МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ

83 НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ ВИКЛАДАЧІВ УНІВЕРСИТЕТУ

Одеса 2023

НТБ ОНТУ

Наукове видання

Збірник тез доповідей 83 наукової конференції викладачів університету
25 – 28 квітня 2023 р.

Матеріали, занесені до збірника, друкуються за авторськими оригіналами.
За достовірність інформації відповідає автор публікації

Рекомендовано до друку та розповсюдження в мережі Internet Вченою радою
Одеського національного технологічного університету,
протокол № 13 від 16.05.2023 р.

Під загальною редакцією Заслуженого діяча науки і техніки України,
Лауреата Державної премії України в галузі науки і техніки,
д-ра техн. наук, професора Б.В. Єгорова

Укладач Т.Л. Дьяченко

Редакційна колегія

Голова: Іванченкова Л.В., д.е.н., професор

Заступник голови Поварова Н.М., к.т.н., доцент

Члени колегії:

Агунова Л.В., к.т.н., доцент
Артеменко С.В., д.т.н., професор
Басюркіна Н.Й., д.е.н., професор
Бурдо О.Г., д.т.н., професор
Бордун Т.В., к.т.н., доцент
Верхівкер Я.Г., д.т.н., професор
Гапонюк О.І., д.т.н., професор
Гаркович О.Л., к.б.н., доцент
Добрянська Н.А., д.е.н., професор
Жигунов Д.О., д.т.н., професор
Філіпенко О.І., к.філ.н., доцент
Згадова Н.С., к.е.н., доцент
Капрельянц Л.В., д.т.н., професор
Капустян А.І., д.т.н., доцент
Коваленко О.О., д.т.н., професор
Косой Б.В., д.т.н., професор
Котлик С.В., к.т.н., доцент
Козак К.Б., д.е.н., професор
Лагодієнко В.В., д.е.н., професор
Лебеденко Т.Є., д.т.н., професор
Ломовцев П.Б., к.т.н., доцент
Макаринська А.В., д.т.н., професор
Ніколюк О.В., д.е.н., професор
Немченко В.В., д.е.н., професор
Осадчук П.І., д.т.н., доцент
Павлов О.І., д.е.н., професор
Солоницька І.В., к.т.н., доцент
Седікова І.О., д.е.н., професор
Сергеєва О.Є., д.ф-м.н., професор
Семенюк Ю.В., д.т.н., професор
Симоненко Ю.М., д.т.н., професор
Скрипніченко Д.М., к.т.н., доцент
Соловей А.О., к.т.н., доцент
Струк Б.І., к.п.н., доцент
Тітлов О.С., д.т.н., професор
Тележенко Л.М., д.т.н., професор
Ткаченко О.Б., д.т.н., професор
Ткачук Г.О., д.е.н., професор
Фесенко О.О., к.т.н., доцент
Хобін В.А., д.т.н., професор
Хмельнюк М.Г., д.т.н., професор

© Одеський національний технологічний університет, 2023

НТБ ОНТУ

У разі необхідності слід перезадати значення $T_п$ і $T_с$ і повторити розрахунки до тих пір, поки не буде досягнуто задовільне узгодження температур, прийнятих у першому наближенні. Розбіжність температур не має перевищувати 5 %. Подані залежності складають методику теплового конструкторського розрахунку сонячного колектора, кінцевою метою якого є визначення площі поверхні.

Для визначення геометричних характеристик СК та його ефективності при кліматичних умовах, що відповідають Одеській області, проведено розрахунки для січня, як найхолоднішого місяця року, в результаті якого визначились геометричні характеристики колектора. Також проведено розрахунок для липня, як місяця з максимальною температурою, що дозволило визначити робочі параметри СК із визначеною за зимовим періодом площею. Для проведення розрахунків складено програму за допомогою програмного забезпечення Maple 15.

Результати варіантних розрахунків показали, що оптимальними вихідними даними є наступні величини: кут нахилу колектора $\varphi=30^o$, матеріал для нижньої ізоляції – пінополістирол товщиною 0,1 м, поглинаюча пластина – сталь 45 товщиною 0,01 м, канали для нагріваної рідини прямокутного перерізу з еквівалентним діаметром 0,012 м та товщиною стінки 0,001 м, максимальна товщина зазору між пластиною та скляним покриттям – 0,015 м, кількість труб – 30 шт із кроком 0,06 м. Результати розрахунку наведені у табл. 1.

