



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 apiplaujamą kūną (laivo modelį) suformavimas gali būti laikomas alternatyviu trinties pasipriešinimo mažinimo būdu dabartiniams metodams. Siūlomas naujas metodas paremtas Leidenfrost efekto principu, kai garo/dujų sluoksnis formuojasi ties ženkliai žemesnėmis paviršiau 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 Leidenfrost efektui. Tyrimo metu studentai vertintų bandinio dangos fizikinės savybės tokios kaip laidumas, tankis, šiurkštumas, porėtumas, mikrostruktūra, hidrofobiškumas, bei jų įtaka Leidenfrost 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 Leidenfrost 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.

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/>