

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**



**ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ
83 НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
ВИКЛАДАЧІВ УНІВЕРСИТЕТУ**

Одеса 2023

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

Сергеева 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

(компресорної або тепловикористальної) теплової, електричної та холодильної потужностей з виконанням заходів, які спрямовані на реалізацію проектного завдання.

Особливу увагу треба звернути на сонячну енергію [3]. Вироблене сонячними пристроями тепло може використовуватися за прямим призначенням (отримання гарячої води для побутових потреб та опалення приміщень) або забезпечувати первинною енергією тепловикористальні холодильні машини та теплові насоси. Перетворена в електричну в фотоелектричних, термоелектричних, термоемісійних пристроях сонячна енергія є первинною для компресорних машин, а в системах тригенерації – джерелом електроживлення приватного споживача [4].

В системах комерційного призначення та у регіонах з обмеженими водними ресурсами широко використовують повітряні теплообмінники. Рішення про доцільність втілення проекту приймається за результатом визначення ефективності роботи системи за енергетичним, економічним, екологічним та соціальним факторами.

Отже, можна зробити висновок, що комерційний холод є важливим компонентом у системах тригенерації розподіленої енергетики. Застосування цих систем може значно зменшити використання традиційних джерел енергії та підтримати економічний розвиток. Продовження досліджень у цій галузі та розробка нових технологій можуть допомогти забезпечити сталість економіки та охорону довкілля.

Література

1. Морозюк Т.В. Теорія холодильних машин та теплових насосів. – Одеса: Студія «Негоціант», 2006. – 712 с.
2. Денисова А.Є., Альдін А.С., Морозюк, Л.І. Обговорення можливості створення систем тригенерації в умовах клімату країн Близького Сходу // Холодильна техніка та технологія. – 2018. – Т. 54. – №5. – С. 36-43.
3. E. Bellos, C. Tzivanidis. Parametric analysis and optimization solar driven trigeneration system based on ORC and absorption heat pump // Journal of Cleaner Production. – 2017. – Vol 161. – P. 493-509.

СЕКЦІЯ «НАФТОГАЗОВІ ТЕХНОЛОГІЇ, ІНЖЕНЕРІЯ ТА ТЕПЛОЕНЕРГЕТИКА»

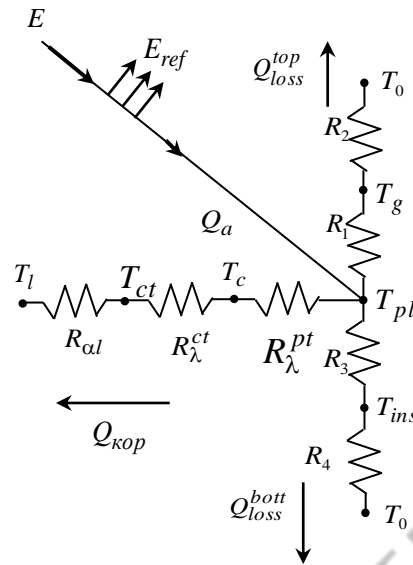
УДК 697.329

РОЗРАХУНОК ПЛОСКОГО СОНЯЧНОГО КОЛЕКТОРА-ВОДОНАГРІВАЧА

Волгушева Н.В., к.т.н., доцент, Бошков Л.З., к.т.н., доцент
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Основними елементами плоского сонячного колектора є: поверхня (пластина), що поглинає енергію сонячного випромінювання та передає її рідині; труби, в яких протікає рідина, що нагрівається; прозорі для сонячного випромінювання покриття, розміщені над поглинаючою поверхнею та зменшують втрати теплоти в атмосферу за рахунок конвекції та випромінювання; теплової ізоляції. Теплова схема сонячного колектора представлена на рис. 1, де T_0 , T_c , T_n , T_g , T_{u3} , $T_{ж}$ – температури навколишнього середовища, покриття, поглинаючої пластини, поверхні ізоляції, рідини; $R_1 - R_4$, R_{λ}^{pl} , R_{λ}^{ct} , R_{cl} – термічні опори; E , E_{ref} – потоки падаючого, відбитого сонячного випромінювання; Q_a , Q_{us} , Q_{loss}^{top} , Q_{loss}^{bott} –

тепловий потік, поглинений пластиною, переданий рідини, відведений у навколишнє середовище через верхню та нижню поверхні колектора відповідно.



