ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ХОЛОДУ, КРІОТЕХНОЛОГІЙ
ТА ЕКОЕНЕРГЕТИКИ ім В.С. МАРТИНОВСЬКОГО
ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЇ ЕКОЛОГІЇ, ЕНЕРГЕТИКИ
ТА НАФТОГАЗОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

МАТЕРІАЛИ

XVI Всеукраїнської науково-технічної конференції

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЕНЕРГЕТИКИ ТА ЕКОЛОГІЇ

5-7 **жовтня** 2016 **року**, **м**. **Одеса**

НТБОНАХТ

ОДЕСА

2016

УДК 621
ББК 31:20.1
А 43

Копіювання, сканування, запис на електронні носії та тому подібне книжки в цілому або будь-якої її частини заборонені

ОРГКОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

Голова:

Єгоров Богдан Вікторович – ректор Одеської національної академії харчових технологій, д.т.н., професор.

Замісники:

Поварова Наталія Миколаївна – проректор з наукової роботи Одеської національної академії харчових технологій, к.т.н., доцент,

Косой Борис Володимирович – директор Навчально-наукового інституту холоду, кріотехнологій та екоенергетики ім. В.С. Мартиновського Одеської національної академії харчових технологій, д.т.н., професор.

Члени оргкомітету:

Артеменко С.В.
Бошкова І.Л.
Бошков Л.З.
Василів О.Б.
Гоголь М.І.
Дьяченко Т.В.
Желєзний В.П.
Зацеркляний М.М.
Князєва Н.О.
Кологривов М.М.
Котлик С.В.
Крусір Г.В.
Мазур В.О.
Мазур О.В.
Мілованов В.І.
Морозюк Л.І.
Нікулина А.В.
Ольшевська О.В.
Плотніков В.М.
Роганков В.Б.
Роженцев А.В.
Сагала Т.А.
Семенюк Ю.В.
Смирнов Г.Ф.
Тітлов О.С.
Шпирко Т.В.
Хлієва О.Я.
Хмельнюк М.Г.
Хобин В.А.
Цикало А.Л.

Відповідальний за випуск: Тітлов О.С., завідувач кафедри теплоенергетики та трубопровідного транспорту енергоносіїв

Мова видання: українська, російська, англійська

За достовірність інформації відповідає автор публікації

Рекомендовано до друку Радою факультету прикладної екології, енергетики та нафтогазових технологій, протокол № 2 від 21 вересня 2016 року.

А 43 **Актуальні проблеми енергетики та екології** / Матеріали XVI Всеукраїнської науково-технічної конференції. – Херсон: ФОП Грінь Д.С., 2016. – 312 с.

ББК 31:20.1

ISBN 978-966-930-137-6

© Одеська національна академія харчових технологій
© Факультет прикладної екології, енергетики та нафтогазових технологій

СЕКЦІЯ 2:

ПРОЦЕСИ ТЕПЛОМАСООБМІНУ І ТЕПЛОМАСООБМІННІ АПАРАТИ

НАНОТЕХНОЛОГІЇ В ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЦІ І ЕНЕРГОМАШИНОБУДУВАННІ

ТЕПЛОФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ТЕПЛОНОСІЇВ І РОБОЧИХ ТІЛ

НТБ ОНАХТ

тематичний випуск "Енергетичні та теплотехнічні процеси й устаткування". – Харків : НТУ "ХПІ", 2016. – №. 10 (1182). – С.56–60.
3. Справочник по теплообменникам: в 2 т. / [пер. с англ. и под ред. Б. С. Петухова, В. К. Шикова]. – М. : Энергоатомиздат, 1987. – Т.1. – 560 с.
4. Gaddis E. S. Exchange Temperature Distribution and Heat in Multi-Pass Shell-and-Tube Exchangers with Baffles / E. S. Gaddis, E. U. Schlünder // Heat Transfer Eng. – 1979. – Vol. 1, No. 1. – P. 43–52.
5. Казанцев Е.И. Промышленные печи: справочное пособие для расчетов и проектирования. – М.: Металлургия, 1975. – 368 с.

МОДЕЛЮВАННЯ СКЛАДНИХ ТЕПЛООБМІННИХ АПАРАТІВ З УРАХУВАННЯМ РОЗПОДІЛУ ЛОКАЛЬНИХ ІНТЕНСИВНОСТЕЙ ТЕПЛООБМІНУ

Ганжа А. М., д-р техн. наук., проф..; Марченко Н. А., канд. техн. наук, Підкопай В. М.
Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Складні теплообмінні апарати поширені, як в енергетиці і промисловості (у тому числі харчовій), так і – в комунальному господарстві. Очевидно, що ефективність складних апаратів з перехресним і змішаним плином теплоносіїв залежить не тільки від заздалегідь заданої загальної інтенсивності теплообміну, а й від розподілу інтенсивностей в кожній точці поверхні. Отримання розподілу локальних теплових і гідравлічних параметрів з урахуванням компонування та умов експлуатації (режими, забруднення, відкладення, знос та ін.) дає можливість більш точно визначати інтенсивність теплообміну в кожній точці та в усьому апараті.

