

Šiluminės technikos ir energetikos raida Kauno technologijos universitete
Evolution of Thermal Engineering at Kaunas University of Technology
Развитие теплотехники и теплоэнергетики в Каунасском технологическом университете

Termoinžinerijos raida Šilumos ir atomo energetikos katedroje 1922–2007 m.

Gintautas Miliauskas,

Romualdas Montvilas

*Kauno technologijos universitetas,
Šilumos ir atomo energetikos katedra,
K. Donelaičio g. 20, LT-44239 Kaunas
El. paštas: gimil@ktu.lt*

Pateikiama terminų technologijų tyrimo, šilumos ir masės mainų mokslo vystymo bei termoinžinerijos specialistų ruošimo Kauno technologijos universiteto Šilumos ir atomo energetikos katedroje nuo jos įkūrimo 1922 m. Lietuvos universiteto Technikos fakultete Vidaus degimo variklių katedros vardu iki 2007 m. raidos apžvalga. Pažymėtos svarbiausios tyrimo kryptys ir jų vystymasis bei aptarti pagrindiniai rezultatai, liečiantys šildymo ir vėdinimo sistemas, vandens paruošimą katilams, efektyvaus energijos vartojimo ir taupymo bei ekologines problemas Lietuvos įmonėse, šaldymo ir pakavimo sistemos, šilumos ir masės mainus dvifazėse putų, plėvelių bei skysčio lašelių sistemose. Aptartas katedros pedagoginio kolektyvo potencialas bei apibūdinta termoinžinerijos specialistų ruošimo raida.

Raktažodžiai: termoinžinerijos tyrimai, šilumos ir masės mainai, putos, gravitacinės plėvelės, skysčio lašeliai, termoinžinerijos specialistų ruošimas

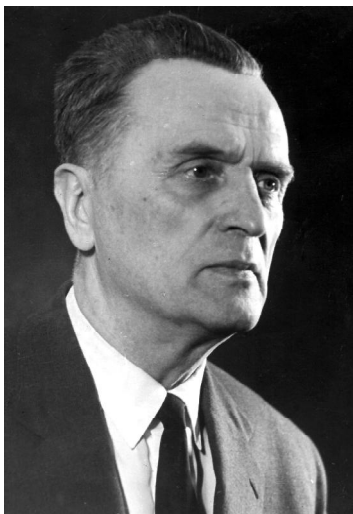
1. ĮVADAS

Kauno technologijos universiteto Šilumos ir atomo energetikos katedros istorinės šaknys siekia XX a. trečiąjį dešimtmetį, kai 1922 m. kovo 4 d. Lietuvos universiteto Technikos fakultete buvo įsteigta Vidaus degimo variklių katedra. Nuo 1930 m. šiluminių disciplinų dėstytojai glaudėsi Pritaikomosios mechanikos katedroje, o 1940 m. vėl tapo savarankiški atkurtoje platesnio profilio Šiluminių variklių katedroje. 1962 m. pastaroji tapo Šiluminės energetikos katedra, o nuo 1995 m. gyvuoja kaip Šilumos ir atomo energetikos katedra. Aiškiai matyti, kad katedros pavadinimų kaita atspindi Lietuvos energetikos potencialo vystymąsi ir rodo, jog ruošiant termoinžinerijos specialistus katedros prioritetu buvo Lietuvos poreikiai. 2007 metais kaip niekad gausu mūsų katedrai svarbių jubiliejų. Šiuo aspektu trumpai ir apžvelgsime mokslinių tyrimų bei termoinžinerijos specialistų ruošimo Kauno technologijos universiteto Šilumos ir atomo katedroje istorinę raidą.

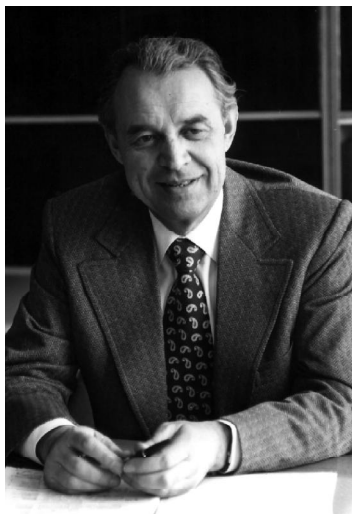
Šis straipsnis skiriamas Kauno technologijos universiteto Šilumos ir atomo energetikos katedros 85-mečiui, jos vedėjų doc. Nikalojaus Milensko ir doc. Jurgio Jankausko 100-osioms gimimo metinėms, prof. Gajaus Saturnino Gimbučio 75-osioms gimimo metinėms, prof. Jono Gylio ir prof. Stasio Šinkūno 60-mečiams bei ilgamečio katedros docento Vinco Vasiliausko 70-mečiui pažymėti.

2. TERMOINŽINERIJOS TYRIMAI

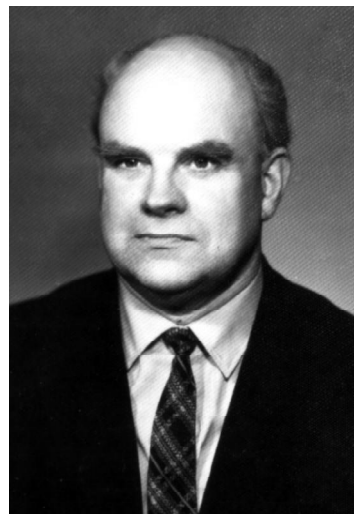
Kauno technologijos universiteto Šilumos ir atomo energetikos katedra turi galias su termoinžinerija susijusių problemų tyrimų tradicijas. Jau nuo pirmųjų katedros gyvavimo metų katedros darbuotojai buvo aktyvūs mokslininkai, savo darbuose gvildeno neseniai Nepriklausomybę atkūrusiai Lietuvai aktualias hidrologinių išteklių, laivininkystės, vietinių išteklių panaudojimo energetikoje ir transporte problemas, vykdė tuometinės pramonės įmonėse esančių katilų ir turbinų bandymus [1–7] ir kt.



Doc. Nikolajus Milenskis



Prof. Algirdas Žukauskas



Prof. Gajus Saturninas Gimbutis

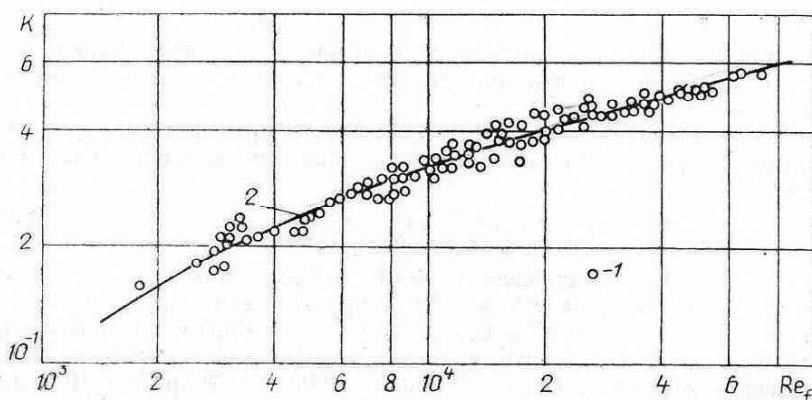
Nesvetima buvo ir bendresnio pobūdžio problematika, susijusi su teoriniais džiovinimo procesų tyrimais, su naujienomis statybinių medžiagų srityje, su dirbtiniu šalčiu ar kuro išteklių pasaulinės krizės vertinimu ir jos išvengimo perspektyva [8–10]. Pagal ikikarinių laikotarpiu atliktų mokslinių tyrimų rezultatus publikuota per 30 straipsnių [11]. Antrojo pasaulinio karo laikotarpiu publikuotas tik vienas straipsnis [7], taigi moksliniai tyrimai praktiškai nebuvo vykdomi. Po karo katedroje pradėjo dirbti nauja darbuotojų karta. Atsižvelgiant į pokario metais buvusį pigių statybinių medžiagų poreikį, doc. N. Milensko iniciatyva katedroje išvystyta vietinių medžiagų (molio, šiaudų, spalių, šlako, kalkių, medžio pjuvenų bei šių medžiagų mišinių) termoizoliacinių savybių tyrimų kryptis [12, 13]. Daug dėmesio buvo skiriama Lietuvos pramonės ir energetinio ūkio perspektyvinei analizei, taupaus kuro naudojimo ir ekologinio pobūdžio problemų sprendimui [14, 15]. Kartu su praktiniais Lietuvos termoinginerijos tyrimais palaipsniui išsivystė ir išvyravo šilumos ir masės mainų eksperimentinių ir te-

orinių tyrimų tematika. Šilumos ir atomo energetikos darbuotojų mokslinės publikacijos, atspindinčios katedroje vykdytų tyrimų tematiką 1922–1997 m., pateiktos bibliografinėje apžvalgoje [11].

