

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
УКРАЇНИ

Навчально-науковий інститут енергетики, автоматики і енергозбереження

Інститут технічної теплофізики Національної академії наук України

Інститут відновлюваної енергетики Національної академії наук України

Варшавський університет наук про життя Республіки Польща

**Міжнародна
науково-практична конференція**

**ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОЇ
ТЕПЛОЕНЕРГЕТИКИ,
присвячена 100-річчю професора
Драганова Бориса Харлампійовича**

10-11 грудня 2020 р.

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ

м. Київ

NATIONAL UNIVERSITY OF LIFE AND ENVIRONMENTAL SCIENCES OF UKRAINE
Education and Research Institute of Energetics, Automatics and Energy saving
Institute of Engineering Thermophysics of National Academy of Sciences of Ukraine
Institute of Renewable Energy of National Academy of Sciences of Ukraine
Warsaw University of Life Sciences

**International Scientific
and practical conference**

**PROBLEMS
OF MODERN
HEAT ENERGY,
dedicated to the 100th anniversary of Professor
Boris DraganovConference**

December 10-11, 2020

ABSTRACTS

Kiev

ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

Співголови

Ніколаєнко Станіслав ректор Національного університету біоресурсів і природокористування України, професор
Снежкін Юрій - директор Інституту технічної теплофізики НАН України, академік НАН України

Члени програмного комітету

Ібатуллін Ігор – перший проректор НУБіП України, академік НААН (UA)
Халатов Артем - академік НАН України (UA)
Фіалко Наталія – член-кор. НАН України (UA)
Резцов Олександр – член-кор. НАН України (UA)
Драганов Борис – професор (UA)
Дешко Валерій – професор (UA)
Каплун Віктор – професор (UA)
Отченашко Володимир – професор (UA)
Драганов Олександр – професор (USA)
Шевчук Ігор – професор Університету прикладних наук, Кельн, Німеччина
Піоро Ігор – професор Університету Онтаріо, Оттава, Канада
Томаш Нурек – декан факультету інж. прод., професор SGGW, Польща
Анджей Хоховскі – професор SGGW, Польща
Станіслав Лопата – професор РК, Польща
Kundu Balaram – професор, Jadavpur University, India

ВІДПОВІДАЛЬНІ РЕДАКТОРИ: Шеліманова О.В., к.т.н., доцент.;
Міщенко А.В., к.т.н., доцент

Рекомендовано до друку вченою радою Навчально-наукового інституту енергетики і автоматики НУБіП України (протокол № 7 від 20.11.2020 р.)

Проблеми сучасної теплоенергетики. Міжнародна науково-практична конференція, присвячена 100-річчю професора Драганова Бориса Харлампійовича. 10-11 грудня 2020 р., Київ, Україна. – К., «ЦП “КОМПРИНТ”», 2020. –146 с. (тези доповідей)

Містить результати наукових, експериментальних та теоретичних досліджень учених та дослідників. Матеріали можуть бути корисними науковим співробітникам, інженерно-технічним працівникам, аспірантам та студентам ВНЗ, що спеціалізуються в галузі теплоенергетики.

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

Голова:

Горобець В.Г. – д.т.н., завідувач кафедри теплоенергетики

Співголови

Заблудський М.М. – заступник директора з наукової роботи ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження

Шеліманова О.В. –доцент кафедри теплоенергетики

Члени програмного комітету

Козирський В.В. — завідувач кафедри електропостачання ім. проф. В.М. Синькова

Жильцов А.П. – завідувач кафедри електротехніки, електромеханіки та електротехнологій

Лисенко В.П. – завідувач кафедри автоматики та робототехнічних систем ім. акад. І.І. Мартиненка

Бойко В. В. – завідувач кафедри фізики

Батечко Н.Г. – завідувач кафедри вищої та прикладної математики

Романенко О. І. – заступник директора ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження

Антипов Є. О. – доцент кафедри теплоенергетики

Троханяк В.І. – доцент кафедри теплоенергетики

Усенко С. М. – доцент кафедри електротехніки, електромеханіки та електротехнологій

Секретар . – Семесько Н.П

PROGRAM COMMITTEE

Co-chairs:

Stanislav Nikolaenko – rector of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, professor

Yuri Snezhkin – director of the Institute of Engineering Thermophysics of the National Academy of Sciences of Ukraine
Academician of NAS of Ukraine

