta laskeutumisnopeus olisi riittävä. Koska molemmat prosessit vaativat laimentamista, on tarkoituksenmukaista yhdistää ne.

**Toteutus:**

Ajetaan sakkaselkeyttimen alitetta GLSS-prosessissa, ja siitä edelleen syrjäytyspesulaitteiston läpi. Käytetään olemassa olevaa strippaus- ja talteenottolaitosta, joka on käytettävissä tekijän tiloissa. Syrjäytyspesulaitteisto on myös olemassa ensimmäisen tutkimushankkeen jälkeen. Voidaan myös käyttää aikaisempaa projektia varten hankittua selkeyttimen alitetta, josta on olemassa analyysituloksia, mikäli se ei ole muuttuneet liikaa säilytyksen aikana. Prosessin jälkeen tehdään happokäsittely, jossa pyritään liuottamaan ensisijaisesti kadmium. Suodoksesta saostetaan raskasmetalleja esim. sulfideina, ja pyritään saamaan kadmium ja lyijy erotetuksi hyötyaineista mahdollisimman pieneen fraktioon.

Työvaiheet:

1. Tarvittaessa hankitaan lisää sakkaselkeyttimen alitetta tehtaalta. Kunnostetaan ja pystytetään GLSS-laitteisto ja viherlipeän syrjäytyspesulaitteisto käyttökuntoon. Lisätään tarvittavia osia, kuten alitteen esikäsittely ym.
2. Alite esikäsitellään erottamalla karkea aines. Karkeat hiukkaset voivat tarttua stripperin täytekappaleisiin ja tukkia ne. Erotus voidaan tehdä sekoittimella varustetulla säiliöllä, josta syötetään eteenpäin ainoastaan se osa, joka ei laskeudu nopeasti pohjalle. Laimennetaan samalla alite esim. suhteessa 2:1.
3. Ajetaan strippaus ja redoxtorni alitteella. Koska soodakattilan savukaasua ei ole käytettävissä työskentelypaikalla, käytetään pullokaasua (typpi + hiilidioksidi). Seurataan ajon aikana sulfidipitoisuutta, jotta tiedetään milloin sulfidi on riittävästi poistettu. Vaihdellaan ja mitataan myös kaasu- ja nestevirtauksia, ja kerätään dataa prosessin koon kasvattamista varten.
4. Kun strippaus on valmis, syötetään sulfidivapaa alite syrjäytyspesulaitteistoon. Seurataan pesuvaikutusta määrittämällä jäännösalkali. Voidaan kierrättää tuotelipeä muutama kerta sen väkevöittämiseksi.
5. Jatkokäsittelyprosessi raskasmetallien ja erityisesti kadmiumin hallitsemiseksi: käsitellään pesty sakka hapolla. Testataan 1) rikkihappo 2) suolahappo. Selvitetään minkä verran sakka kuluttaa happoa. Hapon kulutus on olennainen seikka happokäsittelyn taloudellisten edellytysten arvioinnissa.
6. Kiintoaineen erotuksen jälkeen voidaan saostaa metalleja suodoksesta niiden konsentroimiseksi pieneen jakeeseen. Oikeissa oloissa pitäisi olla mahdollista saada kadmium saostumaan yhdessä kuparin, lyijyn ja vismutin kanssa sulfideina, ilman että muut metallit saostuvat samanaikaisesti. Jos tämä onnistuu, saadaan kadmium ja lyijy pieneen fraktioon.
7. Analyysit: keskeisimmät määritykset ovat kadmium ja lyijy. Analyysien laajuudesta, tekijästä ja rahoituksesta on keskusteltava YTR:ssä. Saadaan joka tapauksessa näytteitä, joista voidaan jälkeenpäin tehdä tarvittavia määrityksiä tarpeen mukaan.
8. Raportointi

Hinta: prosessikoeajot olemassa olevalla

laitteistolla (ilman raskasmetallianalyyseja) 17000 € + alv

Raskasmetallianalyyseistä sovittava erikseen

jonkin laboratorion kanssa.