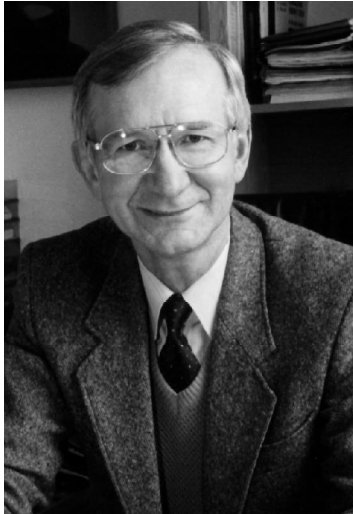
Vienas pirmųjų katedroje šilumos mainus skysčiuose, sukūręs originalų eksperimentinį stendą, pradėjo tirti buvęs Lietuvos mokslų akademijos viceprezidentas, profesorius Algirdas Žukauskas [16], vėliau įkūrė Fizikinių-techninių energetikos problemų (dabar Lietuvos energetikos) institutą ir jam daugelį metų kūrybingai vadovavo [17], o glaudžius ryšius su institutu, eidamas aukštas pareigas, palaikė iki pat savo tragiškos žūties. Lietuvos energetikos institutas praėjusiais metais atšventė garbingą 50-ties metų kūrybingos veiklos jubiliejų.

Prie katedros nuo 1961 m. veikė Pramonės šiluminių įrenginių žinybinė laboratorija, kurią kuravo Lietuvos vyriausioji gamybinė energetikos ir elektrifikavimo valdyba. Kiek vėliau katedroje įkurta pramonės šiluminių įrenginių ūkiskaitinė laboratorija. Katedroje buvo atliekami mokslinio tyrimo darbai pagal įmonių užsakymus, glaudžiai bendradarbiaujama su Lietuvos MA Fizikinių-techninių energetikos proble-

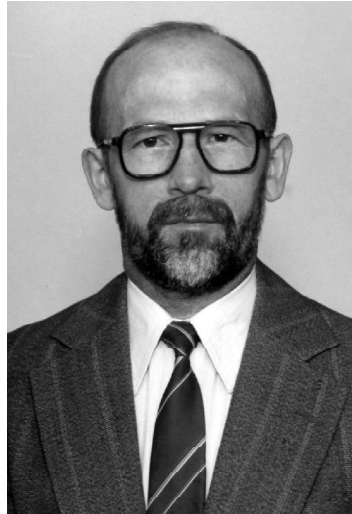
mų institutu, Maskvos energetikos institutu ir kitomis mokslo institucijomis. Doc. Kazimieras Kajutis atliko tolygaus oro paskirstymo šildymo ir vėdinimo sistemų išleidimo kanaluose tyrimą, parengė praktikai svarbias rekomendacijas [18]. Doc. Napoleonas Liutikas ir doc. Petras Švenčianas savo disertaciniuose darbuose, nagrinėdami šilumos ir masės mainus aukštos temperatūros srautuose, ištyrė fizikinių savybių įtaką konvekciniams šilumos pernešimui [19, 20]. Vadovaujant doc. Nikolajui Milenskiui iširti vandens paruošimo elektromagnetiniu ir ultragarsiniu būdu ypatumai pramoniniams garo



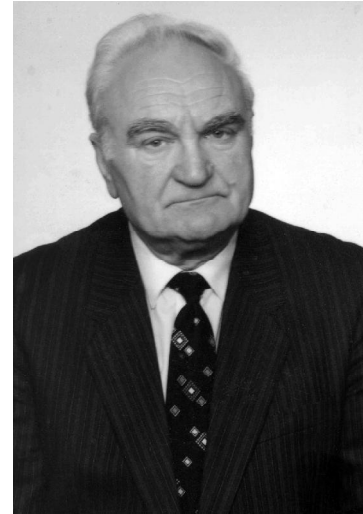
1 pav. Vietinių stabilizuotų šilumos mainų gravitacinėje vandens plėvelėje apibendrinimas: 1 – ŠAEK darbuotojų eksperimento rezultatai; 2 – skaičiavimo pagal (1) išraišką rezultatai, $K = Nu_{Mf} \cdot Pr_f^{-0,34} \cdot (Pr_w/Pr_f)^{0,25}$; $Nu_{Mf} = \left(\frac{\alpha}{\lambda}\right) \cdot \left(\frac{v^2}{g}\right)^{1/3}$



Prof. Jonas Gylys



Prof. Stasys Šinkūnas



Doc. Petras Švenčianas

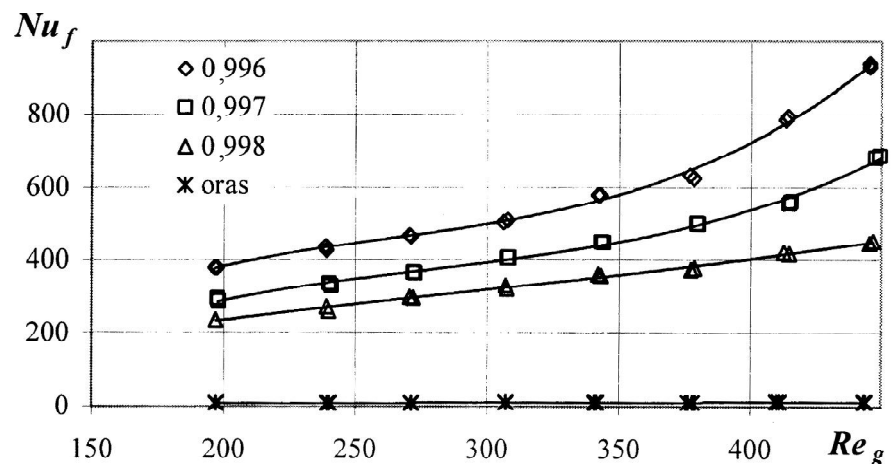
katilams. Vyr. dėst. Jonas Garbaravičius, doc. Kazimieras Kajutis, doc. Algimantas Pranskūnas, doc. V. Krukonis ir doc. Romualdas Makaveckas tyrė efektyvaus energijos vartojimo ir taupymo problemas Lietuvos rajoninėse katilinėse, šilumos tinkluose, cukraus fabrikuose, kitose Lietuvos įmonėse [21]. Vadovaujant doc. Petrui Švenčianui ilgą laiką tirti azoto oksidų susidarymo mažinimo būdai naudojant dūmų recirkuliaciją ir vandens įpurškimą. Jam vadovaujant daktaro disertacijas apgynė prof. Gintautas Miliauskas, doc. Kęstutis Buinevičius, doc. Arvydas Adomavičius, doc. Juozas Gudzinskas ir doc. Valdas Lukoševičius [22–25]. Vadovaujant doc. K. Buinevičiui, daktaro disertaciją apgynė doc. Egidijus Puida [26, 27] ir palapsniui tyrimai ekologine tematika buvo praplėsti į atsinaujinančių energijos šaltinių panaudojimo bei atsinaujinančios energijos technologijų pritaikymo šiluminei bei elektros energijai sritį. Atliekami įvairūs skaičiavimai atsinaujinančių energijos šaltinių panaudojimo srityje, dalyvaujama kartu su užsienio partneriais vykdomuose šia tema tarptautiniuose projektuose.

Igavęs šilumos ir masės pernešimo procesų terminėse technologijose mokslinio tyrimo įgūdžius aspirantūros studijose ir sėkmingai apgynęs daktaro disertaciją [28], prof. G. S. Gimbutis katedroje pradėjo tyrimus dvifazių srautų srityje. Šilumos ir impulso pernešimo tyrimus gravitacinės skysčio plėvelės sistemose profesorius apibendrina monografijoje „Šilumos mainai esant gravitaciniam skysčio plėvelės tekėjimui“ [29]. Jam vadovaujant daktaro disertacijas parengė ir sėkmingai apgynė doc. Vincas Vasiliauskas, dr. Vladas Šapola, prof. Stasys Šinkūnas ir dr. Stasys Dobrovolskis [30–33]. Impulso ir šilumos pernešimo procesų fundamentalūs tyrimai tekant gravitacinei turbu-

lentinei skysčio plėvelei (1 pav.) apibendrinti nauja pernešimo procesų panašumo kriterine lygtimi:

$$Nu_{Mf} = (0,165 \cdot Re_f^{0,16} - 0,4) \cdot Pr_f^{0,34} \cdot \left(\frac{Pr_f}{Pr_w} \right)^{0,25} \quad (1)$$