Members of program committee

Igor Ibatullin - First Vice-Rector of NULES of Ukraine, Academician of NAAS (UA)

Artem Khalatov - Academician of NAS of Ukraine (UA)

Natalia Fialko - Corresponding Member of NAS of Ukraine (UA)

Alexander Reztsov - Corresponding Member of NAS of Ukraine (UA)

Boris Draganov - professor (UA)

Valeriy Deshko - professor (UA)

Victor Kaplun - professor (UA)

Volodymyr Otchenashko - professor (UA)

Alexander Draganov - professor (USA)

Igor Shevchuk - professor Technical University of Cologne, Germany

Tomasz Nurek - professor SGGW, Poland

Andrzej Hochowski - professor SGGW, Poland

Stanislaw Lopata - professor PK, Poland

Kundu Balaram - professor, Jadavpur University, India

MANAGING EDITORS: Shelimanova OV, Ph.D., Associate Professor;
Mishchenko AV, Ph.D., Associate Professor

Suggested for print by Academic Senate of Education and Research Institute of Energetics and Automatics of NULES (Minutes No. 7, November 20, 2020)

Problems of modern heat energy. International scientific-practical conference dedicated to the 100th anniversary of Professor Borisov Draganov. December 10-11, 2020, Kyiv, Ukraine. - K., CP "COMPRINT", 2020. - 146 p. (abstracts)

Contains the results of scientific, experimental and theoretical research of scientists and researchers... The materials can be useful for researchers, engineers and technicians, Ph.D. students and graduating students. There is a focus on thermal power.

ORGANIZING COMMITTEE

Head:

Valerii Gorobets - Head of the Department of Heat Power Engineering, NULES of Ukraine

Deputy Chairmen:

Mykola Zablodsky - Deputy Director for Education and Research Institute of Energetics, Automation and Energy Efficiency,

Olena Shelimanova - Associate Professor of the Department of Heat and Power Engineering

Members of the organizing committee:

Volodymyr Kozyrsky - Head of the Prof. V.M. Synkov Department of Power Supply

Andrii Zhyltsov - Head of the Department of Electrical Engineering, Electromechanics and Electrical Technology

Vitalii Lysenko - Head of the Acad. I.I. Martynenko Department of Automation and Robotic Systems

Volodymyr Boyko - Head of the Department of Physics

Nina Batechko - Head of the Department of Higher and Applied Mathematics

Oleksii Romanenko - Deputy Director of the Education and Research Institute of Energetics, Automation and Energy Efficiency

Ievgen Antipov - Associate Professor of Heat and Power Engineering

Victor Trokhanyak - Associate Professor of Heat and Power Engineering

Sergii Usenko - Associate Professor of Electrical Engineering, Electromechanics and Electrical Technology

ЗМІСТ / CONTENT

Avramenko A.O., Shevchuk I.V., Kovetska Yu.Yu. Peculiarities of heat transfer and flow of a coolant in a porous microchannel	18
Bereziuk A.O., Zhyltsov .A.V., Androsovykh O.Yu., Kryshchuk R.S. Glowacki Sz. Analytical method of calculation of three-phase inductors of the transverse magnetic field with rotating secondary elements	61
Draganov B., Mishchenko A. entropy and dynamics of hierarchical systems in the analysis of the evolution of living creatures	12
Draganov B., Mishchenko A. Exergy and economic optimization Of complex power supply systems	13
Gorobets V., Bohdan Yu., Trokhaniak V. Mathematical planning and processing of experimental research of heat transfer processes for compact tube bundles	17
Petrova Zh., Pazyuk V., Novikova Yu. Stetsyuk V. Ganulation of compositions from obsolete sludge and peat	109
Postol Yu., Struchaev M. Energy-saving drying technologies	29
Samoilenko K. Theoretical processing of the results of research kinetics of drying antioxidant plant raw materials	26
Slobodianiuk K. Calculation of the duration of the process of drying of phytoestrogenic mixture by the method of Krasnikov V.V.	28
Sniezhkin Yu., Petrova Zh., Novikova Yu., Petrov A. Technology of complex peat processing	108
Trokhaniak V. CFD simulation of poultry house with side ventilation system	40
Trokhaniak V., Gorobets V. Numerical simulation of air flows in a poultry house with a tunnel ventilation system	46
Ujma A., Jura J. Tests of thermal insulation of the tent's thermal shield	31
Zablodskii M., Zyltsov A., Andrievskii A., Pugalendhi S., Subramanian P. Multistreamer pulse-discharge control method for combustion of stoichiometrically depleted fuel air vapor hydrocarbon gas mixture	106
Авдєєва Л.Ю., Макаренко А.А. Комп'ютерне моделювання руху рідини в соплах вентурі різних конфігурацій	52
Алексенко В. Л., Акимов А.В. Судновий рухомо-рушійний комплекс	94
Антипов Є.О. «Reflow» – нова технологія підвищення енергетичної ефективності систем опалення будівель ВНЗ України	70
Батечко Н.Г., Шеліманова О.В., Вовчак В.В. Уточнений інтегральний метод для вирішення задач тепло- і масообміну	34
Беляєв Г.В., Беляєва І.П., Стецюк В.Г.; Шеліманова О.В. Синергійний потенціал інтеграції лісівництва з виробництвом місцевого палива	118
Беляєва І.П., Корбут Н.С., Стецюк В.Г.; Шеліманова О.В. визначення наявних лісорослинницьких відходів, що утворюються щорічно в Україні і не використовуються	122

