

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL  
Virumaa Kolledž  
Kütuste keemia ja tehnoloogia õppetool

Deniss Slavjanskov

**Erineva orgaanilise süsiniku sisaldusega  
põlevkivide hüdrogeeniva otsevedeldamise  
uuring**

Kütuste keemia ja tehnoloogia õppekava RAKM11  
magistritöö

Juhendaja: Jüri Soone, emeriitprofessor

Kohtla-Järve 2016

## KOKKUVÕTE

Kirjanduse ülevaates käsitletakse kukersiidi ja selle töötlemise kohta: selle termilise lagundamise mehhanismi, töötlemist utmise käigus ning mitmesuguste tegurite mõju poolkoksistamisprotsessile. Analüüsitakse maailmas esinevaid tahkekütuse töötlemismeetodeid ning esitatakse söe otsese ja kaudse veeldamise skeemid ning nende tööstusliku kasutamise näited. Lisaks on kirjeldatud hüdrogeenimise protsessi olemust ja tegureid, mis seda protsessi mõjutavad.

Töö uurimisosas on uuritud Balti põlevkivibasseini Eesti maardla põlevkivi ja sellest saadud kerogeeni proovide füüsikalisi-keemilisi omadusi. Viidi läbi ka nende proovide hüdrogeenimise ja poolkoksistamise katsed, et uurida põlevkivis sisalduva orgaanilise süsiniku mõju põlevkivi veeldamisprotsessile destruktiivse hüdrogeenimise meetodil, ja võrreldi saadud tulemusi andmetega, mis saadi traditsioonilist poolkoksistamine meetodit kasutades. Erilist huvi pakkus kerogeeni hüdrogeenimise katse, kuna kirjanduses puuduvad andmed selle materjali hüdrogeenimisest.

Proovide hüdrogeenimismeetodil termolagundamise katsete sisu seisnes lähteaine rikastamises vesinikuga ja selle edasises krakkimises vesiniku rõhu all katalüsaatorite juuresolekul. Katsete eesmärgiks oli saada kvaliteetseid vesinikuga küllastatud madalmolekulaarseid ühendeid, mis oma füüsikalisi-keemiliste omaduste poolest osutuksid sarnasteks nafta ümbertöötlemisel saadavatega ja ületaksid kivisöe hüdrogeenimiseprodukte.

Nende tulemuste põhjal on saadud sõltuvused ja tehtud järeldused põlevkivis orgaanilise süsiniku sisalduse mõju kohta hüdrogeenimisprotsessile, aga ka kerogeeni kasutamise võimaluse ja iseärasuste kohta nimetatud protsessis.

Katsete tulemused kinnitavad varasemate põlevkivi termilise lagundamise uuringute teooriat selle kohta, et ebapiisav kuumutamise kiirus ja valesti valitud protsessi temperatuur võivad põhjustada mõnede vedelate saaduste muutumise gaasiks ja seeläbi tõsta gaasi osakaalu vedelproduktide arvelt ning reaktori ummistust põlevkivi orgaanilise aine bituminiseerumise tõttu. Et suurendada vedelate produktide saagist ja neutraliseerida tbituumeni tekke tagajärge on vaja tõsta kuumutamise kiirus ja leida protsessi optimaalne temperatuur töödeldava materjali jaoks. On käsitletud ka kerogeeni peenosakeste probleemi, mille tõttu selle materjali kasutamine seda tüüpi reaktoris on problemaatiline, lahendamise viise. On kirjeldatud põhjused, mille tõttu kerogeen on perspektiivne materjal veeldamiseks, et hüdrogeenimisprotsessi rakendades toota kvaliteetseid, madala väävlisisaldusega vedelaid süsivesinikke.

Käesolevas töös läbiviidud uuringud on näidanud hüdrogeenimise meetodi kasutamise eeliseid poolkoksistamisprotsessiga võrreldes sõltumata orgaanilise süsiniku sisaldusest tooraines. Hüdrogeenimise vedelad saadused ületavad kõigi füüsikalisi-keemiliste näitajate (tihedus, väävlisisaldus, kütteväärtus, aatomite arvuline suhe H/C suhe) poolest poolkoksistamisprotsessi saaduseid.