Prof. Algirdo Žukausko ir prof. Gajaus Saturnino Gimbučio darbuose išvystytos idėjos sudarė prielaidas šilumos ir atomo energetikos katedroje susiformuoti plačiai šilumos ir masės mainų dvifazių srautų sistemose tyrimo kryptčiai, kurios vaisingą plėtrą lėmė eksperimentinių ir fundamentinių darbų darni sintezė. Vykdomi šilumos ir masės mainų tyrimai apima svarbiausias dvifazių sistemų tyrimo sritis: putų, skysčio plėvelių bei išpurkšto skysčio sistemas. Impulso ir šilumos pernešimo dėsningumus dvifaziuose putų srautuose ir gravitacinėse skysčio plėvelėse tiria prof. J. Gylio ir prof. S. Šinkūno vadovaujama „Dvifazių srautų termohidrodinamikos“ mokslo grupė. Gravitacinės skysčio plėvelės šilumos mainai ir hidrodinamika eksperimentiškai ištirti esant ne tik stabilizuotam jos tekėjimui, bet ir pradiniame stabilizacijos ruože. Atlikus termohidromechaninių pernešimo pro-



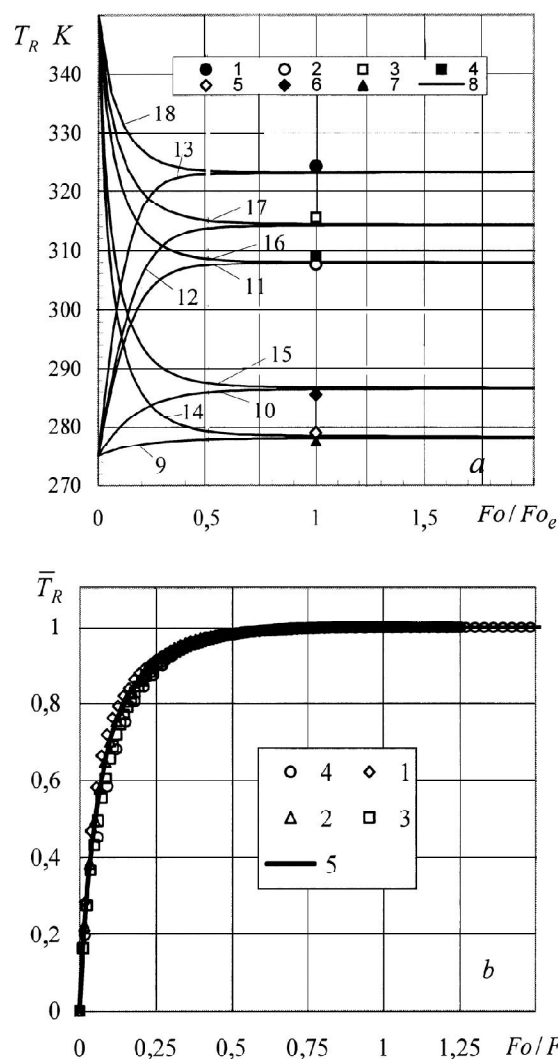
2 pav. Koridoro vamzdžių pluošto ($1,5 \times 1,5$) šilumos mainų intensyvumo priklausomybė nuo Re_g , kai putų tūrinis srautinis dujingumas $\beta = 0,996$, $0,997$ ir $0,998$

cesų analitinius tyrimus gravitacinės skysčio plėvelės sistemoje, sukurta metodika impulso ir šilumos pernešimo procesų laminarinėje, tekančioje vertikalaus vamzdžio paviršiumi, skaičiuoti. Metodika leidžia įvertinti drėkinamojo ir šilumą atiduodančio paviršiaus kreivumą, taip pat plėvelės paviršiaus ir aplinkos šilumos mainus. Impulso ir šilumos pernešimo dėsningumai nustatyti ne tik plėvelei tekant vertikaliu paviršiumi, bet ir jai laminariškai aptekant horizontalių vamzdžių eilę [34–36]. Šilumos mainai tarp įkaitusių paviršių (tarp jų ir vamzdžių pluoštų) ir dvifazių putų srautų tiriami siekiant nustatyti proceso dėsningumus, būtinus sudarant matematinį šilumos mainų modelį bei kuriant modernius ekonomiškus naujos kartos putų šilumokaičius, kurie pasižymėtų kompaktiškumu, paprasta ir saugia eksploatacija bei užtikrintų didelį šilumos mainų intensyvumą. Tokie šilumokaičiai pasižymi pagrindiniais dvifazių srautų privalumais – mažomis energetinėmis ir šilumnešio medžiaginėmis sąnaudomis bei plačiu šilumos mainų intensyvumo reguliavimo diapazonu, matmenys yra mažesni nei įprastinių šilumos mainų aparatų, todėl yra plačios jų taikymo galimybės. Šia tematika padaryta 10 išradimų. Išradimas „Terminis nutekamojo vandens nukreipimo metodas“ užpatentuotas JAV, Vokietijoje, Didžiojoje Britanijoje, Prancūzijoje, Japonijoje ir Rusijoje. Nustatyti šilumos atidavimo dėsningumai putų srautui aptekant horizontalių vamzdžių pluoštą, įvertinta putų srauto ir drenažo krypties įtaka šilumos pernešimo intensyvumui bei iširti termohidromechaninių pernešimo procesų dėsningumai gravitacinėje skysčio plėvelėje [37–40]. Šilumos ir atomo energetikos katedroje vykdomi eksperimentiniai įvairių vamzdžių pluoštų šilumos atidavimo statiskai stabilų putų srautui tyrimai rodo, kad netgi esant laminariniam tekėjimo režimui, vamzdžių pluošto šilumos mainų intensyvumas statiskai stabilų putų sraute yra dešimtis ir net šimtus kartų didesnis negu dujų (oro) sraute (2 pav.). Eksperimentinio tyrimo rezultatai apibendrinti kriterine lygtimi, nusakanti priklausomybę tarp putų srauto Nuselto skaičiaus (Nu_f) ir putų srauto dujų Reinoldso skaičiaus (Re_g) bei putų dujingumo (β):

$$Nu_f = c \cdot \beta^n \cdot Re_g^m \quad (2)$$

Koeficientų c , n ir m reikšmės priklauso nuo vamzdžių pluošto tipo, nuo vamzdžio padėties pluošte, nuo dvifazio srauto krypties, taip pat nuo to, ar skaičiuojamas kiekvieno vamzdžio šilumos atidavimas atskirai, ar vidutinis viso pluošto. Vamzdžių pluoštų šilumos mainus vienfaziuose dujų ar skysčio srautuose aprašantys dėsningumai negali būti tiesiogiai taikomi dvifazio putų srauto atveju. Pavyzdžiui, skirtingai negu vienfazio šilumnešio atveju, intensyviausi šilumos mainai vyksta putų srautui aptekant ne tolesnius, o pirmuosius pluošto vamzdelius. Be to, lyginant šachmatinio ir koridorinio vamzdžių pluoštų vamzdžių šilumos atidavimą kylančiame statiskai stabilų putų sraute, nustatyta, kad, esant mažiems srauto greičiams ($Re_g = 190 - 300$), koridorinio pluošto vamzdžių aušinimas yra geresnis negu šachmatinio pluoš-

to, o esant didesniems srauto greičiams ($Re_g = 300 - 440$), intensyvesni šachmatinio pluošto šilumos mainai. Prof. J. Gylui vadovaujant daktaro disertacijas parengė ir apgynė dr. Rimantas Kumpis, dr. Evaldas Bubelis, lektorius dr. Mindaugas Jakubčionis, v. m. d., dr. Tadas Ždankus [41–44], kūrybingai dirba doktorantai Anton Belousov ir Jūratė Pociūtė-Kaminskė bei doc. Arvydui Adomavičiui vadovaujant doktorantas Viktor Ognerubov. Vadovaujant prof. S. Šinkūniui daktaro disertaciją parengė ir apgynė dr. Robertas Poškas [45], daktaro disertaciją baigia rengti Kauno kolegijos dėstytojas Algimantas Kiaula, kūrybingai dirba doktorantai Irena Gimbutytė, Vidmantas Giedraitis ir Mindaugas Venskus.



3 pav. Vandens lašelių paviršiaus temperatūros kitimas juos šildant laidumu (a) ir išpurkšto skysčio terminės būsenos kitimo universalioji kreivė (b).