Таблиця 1 – Теплові характеристики плоского сонячного колектора

Липень: E=604 Вт/м^2, G=0,018 кг/с, $T_{ж.вх}$=288 К					
	$T_п$,K	$T_с$. K	$T_{ж.\ вих}$, K	$Q_{кор}$, Вт	ε*
Розрахункова температура	338	324	319	173	0,723
Січень: E=312 Вт/м^2, G=0,012 кг/с, $T_{ж.вх}$=280 К					
Розрахункова температура	303	262	298	96	0,725

В результаті розрахунку отримано, що необхідна площа колектора становить F=14,7 м^2. Слід передбачити теплоізоляцію бічних поверхонь пінополістиролом, що дозволить практично виключити бічні втрати. Розрахунки показали, що марка сталі для виготовлення пластини і труб, а також вид селективного покриття в діапазоні поглинаючої здатності 0,94–0,85 не мають істотного впливу на вихідні характеристики сонячного колектора. Також слід зазначити, що відстань між покриттями не має помітного впливу на коефіцієнт втрат $K_в$. Істотний вплив мають щільність потоку падаючого випромінювання, витрата рідини і температури на вході та виході.

УДК 621.565.83

МОДЕЛЮВАННЯ КОМПАКТНИХ ТЕПЛООБМІННИКІВ З ДВОФАЗНИМИ ТЕПЛОНОСІЯМИ

Альтман Е. І., к.т.н., доцент, Потапов М.Д., к.т.н., доцент
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Компактні пластинчасті і пластинчасто-ребристі теплообмінники є високоефективними апаратами, область застосування яких дедалі більше розширюється. Відомі переваги компактних теплообмінників стимулювали їх застосування як випарників і конденсаторів в різних технологічних системах. Існуючі методики теплового і гідравлічного

розрахунків однофазних компактних теплообмінників не враховують особливості теплообміну і гідравліки, що виникають при фазовому переході. У разі двофазного перебігу теплоносія великий вплив на закономірності «колекторних» ефектів має структура двофазної течії та концентраційні параметри в колекторах. При надходженні парорідкістної суміші в колектор, що роздає, виникає нерівномірне поле паровмістів на вході в систему паралельних каналів, що посилює температурну нерівномірність. Залежно від характеру теплообмінних процесів (кипіння, конденсація) і зміни теплового навантаження можливе перерозподіл витрат між каналами, запарювання або блокування каналів рідиною. У цій роботі розроблено методи теплового та гідравлічного розрахунку для трьох типів компактних теплообмінників: «спірального», «дискового» та пластинчасто-ребристого. Вони засновані на уявленнях про елементарні чарунки.

«Спіральний» теплообмінник конструктивно представляє собою згорнуту у вигляді спіралі металеву смугу так, що утворюються канали, що сполучаються прямокутного поперечного перерізу. По торцях канали ущільнюються зварюванням або паянням до металевих дисків. Теплоносії рухаються по спіральних прямокутних каналах від центру до периферії або навпаки, залежно від прийнятої схеми. Для «спірального» теплообмінника осередком є «елементарна спіраль» із двох каналів, визначена зміною кутової координати від 0 до 2φ. Характерною особливістю «спіральних» теплообмінників є те, що довільний канал гріючого теплоносія 1_j обмінюється теплом з двома каналами теплоносія, що нагрівається 2_{j-1} і 2_j, у свою чергу довільний канал нагрівального теплоносія 2_j буде обмінюватися теплом з двома каналами гріючого теплоносія 1_j та 1_{j+1}. Отримано систему диференціальних рівнянь для «елементарної спіралі» при зміні фазового стану теплоносія. На основі моделі створені алгоритми розрахунку «спіральних» теплообмінників і проведено порівняльний аналіз для режимів рідина-рідина, пар, що конденсується - випаровується рідина і пар, що конденсується - нагрівається рідина, в результаті якого визначалося число витків і поверхня теплообмінника при даних режимних параметри.