Теплообмінники можуть мати різне компонування (основні характерні варіанти показані на рис. 1): а) з'єднання секцій по трубах (рядах труб) і б) з'єднання по струменям зовнішнього теплоносія. В деяких теплообмінниках типу 1 б) ряди труб можуть бути багатоходовими (калорифери та ін.), тобто необхідно розглядати тривимірний випадок.

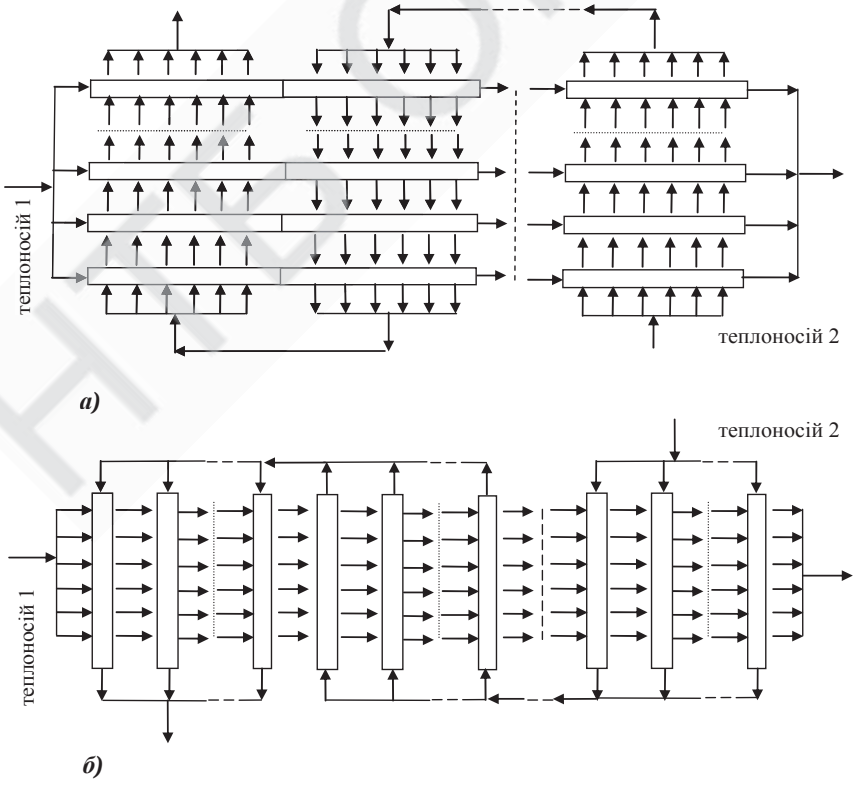

Рис. 1 – Узагальнені схеми теплообмінних апаратів
а) – з'єднання секцій по рядах труб; б) – з'єднання по струменям зовнішнього теплоносія

Для узагальнених схем теплообмінників з рис. 1 авторами розроблені аналітичні залежності та алгоритми аналітичного і дискретного розрахунку локальних та інтегральних характеристик: температур теплоносіїв і стінок поверхні, температурних напорів, ефективності нагріву (охолодження), теплових потоків та їх щільності. За допомогою розроблених аналітичних залежностей була вирішена задача більш точного та адекватного визначення середнього температурного напору в апараті чи відомої поправки до протиточного середньологарифмічного температурного напору $\varepsilon_{\Delta t}$ та кінцевої ефективності теплообмінника [1 – 3 та ін.]. В алгоритмах враховується нерівномірність розподілу теплофізичних властивостей поверхні і теплоносіїв, гідравлічних параметрів, коефіцієнтів тепловіддачі, а також забруднень та ін.

На рис. 2 представлений порівняльний аналіз результатів розрахунку безрозмірної теплової продуктивності калориферів ε за традиційними залежностями з [4, 5] (з різними значеннями емпіричного коефіцієнта *a*) і дискретного розрахунку від відношення витратних теплоємностей *R* и числа одиниць переносу теплоти ω.