Kraštinės sąlygos: a) pusiausviro garavimo temperatūros eksperimentinio tyrimo rezultatai: (1, 2) C. Downing, (3, 4) M. Apasev ir R. Malov, (5) G. Langstrof, (6, 7) W. Ranz ir W. Marschal; (8) skaitinio tyrimo rezultatai; sauso oro temperatūra K: (5, 7, 9, 14) 293, (6, 10, 15) 313, (2) 400, (11, 16) 405, (4) 413, (3, 12, 17) 463, (1, 13, 18) 600. b) išpurkštas skystis: (1) n-heksanas, (2) n-heptanas, (3) n-dekanas, (4) vanduo; (5) universalioji kreivė

Šilumos ir masės pernešimo procesų sąveiką dvifazėse dujų–skysčio lašelių sistemose tiria prof. G. Miliusko vadovaujama „Šilumos ir masės pernešimo procesų tyrimo spinduliuojančiose sistemose“ mokslo grupė. Sudaryta originali kombinuoto analitinio–skaitinio tyrimo metodika, atsižvelgianti į spektrinės spinduliuotės selektyvumą, Stefano hidrodinaminio srauto bei Knudseno sluoksnio įtaką šilumos ir masės pernešimo nestacionariųjų procesų intensyvumui [46–50]. Nustatyta šilumos ir masės mainų kraštinių sąlygų lemiamą įtaką pernešimo procesų sąveikos ypatumams, išryškinta lašelių fazinių virsmų ir šilimo dėsningumą juos šildant laidumu svarba išpurkšto skysčio terminės būsenos kitimo determinavimui. Įrodyta, jog išpurškiamo skysčio terminės būsenos kitimą nestacionariųjų fazinių virsmų metu vienareikšmiškai nusako nedimensinis parametras, išreikštas pradinės skysčio temperatūros ir jo pusiausviro garavimo temperatūros lašelius šildant laidumu $\bar{T}_{R,0} = T_{R,0}/T_{R,e,l}$ santykiu: kai $\bar{T}_{R,0} < 1$, išpurkštas skystis garuodamas šils, kai $\bar{T}_{R,0} > 1$, išpurkštas skystis garuodamas auš (3 pav. a). Lašelių terminės būsenos kitimas juos šildant laidumu aprašytas universaliąja kreive, nusakančia normuotos lašelių paviršiaus temperatūros

$$\bar{T}_R(\bar{F}o) = \frac{T_R(\bar{F}o) - T_R(0)}{T_R(1) - T_R(0)} \quad (3)$$

dinamiką Furje kriterijų $\bar{F}o = Fo/Fo_e$ santykiu išreikštame nestacionariųjų šilumos ir masės pernešimo procesų trukmės 0–1 mastelyje (3 pav. b). Sistemingi šilumos ir masės pernešimo procesų sąveikos lašelių sistemose tyrimai apima nuoseklų lašelio gyvavimo ciklą:

$$0 - Fo_{ko} - Fo_e - Fo_p. \quad (4)$$

Fo_{ko} ; Fo_e ir Fo_p atitinkamai atspindi kondensacijos ir nestacionariojo garavimo procesų bei lašelio egzistavimo trukmes. Priklausomai nuo kraštinių šilumos ir masės mainų sąlygų universalus laiko kitimo (4) grandinėje atskirų grandžių gali nebūti, jų reikšmingumas gali kisti, gali atsirasti specifinius reiškinius apibrėžiantys laiko momentai. Skystį išpurškiant į sausas dujas ir visais „karšto“ skysčio atvejais garo kondensacija lašelių paviršiuje yra negalima: $Fo_{ko} = 0$. Daugiakomponenčio skysčio purškimo technologijose (skystojo kuro deginimas, džiovinimas purškimu ir t. t.) gali egzistuoti tarpiniai $Fo_{sp,1}$, nusakantys kietosios frakcijos išsiskyrimą tirpaluose, kieto apvalkalo formavimąsi lašelio paviršiuje, perėjimą į sprogu garavimo režimą ir kitus specifinius reiškinius. Minėtų ir kitų reiškinų pradžią apibrėžiantys $Fo_{sp,1}$ laiko momentai gali įsiterpti į bet kurią (4) grandį. Priklausomai nuo reiškinio specifikos $Fo_{sp,1}$ (4) grandinę gali nutraukti, gali sudaryti sąlygas naujų (4) tipo grandinių susiformavimui ar netgi įvesti į ją specifinio reiškinio pabaigos $Fo_{sp,2}$ momentus. Prof. G. Miliuskui vadovaujant daktaro disertacijas parengė ir apgynė doc. Romualdas Montvilas, dr. Vaidotas Šabanas, dr. Valdas Garmus ir dr. Ramūnas Bankauskas [51–54], kūrybingai

dirba doktorantė Viktorija Sankauskaitė. Vadovaujant doc. R. Montvilui šilumos ir masės mainus lašelių sistemose tiria doktorantas Giedrius Miliuskas.

1973–2002 m. Šilumos ir atomo energetikos katedros mokslinių tyrimų dvifazėse sistemose rezultatai apibendrinti darbų cikle „Impulso, šilumos ir masės pernešimo procesai termotechnologiniuose įrenginiuose“ (prof. J. Gylys, prof. G. Miliuskas ir prof. S. Šinkūnas), kuris įvertintas 2002 metų Lietuvos mokslo valstybine premija.

Vadovaujant prof. Gajui Saturninui Gimbučiui ilgą laiką buvo kūrybingai bendradarbiaujama su Alytaus šaldytuvų gamykla tiriant ir gerinant šaldytuvų energetinius rodiklius. Šiuo metu produktyviai dirba prof. Vytautas Dagilis ir jo mokiniai dr. Algimantas Balčius ir dr. Liutauras Vaitkus, vykdydami naujų buitinių šaldytuvų ir jiems skirtų šilumokaičių tyrimų bei jų optimizavimą [55–57]. Maisto pramonės ir pakavimo įrenginių termomechaninės sistemos tiriama vadovaujant prof. Lionginui Paulauskui [58].

Prof. J. Gylio iniciatyva įkurtas universitetinis Energetikos technologijų institutas, kuriame sėkmingai dirba katedros darbuotojai doc. Arvydas Adomavičius ir doc. Stanislovas Žiedelis, v. m. d., dr. Tadas Ždankus, doktorantai Viktor Ognerubov bei Anton Belousov, sprenddami svarbias Lietuvos energetikos vystymo problemas. 2003–2004 m. buvo perengta studija, kurioje pirmą kartą pagrįstas naujos atominės elektrinės statybos Lietuvoje dabartinės Ignalinos AE bazėje idėja. Studijoje parodyta, kad 2009 m. pabaigoje uždarius Ignalinos AE antrąjį reaktorių, Lietuvoje susidarys elektros energijos stygius ir šalis iš elektros eksportuotojos taps importuotoja. Kompensuojant branduolinėje jėgainėje gamintos elektros energijos praradimą dvigubai padidės gamtinių dujų suvartojimas šiluminėse jėgainėse ir ženkliai padidės šalies energetinio ūkio priklausomybė nuo vienintelio pirminės energijos (gamtinių dujų ir naftos) importo šaltinio, paaštrės ekologinės problemos. Todėl Lietuvai reikia statyti naujus elektrą generuojančius pajėgumus. Parodyta naujos atominės elektrinės statymo perspektyva.

3. TERMOINŽINERIJOS SPECIALIŠTŲ RUOŠIMAS

Katedros gyvavimo laikotarpiu joje darbavosi per pusę šimto mokslo ir pedagoginių darbuotojų. Per savo gyvavimo metus katedra rengė įvairių specializacijų termoinžinerijos krypties kvalifikuotus specialistus. Šilumos ir atomo energetikos katedra yra vienintelė institucija Lietuvoje, rengianti specialistus Lietuvos šilumos ir atomo energetikos sektoriui. 1922–1944 m. katedra dalį inžinierių mechanikų specializavo šiluminių variklių ir garo katilų srityje, nuo 1945 m. rengia šiluminės energetikos specialybės diplomuotus inžinierius, 1961–1983 m. katedroje buvo rengiami ir šaldytuvų bei kompresorių specializacijos inžinieriai (vėliau iki 1996 m. šios srities specialistai buvo rengiami kitoje katedroje), 1980–1986 m. katedroje parengti 56 nacionaliniai branduolinės energetikos inžinieriai Ignalinos atominėi elektrinei. 1986 m., įvykus Černobylio AE avarijai, branduolinės energetikos

specialistų rengimas nutrauktas. Lietuvai atkūrus Nepriklausomybę ir Ignalinos AE perėjus Lietuvos jurisdikcijai 1993 m. liepos 7 d. nutarimu Lietuvos Respublikos Vyriausybė įpareigojo atnaujinti branduolinės energetikos specialistų rengimą Kauno technologijos universitete. 1995–2006 m. Šilumos ir atomo energetikos katedra parengė per 60 branduolinės energetikos bakalaurų ir magistrų.

