

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL

Inseneriteaduskond

Virumaa kolledž

Oksana Pavlenko

**Uttegaasi põletamine kaht tüüpi
gaasipõletitega katla keevkihis**

Kütuste keemia ja tehnoloogia õppekava magistritöö

Juhendaja: S. Chekryzhov, lektor

Kohtla-Järve 2019

KOKKUVÕTE

Diplomitöös vaadeldi uttegaasi koostist ja omadusi nende kasutamisel gaasikütusena ning analüüsi ka põlemissaaduste koostist ja omadusi uttegaasi gaasi põletamisel. Analüüside võrdluse põhjal määrati kindlaks Eesti Energiatootmine AS keevkihtkatlas uttegaasi tarnimise optimaalsed suhted koormus- ja käivituspõletitele.

Sellega seoses järgib Narva Elektriijaam Euroopa Liidu kehtestatud standardeid - Direktiivi suurte põletusseadmete jaoks 2017/1442/EL.

Uttegaas on kõrge kalorsusega kütus, mis on pärit õlitehase tehnoloogilise protsessi kõrvalsaadusena, ja ta ei kuulu ladustamisse. Põlemisest tulenevad tegurid võivad soodustada saasteainete, näiteks lämmastikoksiidide, kõrgendatud kontsentratsiooni tekkele.

Töö käigus on tuvastatud kindlad korrapärasused, mida kasutatakse põletite käitlemisel. Vähem tõhusad olid käivituspõletid, mille pidev sekundaarne õhuvarustus on vähemalt 2500 nm³/h, on uttegaasi maksimaalne põlemiskiirus 56,50 m/s koos suitsugaaside taasinglusega, kus liigõhutegur on $\alpha = 0,90$. Sellisel kiirusel tekib parem hapniku segunemine uttegaasiga ning leegi põlemistemperatuur on kõrgem, mis põhjustab mittetäielikku põlemise ja suurimat lämmastikoksiidide emissiooni atmosfääri, mis võrdub 97,83 mg/nm³. Samuti pideva sekundaarse õhuvarustusega vähemalt 5400 nm³/h, osutusid toimivaks koormuspõletid, mille minimaalne uttegaasi etteande põlemiskiirus 32,30 m/s koos suitsugaaside taasinglusega, kus liigõhutegur on $\alpha = 0,95$. Järelikult toimub nendes põletites ebatäielik põlemine ja leegi temperatuur vähendab lämmastikoksiide kuni 81,72 mg/nm³.

Põlevkivi töötlemise gaasiliste kõrvalsaaduste põletamine katla keevkihis kaheksandal energiablokkil on praegu parim lahendus nende energiakasutusele. Selle töö tulemuseks oli olemasolevate põletite arvutamine katla keevkihis uttegaasi põletamiseks. Arvutuses kasutati moodsaid arvutusmeetodeid ja CFD modelleerimise meetodeid. Eksperimentaalselt ja arvutatud andmete abil määratakse kindlaks lämmastikoksiidide kontsentratsiooni tase, mis tekib uttegaasi põletamisel katla keevkihis kaht tüüpi põletite kasutamisel. Tehtud analüüsi põhjal võib järeldada, et käivituspõletite ja koormuspõleti kasutamisel ei täheldata standardkontsentratsioonide ületamist NO_x=200mg/nm³. Tähendab olemasolevad meetmed, vähendamaks uttegaasi põlemisel tekkinud lämmastikoksiidide taset, eelkõige suitsugaaside

taasringlussevõtt põletisse ja veeaurukasutus koos oksüdeerija ja kütuse etapiviisilise etteande korraldamisega, on piisavad NO_x standardkontsentratsioonide saavutamiseks.

NO_x heitkoguste tase ei ületa 200 mg/nm³ (kuiva suitsugaasiga mahust ümberarvestatuna mahule kui O₂ on 6%) kogu keevkihtkatla koormuse vahemikus, mis vastab Euroopa Liidu uutele kateldele kehtestatud standarditele.

Tänu koormusgaasipõletite uuele tehnoloogiale ja keevkihi katla rekonstrueerimisele on võimalik vähendada heitkoguseid ja mõistlikult lahendada tahkekütuse ja uttegaasi koospõletamine. Koormuspõletid töötavad stabiilselt ilma leegi läbimurrete ja leegi eemaldamiseta, nad on töökindlad ja ohutud kasutuses ning sobivad ka katla parandamisel või seiskamisel. Õhu- ja gaasiradade koormuspõletite rõhukadu on minimaalne. Konstruksiooniga on ette nähtud gaasi-õhu suhte automaatne reguleerimine keevkihi katla teatud parameetrite vahemikus. Uttegaasi põletamisel täiustatud koormuspõletite abil pördelise õhu etteandega on tagatud hea gaasi segunemine õhuga ja leek on lühike. Samuti puuduvad soojuskaod keemilise ebatäieliku põlemise tõttu, see tähendab, et keskkonnareostus väheneb ja nõuetekohane toimimine suurendab katla keekivis efektiivsust ja säästes tahket kütust.

Lõpputöö käigus arvutuste analüüsimisel saadud positiivne tulemus lämmastiku oksiidide moodustumise vähenemise kohta on kasutatav teiste uttegaasi põletatavate katlate rekonstrueerimisel ja ehitamisel.