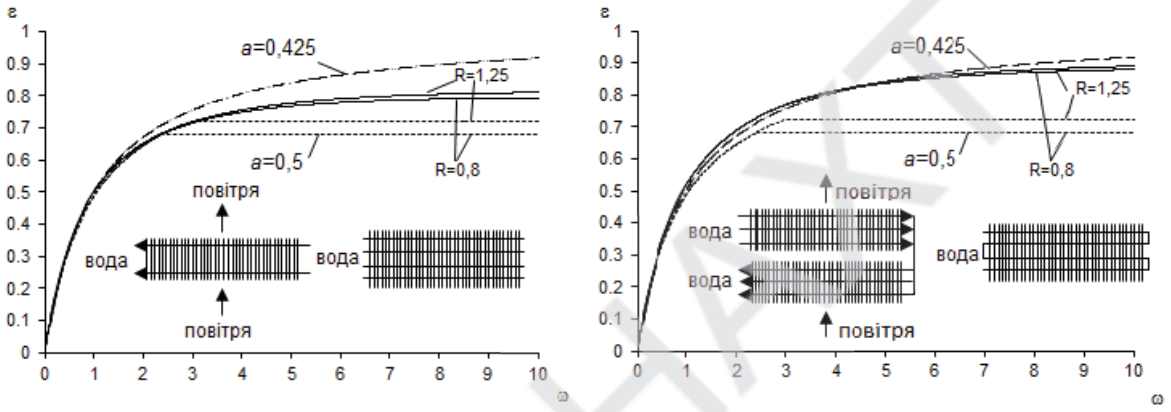

Рис. 2 – Порівняння безрозмірною питомої теплової продуктивності калориферів
а) – одноходовий дворядний; б) – чотириходовий трирядний

Як видно з рис. 2, похибки розрахунків безрозмірною питомої теплової продуктивності можуть досягати до 20% (в разі одноходового дворядного апарату, рис. 2 а).

Висновки

Таким чином, в роботі показано, що розробка уточнених математичних моделей, методик та алгоритмів для розрахунку і аналізу складних теплообмінних апаратів з перехресним і змішаним плином з урахуванням розподілу локальних інтенсивностей теплообміну призводить до значного зменшення похибок в розрахунках. Уточнені методи і засоби розрахунку і аналізу теплообмінників дозволяють підвищити їх ефективність і ресурс, проводити аналіз їх впливу на роботу установок і систем, де вони використовуються, та на їх техніко-економічні показники, зменшити витрати паливно-енергетичних і матеріальних ресурсів, собівартість енергоносіїв, зменшити негативний вплив на навколишнє середовище.

Література

1. Каневец Г. Е. Введение в автоматизированное проектирование теплообменного оборудования / Каневец Г. Е., Зайцев И. Д., Головач И. И. – К. : Наук. думка, 1985. – 232 с.
2. Справочник по теплообменникам: в 2 т. / [пер. с англ. и под ред. Б. С. Петухова, В. К. Шикова]. – М. : Энергоатомиздат, 1987. – Т.1. – 560 с.
3. Ганжа А.М. Комп'ютерне моделювання процесів у складних теплообмінних апаратах / А. М. Ганжа, Н. А. Марченко // Вестник Национального технического университета "Харьковский политехнический институт": Сб. науч. трудов: тематический выпуск "Системный анализ, управление и информационные технологии". – Харьков: НТУ "ХПИ", 2010. – № 9. – С. 113–120.
4. Соколов Е. Я. Теплофикация и тепловые сети / Соколов Е. Я. – М.– Л. : Госэнергоиздат, 1963. – 360 с.
5. Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей: справочник / [В. И. Манюк, Я. И. Каплинский, Э. Б. Хиж и др.]. – М. : Стройиздат, 1988 – 432 с.

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1
Нетрадиційні і поновлювані джерела енергії теплові насоси та тепловикористовуючі холодильні машини і агрегати 3

СИСТЕМА ОПАЛЕННЯ НА ОСНОВІ ТЕПЛОВОГО НАСОСА ТА ГОРИЗОНТАЛЬНОГО ҐРУНТОВОГО КОЛЕКТОРА *Басок Б.І., Недбайло О.М., Ткаченко М.В., Божко І.К.*..... 4

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ОЦІНКА УТВОРЕННЯ ПАЛИВНИХ ПЕЛЕТ, ЩО ВМІЩУЮТЬ ПОБУТОВІ ВІДХОДИ ПОЛІЕТИЛЕНТЕРЕФТАЛАТУ (ПЕТФ)
Клименко В.В., Кравченко В. І., Личук М.В., Солдатенко В.П. 7

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ГРУНТОВЫХ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ ДЛЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ УКРАИНЫ*Стоянов П.Ф., Лагутин А.Е.* 9