Studijuojantiems šilumos ir atomo energetikos katedroje žinias teikia 8 profesoriai: dr. Vytautas Dagilis, habil. dr. Jonas Gylys, habil. dr. Valentinas Klevas, habil. dr. Gintautas Miliuskas, habil. dr. Lionginas Paulauskas, habil. dr. Povilas Poškas, habil. dr. Stasys Šinkūnas ir habil. dr. Eugenijus Ušpuras; 9 docentai: dr. Arvydas Adomavičius, dr. Kęstutis Buinevičius, dr. Juozas Gudzinskas, dr. Valdas Lukoševičius, dr. Romualdas Montvilas, dr. Egidijus Puida, dr. Antanas Rimantas Sudintas, dr. Vincas Vasiliauskas ir dr. Stanislovas Žiedelis; trys lektoriai: dr. Algimantas Balčius, dr. Mindaugas Jakubčionis ir dr. Liutauras Vaitkus. Visas pedagoginis personalas turi mokslinius laipsnius. Atskirai pažymėtina šiemet savo 70-metį švėšiančio doc. Vinco Vasiliausko aktyvi pedagoginė veikla – tai šaldymo specialistų ruošimo katedroje pradininkas ir pagrindinis su šaldymu susijusių specializacijų dėstytojas, vienas žinomiausių metodininkų katedroje, parašęs ir paskelbęs vadovėlius „Šaldytuvai“ (2003) ir „Šaldymo sistemos“ (2005) bei mokomąsias knygas „Konservavimas šalčiu“ (1991), „Šaldymo procesų skaičiavimai“ (2002), „Šaldymo įrenginių montavimas ir remontas“ (2003), „Šaldymo procesų ir aparatų skaičiavimas“ (2006), yra katedroje parengto „Aiškinamojo šiluminės ir branduolinės technikos terminų žodyno“ (2004) bendraautoris. Doc. Napoleonas Liutikas ir doc. Juozas Gudzinskas, pateikę savo parengtą „Termohidromechanikos“ vadovėlį Lietuvos studijų kokybės vertinimo centro organizuotam konkursui, tapo laureatais ir buvo premijuoti.

Atsižvelgdama į esminius Lietuvos energetinio ūkio struktūrinius pokyčius, informacinių technologijų spartų tobulėjimą bei siekdama gerinti studijų kokybę, katedra atnaujino termožinerijos bakalaurų ir magistrų moky-

mo programas, įvedė naujas specializacijas, iš esmės pervertė vedamus modulius ir įvedė naujus. Čia reikia pažymėti Lietuvos energetikos instituto profesorių Povilo Poško, Eugenijaus Ušpuro, Valentino Klevo, Algirdo Kaliatkos bei kt. reikšmingą paramą.

Svarbu tai, jog katedrai vadovavo žymūs mokslininkai ir pedagogai, kurie kolektyvo interesus laikė svaresniais už savuosius ir lėmė gilių tradicijų, besiremiančių tarpusavio supratimu ir pagarba, bendro tikslo siekimu ir tarpusavio pagalba, susiformavimą katedroje. Katedros darbuotojams ir jos auklėtiniams savaime suprantama ir priimtina tapo „šilumininkų“ garbės samprata, neatsiejamai susijusi su šilumininkų „tėvo“ doc. Nikolajaus Milensko vardu ir perduodama iš kartos į kartą.

Iki 1926 m. katedrai vadovavo doc. Vladas Aglinskas (1878–1926). Jis buvo 1906 m. baigęs Maskvos technikos aukštąją mokyklą, dėstė garo mašinų ir garo katilų kursus. Nuo 1926 iki 1930 m. katedrai vadovavo prof. Vasaris Gorodeckis (1873–1940). Jis buvo 1898 m. baigęs Charkovo technologijos institutą, dėstė techninės termodinamikos, mechaninės šilumos teorijos, garo katilų bei garo mašinų ir vidaus degimo variklių kursus. 1935 m. paskelbė pirmąją termodinamikos vadovėlį lietuvių kalba. 1940 m. vėl savarankiška tapusios Šiluminių variklių katedros vedėjas buvo prof. Tadas Šulcas (1881–1940), aktyvus mokslininkas, parašęs straipsnius „Dirbtinis šaltis ir dirbtinis ledas“ (1932), „Laiivų statybos plėtotės trumpa istorija“ ir „Marijampolės cukraus fabriko ir jo garo katilų ir turbinų bandymas“ (1933), knygą „Laiivų statyba“ (1938) ir kt.

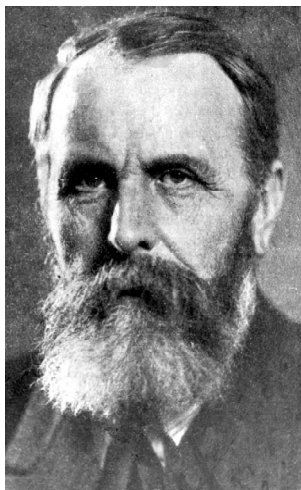
1941–1944 m. katedrai vadovavo doc. dr. Jurgis Jancauskas. Jis gimė 1907 m. Petrapilyje, 1930 m. baigė Vytauto Didžiojo universiteto Technikos fakultetą, dirbo Pritaikomosios mechanikos katedroje jaunesniu ju ir vyresniu ju laborantu, apgynė doktoratą ir tapo docentu. Šiluminių variklių katedroje dėstė techninę termodinamiką, vidaus degimo variklius, braižomąją geometriją, 1944 m. pasitraukė į Vakarų, Miuncheno amatų mokykloje dėstė automechaniką ir vairavimą. 1948 m. išvyko į JAV. Duomenų apie vėlesnę jo veiklą neturima. Nuo 1944 iki 1950 m. katedrai vadovavo doc. Vladimi-

ras Šibanovas (1890–1963). Dėstė šilumos mašinų, garo katilų bei džiovyklų kursus, paskelbė keletą mokslinių straipsnių, 1937 m. – knygą „Džiovinimo procesų statika ir dinamika“.

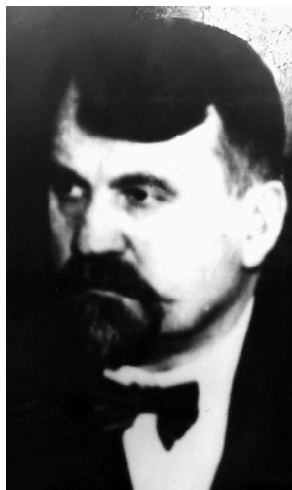
Beveik ketvirtį amžiaus, nuo 1950 iki 1974 m., katedrai vadovavo vienas iš Kauno politechnikos instituto, kaip savarankiškos aukštosios mokyklos, kūrėjų doc. Nikolajus Milenskis. Jis gimė 1907 m. rugšėjo 24 d. Marijampolėje.



Doc. Vladas Aglinskas



Prof. Vasaris Gorodeckis



Prof. Tadas Šulcas

Kauno universitete studijavo matematiką, mokytojavo Marijampolės gimnazijoje, buvo šio miesto burmistras. 1946 m. įgijo inžinieriaus mechaniko kvalifikaciją ir dėstė Kauno universitete. Nuo 1948 m. – docentas, 1946–1947 m. – Technologijos fakulteto prodekanas, 1947–1966 m. – Kauno politechnikos instituto Mechanikos fakulteto dekanas. Šiluminės energetikos katedroje dėstė techninės termodinamikos, garo mašinų, garo ir dujų turbinų kursus, daug dėmesio skyrė mokomosios bazės kūrimui bei darbaus pedagogų kolektyvo formavimui. Doc. N. Milensko svarus indėlis formuojant termoinžinerijos lietuvišką terminiją, jam vadovaujant katedros kolektyvas parengė ir 1968 m. išleido „Bendrosios šiluminės technikos“ paskaitų konspektą, o 1974 m. ir vadovėlį. Platų mokslinių interesų ratą rodo doc. N. Milensko paskelbti straipsniai apie medžiagų terminų savybių tyrimo metodus ir prietaisus, variklių pavaras, matavimo prietaisus, skystojo kuro išpurškimą ir deginimą. Keldamas aukštus reikalavimus pedagoginiam katedros personalui, reiklus jis buvo ir studentams šilumininkams: doc. N. Milensko pasiūlymas pasirinkti kitą specialybę, ar netgi studijas „ant kalno“ (KKI) buvo nediskuotinas.

Nuo 1974 iki 1985 m. katedrai vadovavo doc. dr. Petras Švenčianas. Jis jau buvo įgijęs nemažą vadovavimo patirtį 1963–1975 m. dirbdamas neakivaizdinių ir vakarinių studijų prorektoriumi Kauno politechnikos institute, o nuo 1980 m. ir Mechanikos fakulteto dekanu (iki 1992 m.). Doc. P. Švenčiano rūpesčiu suprojektuotas ir pastatytas KTU II rūmų priestatas, o tai leido žymiai išplėsti mokomąją katedros bazę, įrengiant kuro degimo, katilų, krosnių bei kuro tiekimo mokomąsias laboratorijas. Katedroje organizavo kuro deginimo su minimaliu išskiriamu toksogenų kiekiu mokslinio tyrimo kryptį, su bendraautoriais yra paskelbęs per 80 mokslinių straipsnių ir produktyviai ruošė mokomąją metodinę medžiagą. Dirbdamas katedroje parašė ir išleido vadovėlius „Biosferos apsauga šiluminėje technikoje“ (1994) ir „Kuro degimo teorijos pagrindai“ (2004), mokomąsias knygas „Energetinio objekto mazuto ūkis“ (1992) ir „Termodinamika ir šilumos mainai“ (1994 anglų kalba),

yra vadovėlių „Šiluminė technika“ (1993) ir „Šiluminė technika“ (1997), mokomosios knygos „Energetinio objekto dujų ūkis“ (1995) bendraautoris. Šiuo metu pensininkas, palaiko glaudžius ryšius su katedra, baigia rengti vadovėlį techninės termodinamikos kursui. Doc. P. Švenčianas yra aistringas medžiotojas, šiam aktyviam polisiui paskatinęs daugelį katedros darbuotojų.