Богдан Ю.О., Косоногов Д.О. Оцінка енергоефективності використання гібридного турбокомпресору дизельної енергетичної установки	95
Богдан Ю.О., Лепьохін К.С. Аналіз можливостей використання та енергоефективності технології теплового акумулювання на транспорті	96
Василенков В.Є. Новітні форми навчання дисципліни «Гідрівліка» з використанням комп'ютерних технологій	54
Василенков В.Є. Напрямки покращення теплозабезпечення виробничих і побутових приміщень агропромислового комплексу	78
Васько П.Ф., Пазич С.Т. Вплив пульсацій швидкості вітру на роботу автономної вітрогідронасосної станції	123
Виноградов-Салтиков В.О., Федоров В.Г. Транзитні калориметри на базі давачів густини теплового потоку	38
Возняк О.Т., Сподинюк Н.А., Сухолова І.Є., Довбуш О.М. Теплопровідна вартість теплоізоляційних матеріалів	77
Возняк О.Т., Юркевич Ю.С., Сподинюк Н.А., Касинець М.Є. Метод експериментального визначення ефективності системи вентиляції в приміщенні котельні	49
Гладкий А.М. Оптимізація форми кривої напруги при нелінійних спотвореннях	99
Горобець В.Г., Булій Ю.В., Ободович О.М., Сидоренко В.В. Енергоощадна технологія перегонки бражки і ректифікації етилового спирту	63
Горобець В.Г., Масюк М.Ю. Використання концентратора вітрових потоків для підвищення ефективності вітроелектричної установки з вертикальною віссю обертання	143
Горобець В.Г., Ободович О.М., Сидоренко В.В. Попередня підготовка лігноцелюлозної сировини до гідролізу із застосуванням роторно-пульсаційного апарата	64
Грабова Т.Л., Чалаєв Д.М., Посулько Д.В. Підвищення ефективності технології отримання біодизельного палива	131
Гузик Д.В., Рибалка А.В. Експериментальні дослідження процесів сушіння фруктів	24
Дешко В.І., Білоус І.Ю., Крамаренко С.О. Додаткові тепловтрати в місцях примикання віконної рами до огорожувальних конструкцій	69
Долінський А.А., Чалаєв Д.М., Переяславцева О.О., Сильнягіна Н.Б. Напрямки використання геотермальних ресурсів в Україні	107
Драганов Б.Х., Горобець В.Г., Богдан Ю.О. ексергетичний аналіз комбінованого утилізатора теплоти відпрацьованих газів з термоелектричним генератором	16
Драганов Б.Х., Міщенко А.В. Ентропійно-ексергетичний аналіз теплоенергетичних систем	14