Ефективність колектора дорівнює відношенню термічних опорів теплоперенесення від поверхні поглинаючої пластини до навколишнього середовища $R_{n-o.c}$ і від пластини до рідини у трубах $R_{n-жс}$ [1]:

$$\varepsilon_k = \frac{\frac{1}{K_\Sigma}}{s_1 \left\{ \frac{1}{\pi D_{вн} \alpha_{жс}} + \frac{\delta_c}{\lambda_c b_c} + \frac{1}{[(s_1 - D)E + D]K_\Sigma} \right\}} = \frac{R_{n-o.c}}{R_{n-жс}} \quad (1)$$

Ефективність колектора визначає коефіцієнт відведення теплоти ε^* :

$$\varepsilon^* = \frac{G' c_{p.p}}{K_\Sigma} \left[1 - \exp \left(- \frac{K_\Sigma \varepsilon_k}{G' c_{p.p}} \right) \right] \quad (2)$$

Корисний тепловий потік Q_{kop} визначається потужністю, необхідною для нагрівання рідини до заданої температури:

$$Q_{kop} = G \cdot c_{p.p} (t_2'' - t_2'), \text{ Вт} \quad (3)$$

Потік сонячної енергії, що поглинається пластиною E_n :

$$E_n = E_{nao} (1 - R_{sid}), \text{ Вт/м}^2 \quad (20)$$

Отримані значення дозволяють визначити площу сонячного колектора F :

$$F = \frac{Q_{kop}}{\varepsilon^* [E_n - K_\Sigma (t_2' - t_0)]} \cdot \text{м}^2 \quad (4)$$

Оскільки для визначення коефіцієнтів тепловіддачі необхідно знати температури пластини T_p і покриття T_c , які залежить від теплових втрат, і може бути відомі, розрахунок ведеться шляхом послідовних наближень. У першому наближенні задаються значеннями T_p і T_c , потім наведеними вище формулами обчислюють коефіцієнти тепловіддачі, коефіцієнти тепловтрат, тепловтрати. Після цього з розробленої в роботі методики можна розрахувати температури пластини та скляного покриття.

Середня температура рідини:

$$\bar{T}_{жс} = T_p - \frac{[E_p - K_\Sigma (T_p - T_0)]}{K_4} \quad (5)$$

У разі необхідності слід перезадати значення T_n і T_c 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 методичку 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 $\varphi=30^\circ$, 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: $E=604 \text{ Вт/м}^2$, $G=0,018 \text{ кг/с}$, $T_{\text{ж.вх}}=288 \text{ К}$					
	$T_n, \text{ К}$	$T_c, \text{ К}$	$T_{\text{ж. вих}}, \text{ К}$	$Q_{\text{кор}}, \text{ Вт}$	ϵ^*
Розрахункова температура	338	324	319	173	0,723
Січень: $E=312 \text{ Вт/м}^2$, $G=0,012 \text{ кг/с}$, $T_{\text{ж.вх}}=280 \text{ К}$					
Розрахункова температура	303	262	298	96	0,725

В результаті розрахунку отримано, що необхідна площа колектора становить $F=14,7 \text{ м}^2$. 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_g . Істотний вплив мають щільність потоку падаючого випромінювання, витрата рідини і температури на вході та виході.

УДК 621.565.83

МОДЕЛЮВАННЯ КОМПАКТНИХ ТЕПЛОБМІННИКІВ 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

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., Соколовська-Єфименко В.В., Мошкатиук 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 НАФТОПРОВІДІВ	
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 ВЛАСТИВОСТІ ПРИРОДНИХ 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 ГАЗОПРОВІДІВ	
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 СТИЧНИХ 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