1985–1995 m. katedrai vadovavo prof. habil. dr. Gajus Saturninas Gimbutis (1932–1995). Jis gimė 1932 m. liepos 12 d. Svėdasuose. 1951–1956 m. studijavo pramonės šiluminę energetiką Kauno politechnikos institute, 1956–1959 m. dirbo inžinieriumi pramonėje, 1959–1961 m. – Lietuvos MA Energetikos ir elektronikos instituto ir G. Kržižanovskio energetikos instituto aspirantas, 1963 m. apgynė daktaro, o 1985 m. habilituoto daktaro disertacijas. Dirbo Energetikos ir elektrotechnikos institute vyresniuoju moksliniu bendradarbiu, kartu dėstė KPI. Nuo 1968 m. – docentas, nuo 1988 m. – profesorius. Tai buvo labai produktyvus mokslininkas, katedroje išvystęs naują šilumos ir impulso pernešimo gravitacinėse skysčio plėvelėse tyrimų kryptį. Jis parengė monografiją, vienas ir su bendraautoriais paskelbė per 150 mokslinių straipsnių, parašė mokomąją knygą „Hidromechaninis šilumokaičių skaičiavimas“ (1994), su bendraautoriais parašė vadovėlius „Bendroji šiluminė technika“ (1974), „Šilumos transformacijos pagrindai“ (1993) bei „Šiluminė technika“ (1993), pastarojo vadovėlio yra mokslinis redaktorius. Studentams vedė šilumos ir masės mainų, šilumos transformacijos, dvifazių srautų termohidrodinamikos modulius. Netikėtai ankstyva profesoriaus mirtis buvo skaudus smūgis katedrai.

1995–2004 m. katedrai vadovavo prof. habil. dr. Jonas Gylys. Jis gimė 1947 m. liepos 3 d. Krakėse. 1970 m. baigė KPI pramonės šiluminės energetikos specialybę. 1970–1973 m. asistentas šiluminės energetikos katedroje, 1974–1977 m. – Maskvos energetikos instituto aspirantas, 1977 m. apgynė daktaro disertaciją, 1995 m. – habilituoto daktaro disertaciją, nuo 1983 m. – docentas, nuo 1995 m. – profesorius. Tai plataus profilio mokslininkas, plėtojantis hidrodinamikos ir šilumos bei

masės mainų dvifazėse putų sistemose tyrimus, kuriantis terminius nuotekų ir dumblo nukenksminimo metodus, tiriantis branduolinių reaktorių aktyviosios zonos neuroninių procesų dinamiką bei atominių elektrinių saugos problemas. Jo iniciatyva katedroje pradėti ruošti atomo energetikos bakalaurai ir magistrai, profesorius kuruoja jų mokymo programas, parengė pagrindinius pirmuosius vadovėlius lietuvių kalba „Branduolinės inžinerijos įvadas“ (1997), „Branduolinio kuro ciklas“ (1999) ir „Branduolinių energetinių sistemų medžiagos“ (2000). Mokslinio tyrimo rezultatus profesorius apibendrino monografijoje „Hidrodinamika, šilumos ir masės mainai statiškai stabilių putų sistemose“ (1998), pagal juos yra paskelbęs daugiau kaip 100 straipsnių tarptautiniuose mokslo leidiniuose, dviejų straipsnių moks-



Doc. Vladimiras Šibanovas



Doc. Vincas Vasiliauskas

linė medžiaga apie termohidraulinius procesus dvifazėse sistemose atspindėta JAV tarptautiniame Šilumokaičių žinyne. Studentams veda garo ir dujų turbinų, branduolinių reaktorių teorijos, branduolinės technikos medžiagų, branduolinių reaktorių bei branduolinio kuro modulius. Prof. J. Gylys deramai atstovauja katedrai, aktyviai dalyvaudamas Kauno technologijos universiteto struktūrų darbe, Lietuvos ir užsienio organizacijų veikloje, visuomet buvo Lietuvos išlikimo branduolinės energetikos valstybės šalininkas, yra vienas aktyviausių naujos atominės elektrinės Lietuvoje statybos šalininkų. Kryptingą tikslo siekį, sveiką užsispyrimą profesoriui padeda išlaikyti puikus Rytų kovos menų išmanymas.

Nuo 2004 m. katedrai vadovauja prof. Stasys Šinkūnas. Jis gimė 1947 m. sausio 27 d. Utenos rajono Vyžių kaime. 1961 m. baigęs Šeimatis septynmetę mokyklą įstojo į Kauno politechnikumą, kurį 1966 m. baigė su pagyrimu, įgydamas kelių mašinų ir įrenginių eksploatacijos ir remonto specialybę. Metus padirbęs Švenčionių autokelių valdyboje mechaniku, nutarė siekti aukštojo išsilavinimo. 1967 m. įstojo į Kauno politechnikos instituto Mechanikos fakultetą studijuoti šiluminę energetiką. Baigė su pagyrimu. Jau studijų metu išryškėjo S. Šinkūno kaip mokslininko gabumai, jis aktyviai įsitraukė į studentų mokslinės draugijos veiklą, besimokydamas trečiame kurse tapo instituto studentų mokslinės draugijos centrinės tarybos pirmininku. Studento S. Šinkūno puikų mokymąsi ir aktyvią veiklą pastebėjo tuometinis katedros vedėjas doc. N. Milenskis, kurio iniciatyva 1972 m. S. Šinkūnas buvo paliktas dirbti katedroje asistentu. Šiandieną, jau prabėgus 34 prof. S. Šinkūno darbinės veiklos katedroje metams, galima tik pasidžiaugti doc. N. Milenskio išvalgumu parenkant personalijas ir gebėjimu komplektuoti darnų katedros kolektyvą. Užgrūdinta mokslininko valia leido prof. S. Šinkūnui įveikti nenumatytus sunkius gyvenimo išbandymus, susijusius su karine tarnyba ir dalyvavimu likviduojant avarijos Černobylio atominėje elektrinėje pasekmes, 1992 m. apginti daktaro disertaciją, tęsti intensyvius mokslinius tyrimus ir 2001 m. apginti habilitacinį darbą „Termohidrodinaminiai procesai gravitacinės skysčio plėvelės sistemose“. Profesorius studentams veda taikomosios termodinamikos, termofikacijos, oro kondicionavimo sistemų bei šiluminių procesų integravimo ir optimizavimo modulius, aktyviai rengia mokymo priemones, nuolatos rūpinasi termoinžinerijos bakalaurų ir magistrų mokymo programų tobulinimu bei šiuolaikiško termoinžinerijos specialisto modelio kūrimu, plačiai atstovauja katedrai Lietuvos ir tarptautinėse organizacijose. Pažymėtinas prof. S. Šinkūno siekis išlaikyti katedros tradicijas ir kolektyvo vieningumą jau keletą metų besitęsiančiu ir vėl naujai pradadamu gana audringos aukštojo mokslo pertvarkos, gal ne visuomet kruopščiai pasvertos, laikotarpiu.

Dabartinis Šilumos ir atomo energetikos katedros vedėjas prof. Stasys Šinkūnas, 2007 m. sausio 27 d. švęsiantis savo šešiasdešimtmetį, mėgsta sakyti: „kaip bite lės lipdykime katedros korį“. Tai aiškiai suprantami ir paprasti žodžiai, tačiau turintys gilią prasmę ir tiksliai atspindintys prof. S. Šinkūno atsakingą požiūrį į kiekvieną katedros narį, rodantys atsakomybę už savo spren-

dimus ir visą kolektyvą, pastarojo pasiekimus suprantant kaip visų jo narių gerovę bei sėkmę. Kiekvienas kolektyvas sėkmingai gyvuoti ir toliau vystytis, kaip ir medis augti ir vešėti, gali tik turėdamas tvirtas ir sveikas šaknis, išlaikydamas jam būdingas tradicijas ir blaiviai vertindamas naujai išskylančius gyvenimo iššūkius.