Желих В.М., Фурдас Ю.В., Шаповал С.П., Ребман М.Р., Лісковщенко А.К. Вибір оптимальної товщини теплової ізоляції модульних будинків на основі багатокритеріального аналізу	75
Заблудський М.М., Сподоба М.О. Обґрунтування створення електротепломеханічної системи перемішування та підігріву біомаси	133
Заєць Н.А., Юрченко В.Ю. Розробка енергоефективної системи автоматизованого керування котлоагрегатом	90
Іваницький Г.К., Целень Б.Я., Радченко Н.Л. Моделювання впливу екструзійної обробки зернових на зміну в'язкості екструдату	55
Кіктєв М. О., Осипенко В.В. Створення бази метеорологічних даних для прогнозування і кластеризації в Microgrid-системі	102
Клюс В. П., Маслова Н. О. Термічна утилізація пташиного посліду для отримання добрив	127
Коваль В.В., Щур Ю.А. Самков А.В., Осінський О.Л. Обладнання автоматизованого контролю сигналів синхронізації часу електроенергетичних мереж SMART-технологій	100
Колієнко А.Г., Шеліманова О.В. Ефективність комбінованого регулювання відпуску теплоти в централізованих системах теплопостачання	72
Корінчевська Т.В., Михайлик В.А. Фазові переходи в органічних теплоакуючих матеріалах	67
Кремньов В.О., Беляєв Г.В., Тимощенко А.В., Шеліманова О.В. Деякі особливості технології виробництва біопалива з неліквідного токоміру деревини	114
Кремньов В.О., Шпільберг Л.Ю., Беляєв Г.В., Тимощенко А.В., Шеліманова О.В. Пропозиції щодо комплексу заходів зі створення сталості територіальної системи енергетичного, економічно ефективного використання місцевих відновлюваних ресурсів біомаси	116
Кремньов В.О., Корбут Н.С, П'яних К.Є., Шеліманова О.В. Особливості сушіння мулових відкладень стічних вод за рахунок енергії доквілля.	120
Лисак О.В. Удосконалення роботи систем акумуляційного опалення за рахунок встановлення додаткових керамічних обігрівачів	83
Лисенко В.П., Болбот І.М., Болбот А.І. Енергоефективні стратегії керування енергетичними потоками в біотехнічних об'єктах	87
Максін В. І., Яненко В.С. Вплив на навколишнє середовище об'єктів вітроенергетики	142
Мірошник В. О., Лендел Т. І. Моделювання метаногенезу гною свиней в біогазових установках з використанням середовища SIMULINK MATLAB	139
Морозов Ю. П., Баріло А. А. Експериментальне дослідження використання гідрогеотермальних ресурсів водоносних проникних шарів для тепло- і холодопостачання будинку	125

Никифорова Л.Є., Куліш О.Р. Енергоощадна технологія опромінення рослин	89
Ободович О.М., Степанова О.Є., Сильнягіна Н.Б., Переяславцева О.О. Енергоефективний спосіб та установка для підготовки основи при одержанні супозиторіїв	66
Омельчук А.О., Державець М.В., Грушин А.Ю. Моделювання способів виконання захистів ліній зв'язку з підстанціями розосереджених джерел генерації (РДГ).	104
Резцов В.Ф., Суржик Т.В. Синергетична методологія аналізу фізичних процесів в елементах відновлюваних джерел енергії	111
Савчук О.В. Дослідження принципів розробки автоматизованих енергозберігаючих технологій	92
Сапронов О.О., Соценко В.В., Сапронова А.В., Бертем А. Розробка модифікованих епоксикомпозитів для відновлення деталей водного транспорту	58
Сподинюк Н.А. Комбіновані системи теплопостачання в приміщеннях молодняка поросят та птиці	43
Сподинюк Н.А. Рухомість повітря при дослідженні мікроклімату приміщень з інфрачервоним опаленням	45
Сподинюк Н.А. Вартість теплової енергії для житлових будинків та шляхи її економії	79
Сподинюк Н.А. Енергоефективні системи інфрачервоного опалення з утилізацією тепла	81
Супрун Т.Т. Оптимізація теплообміну робочих поверхонь на основі локального контролю теплофізичних параметрів	23
Тарасенко С.Є. Енергозберігаючий екран як інструмент покращення мікроклімату у кабіні трактора	97
Троханяк В.І., Горобець В.Г. Використання CFD моделювання для виведення числа Nu компактного пучка труб	50
Троханяк О.М., Троханяк В.І. Даценко В. В. До виявлення взаємодії коренеплоду з робочою поверхнею гвинтового конвеєра	84
Федорейко В.С., Загородній Р.І., Рутило М.І., Іскерський І. С. Енергоефективні режими теплогенерації в системах вихрового горіння біопалива	130
Федоров В.Г., Виноградов-Салтиков В.О. Густина теплового потоку як основний вектор в задачах теплопровідності	36
Фіалко Н.М., Дінжос Р.В., Навродська Р.О. Теплофізичні засади створення полімерних мікро- і нанокомпозитів для елементів теплоенергетичного обладнання	21
Халатов А.А., Ступак О.С. термодинамічний цикл Майсоценко: фундаментальні основи та його застосування	20
Целень Б.Я., Радченко Н.Л., Іваницький Г.К. Дегазація та деаерація рідин із застосуванням кавітаційних методів	56

