

KOKKUVÕTE

Energeetikasektor kasutab laialdaselt fossiilkütuseid energia ja soojuse tootmiseks. Fossiilsete kütuste põletamisega kaasneb erinevate jäätmete teke. Mineraalse jäätmena jääb alles tuhk, mida hetkel peamiselt tuhaväljadele ladestatakse. Termilise töötlemise käigus emiteerub õhku mitmeid kasvuhoonegaase. Järjest enam töötavad tööstused, ettevõtted ja teadlased välja lahendusi, et jäätmeid ringluses hoida ja seeläbi ka keskkonna kvaliteeti parandada.

Antud töö raames uuriti karboniseerimisprotsessiga sadestatud kaltsiumkarbonaadi (CaCO_3) saamist, viimast nimetatakse PCC-ks (*precipitated calcium carbonate*). Algmaterjalina kasutati põlevkivituhka ja võrdluseks tsemendi tootmisel tekkivat klinkritolmu (CKD), mida töödeldi ammoniumsoolade solventidega (NH_4NO_3 , NH_4Cl , $\text{CH}_3\text{COONH}_4$). Tuha kokkupuutel ammoniumsoola lahustega saadakse Ca^{2+} ioonide rikas lahus, mis on tugevalt aluseline (pH 8-10) ning käitub kui sorbent CO_2 keskkonnas. Filtreeritud tuhk/solvent lahustesse suunati mudelsuitsugaasi 100 l/h, mis koosnes 15% süsinikdioksiidist ja 85% õhust. Katsed viidi läbi kahe tööstusliku tuhaga ja ammoniumsoola solventidega kasutades süsteeme 1/10 ja 1/5 tuhk/solvent suhtes. Karboniseerimisprotsessis tekib sadestatud kaltsiumkarbonaat, mis on valge lõhnatu pulber, viimast on võimalik kasutada laialdaselt erinevates tööstusvaldkondades täiteainena. PCC-d kasutatakse paberi- ja värvitootmisel, hambapastade ja ravimite koostises ning lisaainena E170 mitmetes toiduainetes.

Kogu protsessi vältel mõõdeti lahuste pH-d ja elektrijuhtivust, mis võimaldas jälgida protsessi kineetikat. Lisaks uuriti lahustes leostunud Ca^{2+} ja SO_4^{2-} ioone ning lahuste leeliselisust. Saadud produktis määrati sadestatud kaltsiumkarbonaadi sisaldus ning osakeste suurusjaotus, millest sõltub PCC edasine kasutusvaldkond.

Kõige enam tõstis lahuste pH-d peale leostuskatseid ammoniumatsetaat, mil omakorda elektrijuhtivus oli kõikide süsteemide puhul kõige madalam. Samuti leostus viimase solvendiga kõige rohkem Ca^{2+} ioone. Sadestatud kaltsiumkarbonaati saadi g/L kohta kõige enam põlevkivituhasüsteemides, kasutades ammoniumkloriidi (22,33 g/L ja 41,40 g/L). Kõige enam saadi produkti CKD tuhk 1/10 süsteemides ammoniumnitraadiga (4,5 g/L) ja 1/5

süsteemis ammooniumkloriidiga (9,0 g/L). Auvere põlevkivituhaga saavutati kõikides süsteemides kõikide solventidega 100%-lise puhtusega CaCO₃, CKD tuha puhul saavutati niivõrd kõrge puhtus vaid kasutades CH₃COONH₄ solventi. Kõige väiksem (2,49-6,43 μm) osakeste keskmine suurus saavutati mõlema tuha puhul ammooniumatsetaadiga.

Töö raames püstitatud eesmärgid, ammooniumsoola solventidega abil leostada tuhkadest selektiivselt ja efektiivselt kaltsiumioone ja karboniseerimise teel sadestada CaCO₃, saavutati. Kahe erineva tööstusjäätme (Auvere põlevkivituhk ja Kunda klinkritolm) ja ammooniumsoolade (NH₄NO₃, NH₄Cl, CH₃COONH₄) solventide baasil saadud Ca-rikkast lahusest sadestati mudelsuitsugaasi abiga PCC-d. Antud märg-karboniseerimisprotsess on üks näide tööstusjäätmete utiliseerimisest ja seeläbi ringmajanduse arendamiseks. Antud protsessi saaks edasi arendada ja optimeerida, katsetada teiste tööstuslike tuhk/solvent süsteeme ning uurida võimalike viise, kuidas taaskasutada ohtlikest ainetest puhastatud tuha jäätmeid.