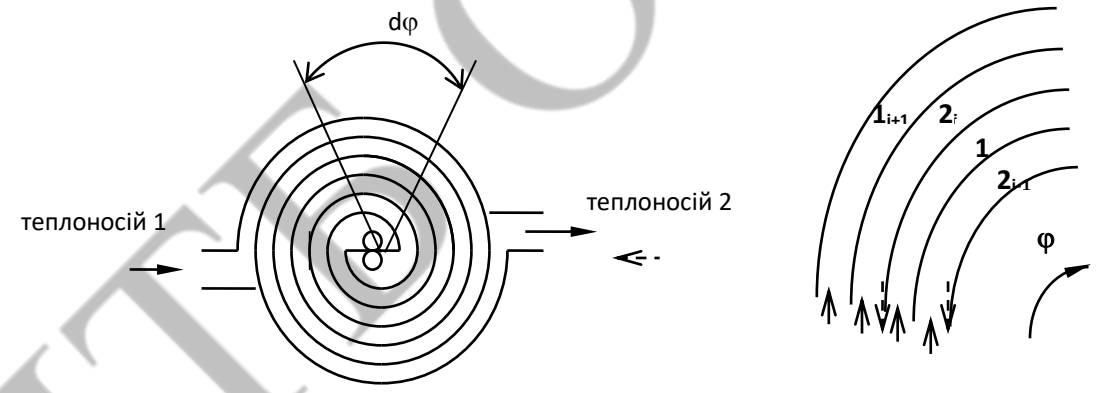

Рис. 1 – Схема спірального теплообмінника

Для «дискового» теплообмінника елементарна чарунка включає два диски, що обмежують систему j внутрішніх кільцевих каналів, якими рухається теплоносій А, і омиваються із зовнішнього боку теплоносієм, що рухається в радіальному напрямку і розділеним на зустрічні потоки третім плоским диском. Отримано систему диференціальних рівнянь, рішенням якої є розподіл температур потоків А і В у секторі з кутовою координатою φ. Інтегрування рівнянь у певній процедурі дає загальну кількість тепла, що передається в чарунці. Загальна кількість тепла, що передається в теплообміннику, визначатиметься підсумовуванням теплоти по яких-небудь чарунках. Розрахунок «дискового» теплообмінника, проведений за даними співвідношенням, дозволив визначити теплову потужність, що відводиться однією секцією теплоносія А при відомих витратах, вхідних параметрах і геометричних характеристиках.

НТБОНТУ

Для пластинчасто-ребристого теплообмінника елементарна комірка складається з трьох пластин, що утворюють два суміжні канали. Математична модель двофазного пластинчасто-ребристого теплообмінника сформульована для двох граничних випадків – «ідеального змішування» (двофазна суміш рівномірно розподіляється по паралельних каналах теплообмінника і розрахунок течії в каналах проводиться за гомогенною моделлю) і «ідеального поділу» (у роздаючому колекторі відбувається повне розшарування парорідинної суміші). Гідравлічний і тепловий розрахунок засновані на чисельному розв'язанні системи диференціальних рівнянь теплообміну та гідравліки для кожного теплоносія, записаних для елементарного осередку.