Четверик Г.О., Ключ С. В., Буди́ко М. О. Вплив біочару на метанове анаеробне зброджування	128
Чмі́ль А. І., Олі́йник Ю. О. Визначення параметрів очищення рідких відходів свиновідгодівельних комплексів	135
Шапар Р.О., Гусарова О.В. Кінетичний аналіз низькотемпературного сушіння енергетичних рослин	113
Шаповал С.П., Желих В.М., Венгрин І.І., Козак Х.Р., Гулай Б.І.. Перспективи застосування ТФГСК для покращення екологічної ситуації в Україні	140
Шворов С.А., Давиденко Т.С., Юхименко А.С. Інтелектуальна система керування процесами збирання та переробки біомаси в біогазових установках	136
Шеліманова О.В., Ткаченко В.Р. Розробка технологічної лінії отримання льнотрести	33
Шепітчак В.Б., Желих В.М. Створення фізичної моделі теплозабезпечення виробничих приміщень із використанням локального інфрачервоного обігріву	42

- встановлено, що для отримання задовільних експериментальних результатів по замірах швидкості у приміщенні котельні необхідно заміряти швидкість у центрі припливного насадка та врахувати відповідні поправні коефіцієнти: для круглого струменя $v_{сер} = 0,26$ та для компактного – $v_{сер} = 0,2025$;
- отримані результати дають змогу уникнути суттєвої похибки (19%) при визначенні необхідного повітрообміну вентиляції приміщення котельні.

Список літератури:

1. Kapalo, P., Voznyak, O., Yurkevych, Yu., Myroniuk, Kh., & Sukholova, I. (2018). Ensuring comfort microclimate in the classrooms under condition of the required air exchange. Eastern European Journal of Enterprise Technologies, Vol 5/10 (95), 6–14.
2. Voznyak, O., Korbut, V., Davydenko, B., & Sukholova, I. (2019). Air distribution efficiency in a room by a two-flow device. Proceedings of CEE, Advances in Resource-saving Technologies and Materials in Civil and Environmental Engineering, Springer, Vol 47, 526–533.
3. Voznyak, O., Myroniuk, K., & Dovbush, O. (2005). Relationship between a Person Heat Exchange and Indoor Climate. Selected scientific Papers 10th Rzeszow-Lviv-Kosice Conference 2005 Supplementary Issue. Technical University of Kosice. 148–152.

ВИКОРИСТАННЯ CFD МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ ВИВЕДЕННЯ ЧИСЛА Nu КОМПАКТНОГО ПУЧКА ТРУБ

Троханяк В.І., к.т.н., доцент; Горобець В.Г., д.т.н., с.н.с.

*Національний університет біоресурсів і природокористування України.
м.Київ Україна.*

При розробці нових типів конструкцій теплообмінних апаратів (ТА) важливу роль відіграють такі фактори, як їх масогабаритні характеристики, ефективність теплопереносу через поверхню, що розділяє теплоносії, втрати тиску в трактах для кожного з теплоносіїв та інші параметри, які характеризують теплообмінний апарат [1]. Крім оцінки вказаних факторів, використовують, наприклад, такий параметр як теплогідравлічна ефективність [2-3], що характеризує теплову продуктивність теплообмінника віднесено до одиниці потужності, необхідної для прокачування теплоносія в тракті теплообмінника.

У роботі [4] розглядаються теплообмінники кожухотрубного типу, які мають нову конструкцію, що відрізняється від традиційних.

