



TEMOS PAVADINIMAS:

MOKSLO KRYPTIS:

Šilumos generavimo, naudojant aliuminio ir aliuminio pagrindo lydinių reakcijas su vandeniu, tyrimas

Energetika ir termoinžinerija (T 006)

TRUMPAS APRAŠAS:

Dabartiniu metu atliekų tvarkymas ir energijos gamyba yra pripažįstami kaip esminės sritys pasaulio tvarumui užtikrinti. Aliuminis (Al) yra labai svarbi strateginė medžiaga Europoje, turinti daugybę pritaikymo sričių. Deja, tai sukelia didžiulį Al atliekų susidarymą. Nepaisant to, jog didžioji dalis aliuminio atliekų yra perdirbama, vis dar išlieka problema su nepanaudotomis Al atliekomis, kurios teršia aplinką. Taip pat žinoma, jog nemaža dalis neperdirbamų atliekų turinčių ženklų Al kiekį susidaro pramonėje susijusioje su aliuminio gamyba. Siekiant sumažinti šią taršą ieškomi inovatyvūs Al atliekų panaudojimo būdai.

Todėl Al ir jo pagrindo lydiniai, kaip sąlyginai mažos vertės atliekos galėtų būti panaudojamos energijos gamybai. Aliuminis ir jo lydiniai aktyviai reaguoja panardinti į šarminį vandenį. Kadangi ši reakcija yra egzoterminė, todėl išsiskiria ne tik vandenilis bet ir šiluma. Sureagavus 1 kg Al su vandeniu, išsiskiria apie 0,11 kg H₂ (generuoja apie 2,2 kWh el. energijos), susidaro apie 1,9 kg aliuminio hidroksido šalutinio produkto ir išsiskiria apie 15–16 MJ (≈ 4,3 kWh) šilumos. Kaip bebūtų, surinkus tik vandenilį, bet nepanaudojant šilumos, potencialus tokios sistemos efektyvumas lieka neišnaudotas. Tyrimų ir eksperimentinių darbų, kurie analizuotų šių reakcijų generuojamus šilumos kiekius bei jų perdavimus nėra daug. Todėl, sėkmingai įdarbinus ne tik vandenilio, bet ir šilumos panaudojimą pagal poreikį kada reikia (kuri taip pat gali būti verčiama į el. energiją esant poreikiui), tokių decentralizuotų sistemų patrauklumas padidėtų bei prisidėtų prie tvarių šilumos gamybos technologijų kūrimo.

Tad, pagrindinis šio darbo tikslas – ištirti ir įvertinti šilumos gamybos potencialą naudojant aliuminio bei aliuminio pagrindo atliekų reakcijas su vandeniu. Tikslui pasiekti keliami uždaviniai: 1) Atlikite literatūros apžvalgą bei apibendrinti žinias šioje tematikoje; 2) Mažo mastelio reaktoriaus kūrimas su šilumos nuvedimu ir galimybe stebėti pasirinktus parametrus, siekiant ištirti Al ir vandens reakcijų termodinamines savybes, atsižvelgiant į atliekų cheminę sudėtį, vandens temperatūrą ir kitus parametrus; 3) Cheminė ir struktūrinė pradinių ir galutinių medžiagų analizė; 4) Šilumos susidarymo kinetikos ir sąlygų tyrimas (termodinaminių procesų analizė); 5) Al-vandens reakcijų panaudojimo šilumai gaminti įvairiose srityse mastelio ir praktiškumo įvertinimas.

Sėkmingai pabaigęs šį darbą, doktorantas bus pagilinęs žinias šilumos mainų procesuose bei visapusiškai supras šilumos gamybos potencialą metalų reakcijose su vandeniu. Laukiami rezultatai ne tik prisidės prie esamų žinių šioje srityje, bet ir suteiks praktinių įžvalgų, kurios gali padėti ateityje atlikti mokslinius tyrimus tvarios energijos gamybos srityje.

Šis darbas yra tarpdisciplininis apjungiantis termoinžineriją, energetiką ir medžiagų mokslą, įskaitant analitinės įrangos, skirtos medžiagų struktūros ir cheminės sudėties analizei, naudojimą.

MOKSLINIO TYRIMO VADOVAS:

Dr. Marius Urbonavičius
Vandenilio energetikos technologijų centras

Lietuvos energetikos institutas
Breslaujos 3, 44403 Kaunas
Lietuva

Marius.Urbonavicius@lei.lt

Daugiau informacijos ir pilną disertacijų tyrimų tematikų sąrašą rasite adresu

<https://www.lei.lt/doktorantura/>