

Mihhail Fomitšov

Põlevkivi orgaanilise aine ekstraheerimise võimalus termobituminiseerumise etapis

Kütuste keemia ja tehnoloogia õppekava
RAKMM11 magistritöö

Lühikokkuvõte

Põlevkivi on orgaanilist ainet sisaldav väärtuslik maavara, mille termilisel töötlemisel moodustub õli, gaas ja tahke jääk. Eesti põlevkivi - kukersiidi poolkoksistamisel retortides õli saagis ei ületa 45% orgaanilise aine kohta. Madal õli saagis on seletatav primaarselt moodustuva termobituumeni termilise lagunemisega kõrgemal temperatuuril, mille tulemusena moodustuvad õli, gaas ja koks.

Kirjanduse ülevaates on esitatud erinevate leiukohtade põlevkivide võrdlus. On kirjeldatud põlevkivi termilise lagundamise skeemid ja faktorid, mis mõjutavad tekkivate produktide saagist ja keemilist koostist.

Eksperimentaalses osas on uuritud kolme erineva põlevkivi, Eesti, USA ja Jordaania põlevkivi termilise lagundamise seaduspärasusi erinevatel temperatuuridel. On teostatud Eesti põlevkivi termokeemiline ekstraktsioon läbivooluekstraktoris inertgaasi keskkonnas kolme lahustiga: benseeni, vee ja metanooliga. Meetodi olemus seisneb termobituumeni eraldamises ekstraheerimisel erinevate lahustitega kohe selle moodustumisel eesmärgil hoida ära termobituumeni edasine lagunemine õliks ja gaasiks, et tagada kerogeeni maksimaalne vedeldamine.

Saadud tulemuste alusel on näidatud põlevkivi lagunemise produktide saagise sõltuvus temperatuurist, ajast ja erinevate lahustite juuresolekust. Katse temperatuuri varieeriti vahemikus 390 – 420 °C ja termolüüsi aega 0 - 120 min. Paralleelselt termobituumeni moodustumisega toimub Fischeri retordis ka madalamal temperatuuril selle lagunemine õliks ja gaasiks. Termobituumen eraldatakse tahkest jäägist erinevate orgaaniliste lahustitega.

Läbiviidud eksperimendid kinnitavad varasemate uurijate tulemusi kukersiidi termobituminiseerimise alal ja on aluseks uute andmete saamiseks USA ja Jordaania põlevkivide vedeldamiseks. On näidatud, et mida madalamat temperatuuri kasutada, seda pikem peab olema termolüüsi aegmaksimaalse koguse termobituumeni saamiseks võrreldes eksperimentidega, kus isothermilise kontakti aeg on väiksem või temperatuur kõrgem. Maksimaalne vedelprodukti saagis – 93,8 % termobituumeni ja õli segu orgaanilise aine kohta saadi läbivooluekstraktoris kukersiidi ekstraktsioonil benseeniga 420 °C juures. Benseen suunati reaktorisse vahetult peale

kuumutusrežiimi sisselülitamist, vältides sellega termobituumeni edasist lagunemist õliks, gaasiks ja koksiks.

Tulemuste praktiliseks väljundiks on põlevkivi vedeldamise efektiivsuse suurendamine, millega oluliselt vähendatakse keskkonnaohtlikku poolkoksi transformeeritava orgaanilise aine kogust.