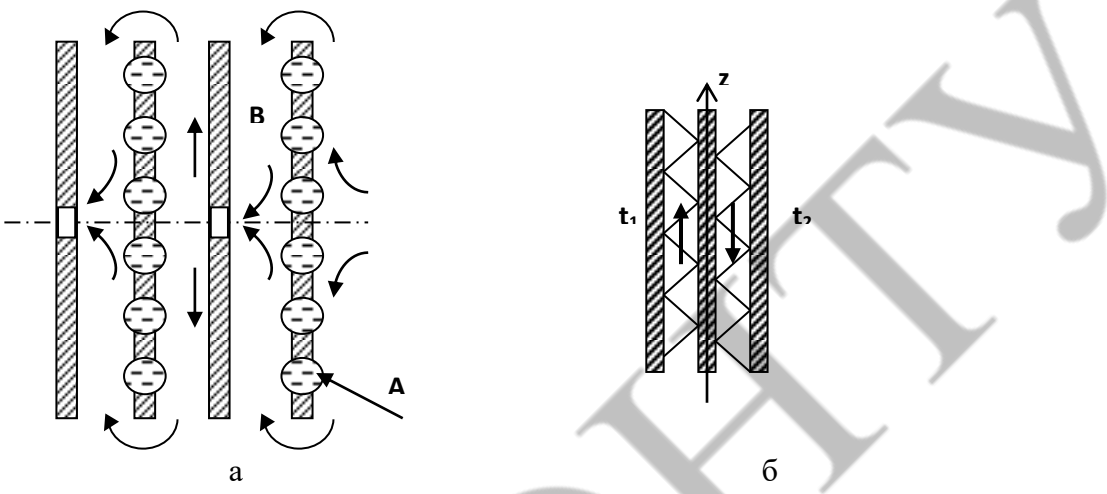

Рис. 2 – Елементарна комірка дискового (а) та пластинчасто-ребристого (б) теплообмінників

Запропоновані моделі дозволяють створити ефективні методи розрахунку теплообмінних апаратів пластинчастого, спірального та дискового типів з двофазними потоками, що легко реалізуються на ЕОМ.

УДК 621.31:692.4

ПРИЙНЯТТЯ ЕНЕРГОЗБЕРЕГАЮЧИХ РІШЕНЬ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ МАГІСТРАЛЬНИХ НАФТОПРОВОДІВ

Кологривов М.М., к.т.н., доцент
Одеський національний технологічний університе, м. Одеса

Проектування нафтопроводу – це цілеспрямована діяльність фахівців. Обов'язкова операція такої діяльності – ухвалення рішення. В результаті ухвалення рішення зменшується кількість альтернатив. Проектують магістральний нафтопровід (МН) на номінальне завантаження. До енерго-ресурсозберігаючих рішень, які закладають у проект відносять [1]: раціональне розміщення запірної арматури з урахуванням екологічних вимог; застосування конструктивних рішень для скорочення втрат нафти та нафтопродуктів від випаровування легких фракцій; використання установок для очищення нафтовмісних вод; використання систем для збирання та утилізації відпрацьованих масел; застосування ефективної теплової ізоляції при необхідності; застосування ефективних печей для підігріву високов'язких нафт і нафтопродуктів з використанням традиційних палив та нетрадиційних джерел енергії (сонячної, геотермальної); застосування сучасних матеріалів та конструкцій по трасі МН.

НТБ ОНТУ

НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНА УТИЛІЗАЦІЯ АВТОТРАКТОРНИХ ШИН НА БАЗІ ПОВІТРЯНОГО ТУРБОХОЛОДИЛЬНОГО ЦИКЛУ
Ярошенко В.М… 298
ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ СИСТЕМИ ГАЗИФІКАЦІЇ ЗРІДЖЕНОГО ПРИРОДНОГО ГАЗУ
Грудка Б.Г… 300
ТЕРМОДИНАМІЧНИЙ АНАЛІЗ УСТАНОВКИ ПОВТОРНОГО ЗРІДЖЕННЯ ЕТИЛЕНУ ПРИ ЗАМІНІ ДРОСЕЛЬНИХ ПРИСТРОЇВ НА ЕЖЕКТОРИ
Морозюк Л.І, Соколовька-Єфименко В.В., Мошкатюк А.В… 301
КОНЦЕПТУАЛЬНА МОДЕЛЬ КОМПЛЕКСНОЇ ОЦІНКИ СИСТЕМИ ТРИГЕНЕРАЦІЇ
Басов А.М… 303

СЕКЦІЯ «НАФТОГАЗОВІ ТЕХНОЛОГІЇ, ІНЖЕНЕРІЯ ТА ТЕПЛОЕНЕРГЕТИКА»