Розглянемо трубний пучок компактної конфігурації при поперечному їх обтіканні. Геометрія розташування труб з діаметром $d=10$ мм є своєрідною (див. рис. 1), що відрізняється від традиційних шахових, коридорних. Відстань між трубами 5 мм. Товщина труби 1 мм. Матеріал труби «Сталь 3». На третій трубі виставляємо джерело тепла в 2070,064 Вт/м². Всі інші труби виставляємо температуру яка відповідає температурі на вході. Для виведення критеріального рівняння числа Nu необхідно змінювати число Re, яке залежить від швидкості повітря на вході. Число

Re змінювалось від 332 до 4946. Детальна методика для виведення числа Nu по кожній із CFD моделей описана у працях [5].

В основі математичної моделі лежать рівняння Нав'є-Стокса та рівняння конвективного переносу енергії. У розглянутому випадку вибрано стандартну k-ε модель турбулентності.

При чисельному розрахунку задач гідродинаміки і тепло-масопереносу використовується метод кінцевих елементів. Побудова чотирикутної сітки з використанням побудови межевого шару методом загальної товщини із товщиною першого шару $5 \cdot 10^{-5}$ м при кількості 6 шарів. Показник якості сітки Orthogonal Quality становить 0,55. Кількість елементів близько 280 тис.

Результати чисельних розрахунків розподілу температурного поля в каналах трубного пучка наведено на рис. 1. Кількість тепла, яке виділяється третьою трубкою є однаковим для усіх моделей. За рахунок збільшення потоку повітря в каналах пучків труб, температура є різною і становить від 288 °K до 372 °K.

Аналіз отриманого поля швидкостей показує, що максимальні значення швидкості потоку спостерігаються між трубами у найвужчому перерізі. В окремих точках каналу швидкість повітря досягає 24,44 м/с при Re=4946, а середня швидкість повітря у найвужчому поперечному перерізі каналу становить близько 22,19 м/с.

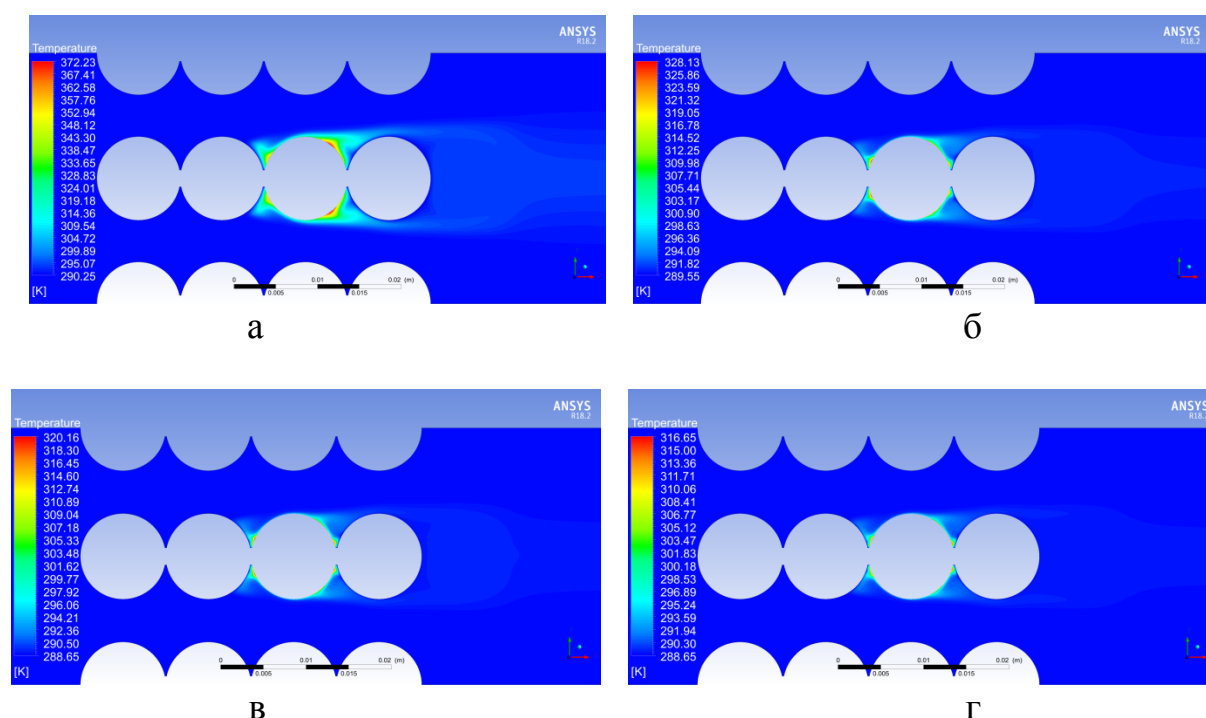


Рис. 1. Розподіл температур в пучку труб при різних числах Re, °K:
а – Re=332; б – Re=2255; в – Re=3609; г – Re=4946

