

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
Inseneriteaduskond
Virumaa kolledž
Reaal- ja tehnikateadustekeskus

Diana Rubtsova

Metaani tootmine tselluloosi tehase heitveest

Kütuste tehnoloogia õppekava lõputöö

Juhendaja: L. Grigorieva, lektor

Kohtla-Järve 2018

KOKKUVÕTE

Lõputöös on antud ülevaade CO₂ ja CH₄ biogaasist eraldamise meetoditest. Metaani saab puhastada ja viia võrgu maagaasi kvaliteedistandarditeni. Seda saab kasutada nii iseseisvalt kui ka maagaasiga segatuna.

Käesoleva töö eesmärk on saada kõrge puhtusastmega metaani gaasisegust, mis on saadud tselluloosi tehase heitveest. Tehti arvutused ja võrreldi kahte praegu enim kasutatavat CO₂ ja CH₄ segu lahutamise tehnoloogiat: absorptsioon veega ja membraantehnoloogia.

Näidati, et absorptsiooni meetodiga saab saavutada metaani 99% puhtusastet. Selleks on vaja kolonni läbimõõduga 0,8 m ja täidiseosa kõrgusega 22 m. Täidiseks saab kasutada Raschingi rõngaid 50x50x5 mm. On võimalus vähendada täidiseosa kõrgust kuni 17 meetrini, suurendades diameetrit kuni 1,2 meetrini.

Membraantehnoloogia võimaldab samuti saavutada 99% puhtusastmega metaani. Selleks on vaja neli puhastusetappi eri membraanidega. Töös tehti arvutusi segu CO₂/CH₄ lahutamiseks õõneskiudude membraanidel, mis on valmistatud järgmistest materjalidest: dual-layer hollow fiber membrane with closely packed beta zeolite nanoparticles, pure Matrimid, blends of Matrimid, cellulose acetate, polyphenilenoxyde (asymmetric hollow fibers), organic Polyethersulfone (PES)-zeolite 4A hollow fiber membrane.

Näidati, et membraantehnoloogia on eelistatud, sest on saavutatav kõrge CH₄ puhtusaste, seadmed on lihtsa ehitusega ning väiksemate gabariitmõõtmetega. Arvutuste kohaselt membraanmooduli maht on 4,88 m³. Membraanide kasutusaeg on keskmiselt 10 aastat. Membraanid ei nõua täiendavat puhastamist ja regenererimist. Nende eksploatatsioonikulud on madalad. Saadud CO₂ on kõrge puhtusastmega (87% vol.). Veega absorptsiooni kaudu saab eraldada ainult puhast metaani. Pärast absorptsiooni on vaja vett neutraliseerida või desorbeerida CO₂. Sellega on tingitud kõrged eksploatatsioonikulud.

Lõputöö teemat võib jätkata CO₂ ja CH₄ segu kaasaegsete eraldusmeetodite uurimisega. heitvetest erineva päritoluga (tselluloosi tehased, puhastusseadmed jt). Näiteks on võimalik kasutada absorptsioon-membraan tehnoloogiat, mis ühendab absorptsiooni ja membraani eraldusmeetodite väärtusi.