РОЗРАХУНОК ПЛОСКОГО СОНЯЧНОГО КОЛЕКТОРА-ВОДОНАГРІВАЧА
Волгушева Н.В., Бошков Л.З… 305
МОДЕЛЮВАННЯ КОМПАКТНИХ ТЕПЛООБМІННИКІВ З ДВОФАЗНИМИ ТЕПЛОНОСІЯМИ
Альтман Е. І., Потапов М.Д… 307
ПРИЙНЯТТЯ ЕНЕРГОЗБЕРЕГАЮЧИХ РІШЕНЬ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ МАГІСТРАЛЬНИХ НАФТОПРОВОДІВ
Кологривов М. М… 309
РОЗРОБКА АБСОРБЦІЙНИХ ХОЛОДИЛЬНИХ ПРИЛАДІВ З АЛЬТЕРНАТИВНИМИ ДЖЕРЕЛАМИ ЕНЕРГІЇ
Березовська Л.В., Тітлов О.С… 311
ЕНЕРГОЗБЕРЕГАЮЧА СУШАРКА ДЛЯ ЗЕРНА НА ОСНОВІ МІКРОХВИЛЬОВОГО НАГРІВУ
Бошкова І.Л., Капауз К.О… 313
ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНОГО ОПРІСНЕННЯ МОРСЬКОЇ ВОДИ
Василів О.Б., Рамазанов Р.І., Проць Б.М., Вовченко А.І… 315
ВИЗНАЧЕННЯ ТЕМПЕРАТУРИ КОНДЕНСАЦІЇ ВУГЛЕВОДНІВ У ПРИРОДНОМУ ГАЗІ
Волчок В.О., Світлицький В.М… 316
ВИДИ І ВЛАСТИВОСТІПРИРОДНИХ І СИНТЕТИЧНИХ ЦЕОЛІТІВ ДЛЯ АКУМУЛЯЦІЇ ТЕПЛОТИ
Гречановський А.П., Бондаренко О.С… 317
НАФТОГАЗОВА ПРОМИСЛОВІСТЬ УКРАЇНИ. СПРОБИ ДИВЕРСИФІКАЦІЇ ГАЗОПОСТАЧАННЯ
Дьяченко Т.В., Гаранін Є.В., Тишко Д.П… 319
РОЗРОБКА МЕТОДІВ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ КОМПРЕСОРНИХ СТАНЦІЙ МАГІСТРАЛЬНИХ ГАЗОПРОВОДІВ
Морозов А.О… 322
ОЦІНКА ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ МІКРОХВИЛЬНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ СПІКАННЯ
Кравченко Є.О… 324
ОЦІНКА МОЖЛИВОСТЕЙ ЗАСТОСУВАННЯ БІОДИЗЕЛЮ, В ЯКОСТІ ЗАМІННИКА МІНЕРАЛЬНОГО ДИЗЕЛЬНОГО ПАЛЬНОГО
Пономарьов К.М. 326
АНАЛІЗ МЕТОДИК ВИЗНАЧЕННЯ ВТРАТ НАФТИ І НАФТОПРОДУКТІВ ВІД ВИПАРОВУВАННЯ
Сагала Т.А… 328
ТЕХНОЛОГІЯ ОТРИМАННЯ СОРБЕНТІВ НА ОСНОВІ БЕНТОНІТОВИХ ГЛИН ДЛЯ СИСТЕМ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ
Фелонюк О.І… 330

СЕКЦІЯ «ЕКОЛОГІЯ ТА ПРИРОДООХОРОННІ ТЕХНОЛОГІЇ»

ПРАКТИЧНЕ ЗАСТОСУВАННЯ МЕМБРАННОГО РОЗДІЛЕННЯ ГАЗОВИХ СУМІШЕЙ
Бондар С.М… 332
ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ЛАКОФАРБОВИХ ВИРОБНИЦТВ
Шевченко Р.І., Бондар С.М., Мадані М.М., Гаркович О.О., Таранець В.І… 333
АЛІЗ СТАНУ ТА ФІТОНЦИДНОЇ АКТИВНОСТІ ДЕКОРАТИВНИХ КУЛЬТУР В УРБОЕКОСИСТЕМАХ
Мадані М.М… 335
ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ БІОДЕГРАДАЦІЇ ПОЛІЦИКЛІЧНИХ АРОМАТИЧНИХ ВУГЛЕВОДНІВ
Лазеба О.В., Попова О.О., Гаркович О.Л… 336
МЕТОДИ БІОРЕМЕДІАЦІЇ ҐРУНТІВ
Лазеба О.В., Попова О.О., Гаркович О.Л… 338
ТЕХНОЛОГІЯ ЗАСТОСУВАННЯ МОДИФІКОВАНИХ СОРБЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ
Кузнецова І.О… 340

НТБОНТУ