



TEMOS PAVADINIMAS:

MOKSLO KRYPTIS:

**Energiją taupančių ir trinties pasipriešinimą
mažinančių technologijų taikymas jūrų transporte:
skaitiniai ir eksperimentiniai tyrimai**

Energetika ir termoinžinerija (T 006)

TRUMPAS APRAŠAS:

Skystyje judančio kūno trinties pasipriešinimo mažinimas yra laikomas vienu svarbiausiu hidrodinamikos uždavinių. Pasaulyje taikomi įvairūs trinties pasipriešinimą mažinantys metodai, tokie kaip oro pagalvės suformavimas, polimerais padengtos dangos, specifinės formos sukūrimas, korpuso vibracija, hidrofobinės dangos, elastinės dangos ir pan. Mažesnio tankio aplinkos (dujų/garo) sluoksnis apie vandens srautu apiplaunamą kūną (laivo modelį) suformavimas gali būti laikomas alternatyviu trinties pasipriešinimo mažinimo būdu dabartiniams metodams. Siūlomas naujas metodas paremtas Leidenfrosto efekto principu, kai garo/dujų sluoksnis formuojasi ties ženkliai žemesnėmis paviršiaus temperatūromis dėl atliktų paviršiaus dangų modifikavimo. Šis modifikavimas gali apimti mikrotekstūravimą, dangų padengimą arba cheminių metodų taikymą, siekiant sukurti neįprastas fenomenologines sąlygas, kurios paskatintų garo plėvelės susidarymą. Modifikuotos dangos gali reikšmingai pagerinti garo plėvelės formavimosi sąlygas ir mažinti trintį, taip padidinant skystyje judančių kūnų (tokių kaip laivai ar kitos vandens transporto priemonės) energetinį efektyvumą. Šis metodas dar nėra pakankamai ištirtas, todėl dangų parinkimas, jų eksperimentinis vertinimas ir praktinio taikymo galimybės išlieka iššūkiu. Studentai galėtų pasirinkti skirtingas dangų medžiagas ir jų padengimo technologijas, tokias kaip lazerinė abliacija, plazminis purškimas ar magnetroninis nusodinimas, atsižvelgdami į dangos savybes bei jų tinkamumą Leidenfrosto efektui. Tyrimo metu studentai vertintų bandinio dangos fizikinės savybės tokios kaip laidumas, tankis, šiurkštumas, porėtumas, mikrostruktūra, hidrofobiškumas, bei jų įtaka Leidenfrosto kilimo sąlygoms. Dangų fizikocheminių savybių ištyrimas prisidėtų prie efektyvesnių metodų kūrimo, leidžiančių sumažinti trintį ir padidinti energetinį efektyvumą vandens srautu aptekamiems kūnams. Šiam teiginiui būtinas išsamus eksperimentinis ištyrimas bei skaitinis pagrindimas integruojant gautus rezultatus į jūrų transporto modelį. Taip pat, siekiant įvertinti Leidenfrosto efekto taikymo potencialą, tyrimai apimtų energijos sąnaudų skaičiavimą, dangų efektyvumo tyrimus.

Šiuo tyrimu siekiama išplėsti kritinio šilumos srauto ribas, o sąlygų pažinimas leistų valdyti vykstančius šilumos mainų procesus tarp kūno padengto danga ir skysčio tuo pasiekiant didesnę energetinį efektyvumą sumažinant kūno pasipriešinimą. Todėl vienas svarbiausių uždavinių – eksperimentiškai nustatyti dangas, kurios reikšmingai įtakotų garo plėvelės formavimąsi. Eksperimentų rezultatai apie dangų efektyvumą vėliau galėtų būti pritaikyti skaitiniam modeliavimui, kurie suteiktų galimybę analizuoti jų dangų efektyvumą kintančiomis sąlygomis, įskaitant srauto aptekėjimą, skysčio temperatūrų pokyčius ir kitus parametrus.

Šioje tematikoje siūlomos temos:

- Šiluminių procesų tyrimas ant superhidrofobinėmis bei superhidrofilinėmis savybėmis pasižyminčių paviršių.
- Pasyvių aktyvių ir kombinuotų priemonių taikymas hidrodinaminio pasipriešinimo bei biologinio apaugimo ir mikrobiologinės taršos mažinimui vandens terpėje.

MOKSLINIO TYRIMO VADOVAS:

Dr. Raminta Skvorčinskienė
Degimo procesų laboratorija

Lietuvos energetikos institutas
Breslaujos 3, 44403 Kaunas
Lietuva

Raminta.Skvorcinskiene@lei.lt

Daugiau informacijos ir pilną disertacijų
tyrimų tematikų sąrašą rasite adresu

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