Критеріальне рівняння числа Nu використовується в інженерних розрахунках теплообмінних апаратів. Дане рівняння характеризує інтенсивність переходу теплоти (теплопередачі) на границі потік-стінка

для стаціонарних процесів конвекційного теплообміну в однофазній нестисливій рідині з постійними (окрім густини) фізичними властивостями. Залежність $Nu=f(Re, Pr)$ можна трактувати таким чином: кількість тепла, яке переноситься (Nu) залежить від виду швидкісного поля (Re) і його зв'язку з полем температур (Pr). Таким чином, вивівши рівняння регресії, отримаємо наступне:

$$Nu = 1,46 \cdot Re^{0,54} \cdot Pr^{1,19}$$

Похибка рівняння не виходить за межі 6% відносно CFD моделювання компактного пучка труб. Дане рівняння може бути використане лише при Re від 300 до 5000 та Pr від 0,7029 до 0,7033.

Список літератури

1. Жукаускас А.А. Конвективный перенос в теплообменниках – М.: Наука, 1982. 472 с.
2. Горобець В. Г., Троханяк В. І. Моделювання процесів переносу та теплогідравлічна ефективність кожухотрубного теплообмінника з компактным розташуванням пучків труб // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія «Техніка та енергетика АПК». 2014. Вип. 194, Ч. 2. С. 147–155.
3. Троханяк В. И., Богдан Ю. А. Оценка теплогидравлической эффективности кожухотрубного теплообменного аппарата с компактным размещением труб в пучках на основе компьютерного численного моделирования процессов тепломассопереноса: [электронный ресурс] // APRIORI. Серия «Естественные и технические науки». 2015. № 6. Режим доступа к ресурсу: <http://apriori-journal.ru/seria2/6-2015/Trohan yak-Bogdan2.pdf>.
4. Горобець В. Г., Богдан Ю. О., Троханяк В. І. Теплообмінне обладнання для когенераційних установок – К.: «ЦП «Компринт», 2017. 203 с.
5. Троханяк В. І. Визначення коефіцієнта тепловіддачі при чисельному моделюванні трубного пучка // Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. 2015. Вип. 15, Т. 2. С. 332–337.

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ РУХУ РІДИНИ В СОПЛАХ ВЕНТУРИ РІЗНИХ КОНФІГУРАЦІЙ

Авдєєва Л.Ю. д.т.н, ст.наук.співр; Макаренко А.А. к.т.н.

*Інститут технічної теплофізики Національної академії наук України.
м. Київ, Україна*

Велика вартість обладнання для фізичного експерименту і складнощі виготовлення і відтворення в лабораторних умовах зміни конструкції апаратів для визначення найбільш раціональних параметрів енергоємних гідродинамічних процесів призводять до необхідності використання методики чисельного комп'ютерного моделювання експерименту. Одним з програмних продуктів, що дозволяють розраховувати, візуалізувати і оптимізувати широкий спектр завдань технологічних процесів гідродинаміки і тепло масообміну є обчислювальний пакет ANSYS

Наукове видання

**Міжнародна
науково-практична конференція**

**ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОЇ
ТЕПЛОЕНЕРГЕТИКИ,
присвячена 100-річчю професора
Драганова Бориса Харлампійовича**

10-11 грудня 2020 р.

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ

Тези надруковано в авторській редакції однією із трьох робочих мов
конференції

Підписано до друку 06.12.2020 р. Зам. № ____
Формат 60х90 1/16. Папір офсетний. Друк – різнографія.
Наклад 80 прим. Ум. друк. арк. 9,1
Друк «ЦП «КОМПРИНТ»»
Свідоцтво ДК №3131 від 04.08.2011 р.
м. Київ, вул. Предславинська, 28
тел. +38044 528 05 42