ВИКОРИСТАННЯ НИЗЬКОПОТЕНЦІЙНОЇ ПАРИ СИСТЕМ ВИПАРНОГО ОХОЛОДЖЕННЯ ДОМЕННИХ ПЕЧЕЙ *Кошельнік О.В.*..... 11

СИСТЕМА УТИЛІЗАЦІЇ ТЕПЛОТИ ДИМОВИХ ГАЗІВ ТЕПЛОТЕХНОЛОГІЧНИХ КОМПЛЕКСІВ СКЛЯНОГО ВИРОБНИЦТВА ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ПЛАСТИНЧАСТИХ ТЕПЛООБМІННИХ АПАРАТІВ *Кошельнік О.В.Долобовська О.В.* 12

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ СИСТЕМ ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НА ОСНОВІ КОГЕНЕРАЦІЙНО-ТЕПЛОНАСОСНИХ УСТАНОВОК ПОРІВНЯНО З АЛЬТЕРНАТИВНИМИ ДЖЕРЕЛАМИ ТЕПЛОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ *Остапенко О. П.*..... 13

НАУКОВІ ОСНОВИ З ОЦІНЮВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМ ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НА ОСНОВІ КОГЕНЕРАЦІЙНО-ТЕПЛОНАСОСНИХ УСТАНОВОК*Остапенко О. П.* 15

ЭФФЕКТИВНЫЙ ТЕПЛООБМЕННИК ДЛЯ ПОДОГРЕВА МАЗУТА
Потапов М.Д., Дорошенко Ж.Ф...... 17

СЕКЦІЯ 2
Процеси тепломасообміну і тепломасообмінні апарати. Нанотехнології в теплоенергетиці і енергомашинобудуванні. Теплофізичні властивості теплоносіїв і робочих тіл 19

СХЕМНЫЕ РЕШЕНИЯ КОНДЕНСАЦИИ УГЛЕВОДОРОДОВ
Бутовский Е. Д., Когут В. Е., Бушманов В. М., Хмельнюк М. Г...... 20

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ У ТРУБЧАТОМУ УТИЛІЗАТОРІ ТЕПЛОТИ ГАЗІВ, ЩО ВІДХОДЯТЬ З ДОМЕННОГО ВИРОБНИЦТВА *Ганжа А. М., Заєць О. М.*..... 22

МОДЕЛЮВАННЯ СКЛАДНИХ ТЕПЛООБМІННИХ АПАРАТІВ З УРАХУВАННЯМ РОЗПОДІЛУ ЛОКАЛЬНИХ ІНТЕНСИВНОСТЕЙ ТЕПЛООБМІНУ
Ганжа А. М., Марченко Н. А., Підкопай В. М...... 24

КОНСТРУИРОВАНИЕ ТЕПЛООБМЕННИКА ДЛЯ МИКРОВОЛНОВОГО ЭКСТРАКТОРА *Георгиеш Е.В.*..... 26

ТЕПЛОМАСОПЕРЕНОС У КОНВЕКТИВНИХ ЦИЛІНДРИЧНИХ КОМІРКАХ З ПАРАБОЛІЧНИМ ПРОФІЛЕМ ДНА І ТВЕРДИМИ ГРАНИЧНИМИ УМОВАМИ
Іванюк М. І., Андрєєва О. Л., Кулик О. П...... 28

К ВОПРОСУ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ ВЫСОКОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ *Колесниченко Н.А., Волгушева Н. В.,Бошкова И.Л.* 30

ПРОЦЕССЫ ТЕПЛОМАССООБМЕНА МАСЛЯНО-ВОЗДУШНЫХ СМЕСЕЙ В ГТД
Михайленко Т. П., Петухов И.И., Лисица А. Ю., Немченко Д. А.., Дуаиссиа Омар Хадж Аисса..... 33

ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ХОЛОДУ, КРІОТЕХНОЛОГІЙ
ТА ЕКОЕНЕРГЕТИКИ ім В.С. МАРТИНОВСЬКОГО
ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЇ ЕКОЛОГІЇ, ЕНЕРГЕТИКИ
ТА НАФТОГАЗОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

МАТЕРІАЛИ

XVI Всеукраїнської

науково-технічної конференції

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЕНЕРГЕТИКИ ТА ЕКОЛОГІЇ

5-7 **жовтня** 2016 **року**, **м**. **Одеса**

НТБ ОНАХТ

Підписано до друку 28.09.2016 р.
Формат 60х84/8. Папір Офс.
Ум. арк. 34,64 . Наклад 300 примірників.

Видання та друк: ФОП Грінь Д.С.,
73033, м. Херсон, а/с 15
e-mail: dimg@meta.ua
Свід. ДК № 4094 від 17.06.2011