Šiuo metu Šilumos ir atomo energetikos katedroje ruošiami termoinžinerijos bakalaurai specializuojami atomo energetikos, šilumos energetikos, šaldymo inžinerijos bei kuro inžinerijos srityse. Įgiję energetikos bakalaurų kvalifikacinį laipsnį ir profesinę kvalifikaciją, termoinžinerijos bakalaurai gali tęsti dvejų metų studijas termoinžinerijos magistrantūroje specializuodamiesi atomo energetikos, šilumos energetikos, termotechnologijų, kuro inžinerijos bei atsinaujinančiųjų energijos technologijų srityse. Jie įgyja energetikos magistro kvalifikacinį laipsnį. Termoinžinerijos bakalaurai turi galimybę tęsti pusantrų metų trukmės pramonės termoinžinerijos magistrantūros studijas specializuodamiesi šilumos inžinerijos, šaldymo inžinerijos bei maisto pramonės inžinerijos srityse. Jie įgyja energetikos magistro kvalifikacinį laipsnį ir inžinieriaus profesinę kvalifikaciją. Termoinžinerijos magistras turi galimybę toliau tęsti studijas doktorantūroje. Jungtinės KTU ir LEI Energetikos ir termoinžinerijos (06T) doktorantūros komisijos, kuriai vadovauja prof. J. Gylys, veikloje kartu su universiteto darbuotojais prof. R. Deksnis, prof. G. Miliauskas, doc. R. Montvilu, prof. A. Nargėlu, prof. A. Navicku, prof. S. Šinkūnu aktyviai dalyvauja Lietuvos energetikos instituto darbuotojai prof. V. Miškinis, prof. A. Pedišius, prof. M. Tamonis ir prof. J. Vilemas. Energetikos ir termoinžinerijos tyrimai apžvelgiami kasmetinėje KTU mokslinėje konferencijoje „Šilumos energetika ir technologijos“, kurioje kartu su patyrusiais mokslininkais pranešimus aktyviai skaito LEI ir ŠAEK doktorantai, įgydami tarptautiniams ryšiams ir disertacijų gynimui reikiamą patirtį ir pasitikėjimą savimi. Konferencijos pranešimų medžiaga pamečiui skelbia LEI ir KTU. Nuo 2005 m. šios konferencijos medžiaga recenzuojama redakcinės kolegijos narių prof. Stasio Šinkūno (atsakingasis redaktorius, KTU), doc. Arvydo Adomavičiaus (KTU), dr. Vytauto Žiugždos (LEI) ir nepriklausomų ekspertų. Pažymėtina dr. Vytauto Žiugždos pagalba Šilumos ir atomo energetikos katedros darbuotojams teikiant jų mokslinius straipsnius ISI žurnalams, rengiant medžiagą tarptautinėms konferencijoms bei seminarams.

Per savo darbo laikotarpį Šilumos ir atomo energetikos katedra jau paruošė 2965 termoinžinerijos specialistus. Iš jų 1800 yra diplomuoti inžinieriai šiluminkai, 440 diplomuoti šaldytuvų ir kompresorių inžinieriai, 515 termoinžinerijos bakalaurai, 162 termoinžinerijos magistras ir 48 pramonės termoinžinerijos magistras. Per 120 katedros auklėtinių Lietuvos ir užsienio mokslo institucijose apgynė daktaro disertacijas, o 19 auklėtinių įgijo habilituoto daktaro diplomus ir tapo profesoriais: Algirdas Žukauskas, Algimantas Ambrazevičius, Povilas Algimantas Sirvydas, Vytautas Makarevičius, Gajus Saturninas Gimbutis, Anupras Šlančiauskas, Alfonsas Skrinska,

Vytautas Nezgada, Matas Tamonis, Romanas Ulinskas, Antanas Pedišius, Vladislovas Katinas, Mečislovas Rilydas Drižius, Povilas Poškas, Jonas Gylys, Gintautas Miliauskas, Stasys Šinkūnas, Benediktas Česna ir Algirdas Kaliaška.

Šilumos ir atomo energetikos katedros kolektyvas, remdamasis pirmtakų suformuotomis gero kolektyvo tradicijomis, turimu moksliniu įdirbiu bei potencialu, yra pasirengęs ir toliau ruošti Lietuvos energetikai ir pramonei reikalingus aukštos kvalifikacijos termoinžinerijos specialistus, tęsti eksperimentinius ir fundamentalius tyrimus šioje srityje.

Lietuvos energetikos institutas ir žurnalo „Energetika“ redakcinė kolegija visą katedros kolektyvą, ypač jubiliatų, nuoširdžiai sveikina šios gražios ir brandžios sukakties proga, linkėdami geriausios sėkmės rengiant reikalingus Lietuvai energetikus ir plėtojant mokslinius tyrimus.

Gauta 2007 01 30
Parengta 2007 02 28

Literatūra

1. Šulcas T. Nemuno kilpa ties Birštonu // Laisvė. Kaunas, 1922. Nr. 61.

2. Шибанов В. К вопросу о длиннопламенном угле в паровой топке // Транспорт Украины. Харьков, 1925. № 8.
3. Gorodeckis V. Apie vietinio kuro naudojimą // Technika. Kaunas, 1930. Nr. 6. P. 319–336.
4. Jankauskas J. Suspaudimo talpumo nustatymas indikatorių diagramų pagalba // Technika. Kaunas, 1933. Nr. 7. P. 537–546.
5. Šulcas T. Marijampolės cukraus fabriko ir jo garo katilų ir turbinų bandymas // Technika. Kaunas, 1933. Nr. 7. P. 313–338.
6. Šulcas T. Garo katilų sienoms nuo rūdijimo ir ugniai atspariam apmūrinumui nuo gedimo apsaugos priemonės // Technika. Kaunas, 1935. Nr. 8. P. 263–274.
7. Jankauskas J. Įpūtimas vamzdžiu dvitakčiame variklyje // Technika. Kaunas, 1941. Nr. 10. P. 259–288.
8. Šulcas T. Kuro pasaulinis krizis ir jam išvengti perspektyvos // Technika. Kaunas, 1930. Nr. 6. P. 197–224.
9. Шибанов В. Статика и динамика процесса сушки // Научно-техническое издание Украины. Киев, 1937.
10. Šulcas T. Dirbtinis šaltis ir dirbtinis ledas // Kosmos. Kaunas, 1932. Nr. 2–3. P. 57–83.
11. Kauno technologijos universiteto Šilumos ir atomo energetikos katedros darbuotojų darbų bibliografija 1922–1997. Sudarytojas ir redaktorius P. Švenčianas. Kaunas: Technologija, 1998. 95 p.



Šilumos ir atomo energetikos katedros kolektyvas 2007 m. Iš kairės į dešinę: sėdi doc. dr. Romualdas Montvilas, vyr. laborantė Raimonda Vaitkevičienė, prof. habil. dr. Stasys Šinkūnas, administratorė Irena Gacevičiūtė, prof. habil. dr. Jonas Gylys, KTU Energetikos technologijų instituto (ETI) vyr. laborantė Marija Šergalytė, doc. habil. dr. Vincas Vasiliauskas; stovi prof. habil. dr. Lionginas Paulauskas, doc. dr. Stanislovas Žiedelis, ETI vyr. m. d. dr. Tadas Ždankus, lekt. dr. Liutauras Vaitkus, prof. dr. Vytautas Dagilis, lekt. dr. Mindaugas Jakubčionis, lekt. dr. Algimantas Balčius, ETI j. m. d. Viktor Ognerubov, prof. habil. dr. Gintautas Miliauskas, doktorantas Giedrius Miliauskas, doc. dr. Egidijus Puida, doc. dr. Valdas Lukoševičius, doc. dr. Antanas Suditnas, prof. habil. dr. Povilas Poškas, vyr. laborantas Eimutis Jakubčionis, doc. dr. Arvydas Adomavičius, laboratorijos vedėjas Giedrius Gudiškis, doc. dr. Juozas Gudzinskas, doc. dr. Kazimieras Kajutis, doc. dr. Kęstutis Buinevičius

