

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL

Inseneriteaduskond

Virumaa kolledž

Ruff Belimenco

**Metaani eraldamine Eastman Specialties OÜ
reoveest saadud biogaasist**

Kütuste keemia ja tehnoloogia õppekava magistritöö

Juhendaja: L. Grigorieva, lektor

Kohtla-Järve 2019

KOKKUVÕTE

Tööstusjäätmed on paljude ettevõtete murekohaks ning üsna paljud üritavad neid energiaks töödelda. Eastman Specialties OÜs saadakse kõrgeltkontsentreeritud reovett bensoehappe, naatriumbensoadi ja plastifikaatorite tootmisest. Nende vete käärimisel tekibbiogaas, mis sisaldab vesiniksulfiidi, metaani ja süsihappegaasi. Praegu kasutatakse biogaasi soojus- ja elektrienergia tootmiseks. Vesiniksulfiid ja süsihappegaas on biogaasi ballastkomponendid. Seetõttu oli töö eesmärgiks need komponendid kõrvaldada, et saada kõrge puhtusastmega metaani.

Lõputöös on esitatud ülevaade meetoditest, mille abil biogaas lisanditest puhastada ning see metaaniks ja süsihappegaasiks eraldada. On erinevaid viise, kuidas biogaasist saadud metaani standardkvaliteet viia maagaasiga samale tasemele. On tehtud arvutused adsorberi jaoks, et biogaas vesiniksulfiidist puhastada, arvutused on tehtud ka absorberi ja membraani jaoks. Nende eesmärk on eraldada süsihappegaasi ja metaani segu.

On näidatud, et vesiniksulfiidi saab eemaldada selektiivse adsorptsiooniga. Sorbendiks on valitud aktiivsüsi WS-4 (*Chemvironcarbon*). Pärast adsorptsiooni on gaasi vooluhulk 99 m³/h, koostis (mahu%): CH₄ – 76,77, CO₂ – 23,23, H₂S – 0. Füüsiline sorptsioon võimaldab saada metaani, mille puhtusaste on 97,1 mahuprotsenti. Selleks on vajalik 2,5 m diameetri ja 3,54 m kõrgusega adsorptsioonikolonn. Kasutatud on 50×50×1,0 mm Pallja terasrõngaid.

Membraantehnoloogia abil on võimalik saada 99 mahuprotsendise puhtusastmega metaani. Selleks tuleb läbi teha kolm puhastusastet. Metaani ja süsihappegaasi eraldamisarvutused on tehtud erinevatest polümeersetest materjalidest valmistatud õõneskiuliste membraanidega põhjal. Et saada 3,15 mol/s ning 99% metaani, kasutati kahekihilist õõneskiulist membraani, mis on tihedalt ümbritsetud beeta-tseoliidinanoosakestega (*dual-layerhollowfiber membraane with closely packed beta zeolite nanoparticles*). 90% metaani saab kütusena kasutada, sellisel juhul on vaja ainult üheastmelist puhastamist.

Membraantehnoloogia on rohkem eelistatud mitte ainult kõrge puhtusastmega metaani saamise, vaid ka lihtsate seadmete ja energeetika poolest. Membraanide ekspluatatsiooniaeg on kuni kümme aastat. Lisaks sellele ei vaja membraanid täiendavat puhastamist ega regeneratsiooni.