12. Rudokas J. Pjaustytinių durpių panaudojimas elektrinių dujų generavimo įrenginiams // Lietuvos TSR MA darbai. B serija. 1958. T. 1(13). P. 101–105.
13. Milenskis N. Statybinių ir termoizoliacinių medžiagų šilumos laidumo koeficientui nustatyti standartiniais metodais klausimai // KPI darbai. 1959. T. XIII. P. 15–20.
14. Kajutis K., Zališauskas M. Pastovaus skerspjūvio oro paskirstymo kanalų debito koeficiento klausimu // Lietuvos TSR aukštųjų mokyklų mokslo darbai. Elektrotechnika ir mechanika II. Vilnius, 1963. P. 147–152.
15. Garbaravičius J., Rudokas J. Šaldytuvo „Snaigė“ su vibrokompresorine pavara darbo režimas // Šiluminė energetika. Konferencijos darbai. Vilnius, 1965. P. 10–13.
16. Жукаускас А. А. Исследование теплоотдачи цилиндра в поперечном потоке жидкости в зависимости от направления теплового потока / Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. Москва, 1953.
17. Жукаускас А. А. Конвективный перенос в теплообменниках. Москва: Наука, 1982. 472 с.
18. Каютис К. Исследование расчета воздухораспределителей с непрерывной попутной раздачей / Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. Каунас, 1964.
19. Лютикас Н. Влияние переменных физических свойств на теплообмен плоского канала при вязкостном течении жидкости / Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. Каунас, 1970.
20. Швенчянас П. Исследование переменных физических свойств потока на теплообмен при внешнем обтекании / Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. Рига, 1970.
21. Kajutis K., Krukoniš V., Makaveckas R. Įmonių šilumos taupymo rezervai // Mechanika. Konferencijų medžiaga. Vilnius. P. 27–29.
22. Миляускас Г. Радиационный и сложный теплообмен в сферическом объеме полупрозрачной среды / Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. Каунас, 1985.
23. Лукошавичюс В. Подавление вредных выбросов в высокотемпературных топках газомазутных котлов путем зонального впрыска влаги / Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. Талин, 1987.
24. Гудзинкас И. Б. Исследование процессов гидродинамики теплообмена в аппаратах статически устойчивой ячеистой пены / Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. Минск, 1990.
25. Адомавичюс А. Повышение теплотехнической эффективности устройств тепловой обработки материалов путем совершенствования их гидродинамических характеристик / Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. Москва, 1990.
26. Буйнявичюс К. Повышение эффективности воздействия рециркуляции дымовых газов в топку газомазутного котла на снижение образования окислов азота / Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. Каунас, 1985.
27. Puida E. NO_x susidarymo slopinimas zonuojant dujų degimą / Daktaro disertacijos santrauka. Kaunas, 1998.
28. Гимбутис Г. Исследование цикловых сепараторов пара для кипящих водо-водяных атомных реакторов / Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. Москва, 1963.
29. Гимбутис Г. Теплообмен при гравитационном течении пленки жидкости / Теплофизика 20. Вильнюс: Мокслас, 1988. 233 с.
30. Василюскас В. Исследование трения, поля скоростей и теплообмена при турбулентном течении гравитационной пленки жидкости / Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. Каунас, 1973.
31. Шапола В. Теплоотдача к пленке жидкости при различных способах ее генерации на поверхности горизонтального цилиндра / Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. Каунас, 1989.
32. Доброволскис С. Теплоотдача при конденсации водяного пара на предварительно охлажденной пленке и искусственно турбулизированной струе конденсата / Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. Каунас, 1989.
33. Шинкунас С. Трение и теплоотдача на начальном участке вертикальных пленочных теплообменников / Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. Каунас, 1992.
34. Šinkūnas S. Termohidromechaniniai pernešimo procesai gravitacinės skysčio plėvelės sistemoje / Habilituoto daktaro disertacijos santrauka. Kaunas, 2001.
35. Гимбутис Г., Василюскас В., Шинкунас С. Трение и поле скоростей при турбулентном течении гравитационной пленки жидкости // Теплоэнергетика. Москва. 1973. № 4. С. 75–77.
36. Sinkunas S. Fluid mechanics and heat transfer in film flow down a horizontal cylinder // 3rd European Thermal Sciences Conference 2000. Pisa: Edizioni ETS, 2000. Vol. 1. P. 265–268.
37. Гилис И. Исследование процессов гидродинамики и теплообмена в пеногенераторных испарителях / Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. Москва, 1977.
38. Gylys J. Hidrodinamika ir šilumos – masės mainai statiškausiai stabilių putų sistemoje / Habilitacinis darbas. Kaunas, 1994. 108 p.
39. Gylys J., Sinkunas S., Zdankus T. Dependence of heat transfer intensity on foam flow direction // 8th International Conference on Advanced Computational Methods in Heat Transfer, 2004, Advanced Computational Methods in Heat Transfer VIII. P. 243–252.
40. Gylys J., Sinkunas S., Giedraitis V. et al. Experimental study of in-line tube bundle heat transfer in vertical foam flow // 9th International Conference on Advanced Computational Methods in Heat Transfer, 2006, Advanced Computational Methods in Heat Transfer IX. P. 213–220.

41. Kumpis R. Ignalinos AE skystųjų radioaktyviųjų atliekų terminio nukenksminimo tyrimas / Daktaro disertacijos santrauka. Kaunas, 1997.
42. Bubelis E. Šilumos atidavimas putų srautui aptekant cilindrinį paviršių bei cilindrinį paviršių eilę / Daktaro disertacijos santrauka. Kaunas, 1995.
43. Jakubčionis M. Šachmatinio vamzdžių pluošto šilumos atidavimas kylančiame skersiniame putų sraute / Daktaro disertacija. Kaunas, 2002. 202 p.
44. Ždankus T. Šilumos mainų tyrimas besileidžiančiam dvifaziui srautui aptekant šachmatinį vamzdžių pluoštą / Daktaro disertacija. Kaunas, 2002. 112 p.
45. Poškas R. Šilumos mainai plokščiajame kanale turbulencinės mišrios konvekcijos atveju priešingos krypties tėkmės / Daktaro disertacijos santrauka. Kaunas, 2003.
46. Miliuskas G. Nestacionarieji pernešimo procesai spinduliuojančiose dispersinėse sistemose / Habilitacinio darbo santrauka. Kaunas, 2000.
47. Miliuskas G. Regularities of unsteady radiative-conductive heat transfer in evaporating semitransparent liquid droplets // *Int. J. Heat Mass Transfer*. 2001. Vol. 44. P. 785–798.
48. Miliuskas G. Interaction of the transfer processes in semitransparent liquid droplets // *Int. J. Heat Mass Transfer*. 2003. Vol. 46. P. 4119–4138.
49. Miliuskas G., Sabanas V. Interaction of transfer processes during unsteady evaporation of water droplets // *Int. J. Heat Mass Transfer*. 2006. Vol. 49. P. 1–14.
50. Miliuskas G., Garmus V. Nestacionarieji šilumos ir masės mainai spinduliuojančiuose dispersiniuose srautuose. 5. Knudseno slauksnio įtakos tyrimas // *Energetika*. 2006. Nr. 4. P. 22–30.
51. Montvilas R. Nestacionarieji radiaciniai-kondukciniai šilumos mainai garuojančioje pusskaidrėje sferoje / Daktaro disertacijos santrauka. Kaunas, 1999.
52. Šabanus V. Sąveikaujančių šilumos pernašos procesų vandens lašuose tyrimas / Daktaro disertacija. Kaunas, 2005.
53. Bankauskas R. Skysčių lašų šilumos ir masės mainų tyrimas / Daktaro disertacija. Kaunas, 2006.
54. Garmus V. Karšto skysčio lašelių nestacionariųjų šilumos ir masės mainų tyrimas / Daktaro disertacija. Kaunas, 2005.
55. Dagilis V., Vaitkus L., Balčius A. Liquid–gas heat exchanger for household refrigerator // *International Journal of Refrigeration – Revue Internationale du Froid*. 2004. Vol. 27. P. 235–241.
56. Balčius A. Rotorinio mentinio kompresoriaus kūrimas ir tyrimas / Daktaro disertacija. Kaunas, 1997.
57. Vaitkus L. Sandarių šaldymo kompresorių vožtuvų sistemos tyrimas ir modeliavimas / Daktaro disertacija. Kaunas, 2005.
58. Paulauskas L. Theory and Practice of Packing into films / Research report presented for habilitation. Kaunas, 2002.

Gintautas Miliuskas, Romualdas Montvilas

EVOLUTION OF THERMAL ENGINEERING AT THE DEPARTMENT OF THERMAL AND NUCLEAR ENGINEERING IN 1922–2007

Summary

An overview of the evolution of research in technologies and heat and mass transfer and the preparation of thermal engineering specialists at the Heat and Atom Energy department of Kaunas University of Technology since its establishment in 1922 at the Engineering Department of Lithuanian University under the name of Internal Combustion Engines Department up to the year 2007 is presented. Most significant research directions and their development are presented and the main results related to heating and cooling systems, water preparation for boilers, efficient energy use and saving and packaging issues in Lithuanian enterprises, heat and mass transfer in two-phase system of foam, films and liquid drops are discussed. The potential of the educational group of the department is discussed and the evolution of training thermal engineering specialist is presented.

Key words: thermal engineering research, heat and mass transfer, foam, gravitational films, liquid drops, training of thermal engineering specialists

Гинтаутас Миляускас, Ромуалдас Монтвилас

РАЗВИТИЕ ТЕРМОИНЖЕНЕРИИ НА КАФЕДРЕ ТЕПЛОВОЙ И АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В 1922–2007 ГГ.

Резюме

Приводятся история развития научных исследований по теплообмену и термическим технологиям и подготовка специалистов по теплотехнике на кафедре Тепловой и атомной энергетики Каунасского технологического университета с момента ее образования в 1922 г. в Техническом факультете Литовского университета под названием кафедра Двигателей внутреннего сгорания и до 2007 г.

Выделено развитие главных научно-исследовательских направлений и отмечены основные результаты в области систем отопления и вентиляции, котловодоподготовке, проблем экологии и энергосберегающих технологий на предприятиях Литвы, холодильных и упаковочных систем, процессов тепло- и массопереноса в двухфазных пенных, пленочных и жидкокапельных системах.

Рассмотрена подготовка специалистов теплотехнических специальностей на кафедре и обсужден педагогический потенциал коллектива кафедры.

Ключевые слова: исследование термоинженерии, тепло- и массообмен, образование пены, гравитационные пленки, процессы в каплях жидкости, подготовка специалистов термоинженерии