

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**



**ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ
81 НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
ВИКЛАДАЧІВ АКАДЕМІЇ**

Одеса 2021

Наукове видання

Збірник тез доповідей 81 наукової конференції викладачів академії
27 – 30 квітня 2021 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
Одеської національної академії харчових технологій,
протокол № 14 від 27-29.04.2021 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 Єгоров Б.В., д.т.н., професор
Заступник голови Поварова Н.М., к.т.н., доцент

Члени колегії: Амбарцумянц Р.В., д-р техн. наук, професор
Безусов А.Т., д-р техн. наук, професор
Бурдо О.Г., д.т.н., професор
Віннікова Л.Г., д-р техн. наук, професор
Гапонюк О.І., д.т.н., професор
Жигунов Д.О., д.т.н., доцент
Іоргачова К.Г., д.т.н., професор
Капрельянц Л.В., д.т.н., професор
Коваленко О.О., д.т.н., проф.
Косой Б.В., д.т.н., професор
Крусір Г.В., д-р техн. наук, професор
Мардар М.Р., д.т.н., професор
Мілованов В.І., д-р техн. наук, професор
Павлов О.І., д.е.н., професор
Плотніков В.М., д-р техн. наук, доцент
Станкевич Г.М., д.т.н., професор,
Савенко І.І., д.е.н., професор,
Тележенко Л.М., д-р техн. наук, професор
Ткаченко Н.А., д.т.н., професор,
Ткаченко О.Б., д.т.н., професор
Хобін В.А., д.т.н., професор,
Хмельнюк М.Г., д.т.н., професор
Черно Н.К., д.т.н., професор

ПЕРЕВАГИ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВИМОРОЖУВАННЯ ДЛЯ ОПРІСНЕННЯ ВОДИ

Василів О.Б., к.т.н., доцент, Проць Б.М., аспірант, Вовченко А.І., аспірант
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Зростаючі потреби населення у воді та зменшення наявних запасів води посилюють дефіцит води в більшості регіонів світу. Україна належить до держав із недостатнім забезпеченням водними ресурсами і є однією з найменш водозабезпечених країн Європи. Водні об'єкти України вкривають 24,2 тис. кв. км, що становить лише 4,0 % від її загальної території. Питома забезпеченість річковим стоком в Україні – приблизно 1000 м³ на особу в рік, що нижче у 2,5 рази, ніж у Німеччині та Швеції, у 3,5 рази, ніж у Франції та в 5 разів, ніж в Англії [1]. Також одним із джерел прісної води є підземні води. Забезпеченість прогнозними ресурсами питних підземних вод населення України за регіонами перебуває в межах 0,3–5,5 тис. м³/добу, а в середньому – 1,3 тис. м³/добу на одну особу. Розподілені прогнозні ресурси підземних вод за регіонами нерівномірно. За даними Державної служби геології та надр України переважаюча частина прогнозних ресурсів зосереджена в північних та західних областях України, ресурси південного регіону обмежені.

Серед варіантів поліпшення водопостачання найбільшого розповсюдження набувають технології опріснення морської та солоної води.

Загальна потужність установок у світі для опріснення досягла у 2019 році 107 млн. м³/добу [2]. Установки раннього опріснення переважно застосовували теплові технології. Наприклад, до 1980-х років 84 % усієї опрісненої води у світі вироблялося за допомогою двох основних теплових технологій (MSF – багатостадійного миттєвого випарювання, MED – багатоступеневої дистиляції). На сьогодні ж за допомогою зворотного осмосу отримують 69 % виробленої опрісненої води.

Залежно від солоності вихідної води економічна ефективність технологій знесолення різна. Так, термічні методи опріснення використовуються майже виключно для високосолених типів вод.

Серед перспективних технологій опріснення – метод заморожування. Має низьке енергоспоживання завдяки низькій теплоті фазового переходу, що становить ~335,5 кДж/кг, на відміну від випарювання 2256,7 кДж/кг. Метод заморожування дружній до довкілля, оскільки не відбувається скидання токсичних речовин. Через низьку робочу температуру знижується інтенсивність корозійних процесів, відсутність накипу, що дає змогу використовувати недорогі матеріали та призводить до зниження собівартості установки.

Опріснення морської води методом заморожування може бути прямим або непрямим залежно від способу контакту між холодоагентом і морською водою. Під час прямого заморожування холодоагент безпосередньо змішують з морською водою, і зазвичай метод суспензійної кристалізації використовують для утворення завислих кристалів льоду в ємності. Під час непрямого заморожування холодоагент обмінюється теплом з морською водою через зовнішню стінку кристалізатора; зазвичай переважно застосовується непряме прогресивне контактне заморожування (IPCF), на зовнішній стінці крижаної поверхні утворюється шар льоду, який потім зіскрібається скребком. Вода отримана методом суспензійної кристалізації, як правило містить більше 0,5 % солі, оскільки частина солоної води вмерзає у лід і її складно відділити. Також безпосередній контакт холодоагенту і морської води призводить до забруднення прісної води холодоагентом [3].

Метод непрямого заморожування має наступні недоліки, які перешкоджають його широкому застосуванню:

— низька швидкість знесолення, так як коефіцієнт розділення за один цикл не перевищує 50 %. Для видалення розсолу, що міститься у льоді, використовують воду для промивання льоду, яка може становити більше 50 % від ваги льоду [3].

— високі затрати на промивання та низька інтенсивність процесу призводять до того, що фактична загальна вартість вища ніж для зворотного осмосу. Середня вартість опріснення зворотним осмосом становить близько $0,66 \text{ \$/m}^3$, а вартість опріснення заморожуванням становить $0,93 \text{ \$/m}^3$ [4].

Актуальною задачею удосконалення низькотемпературних опріснювальних установок є зменшення експлуатаційних витрат та використання методів, які не потребують промивання прісною водою. Досягають цього удосконаленням окремо процесів кристалізації води із сольового розчину, сепарування чи плавлення отриманого льоду, так і шляхом створення комбінованих установок.

У роботі пропонується нова схема такої установки. Особливістю її є те, що теплота плавлення льоду використовується для конденсації атмосферної вологи для того, щоб отримати додаткове джерело прісної води. У цій установці процес плавлення запропоновано здійснювати після процесу кристалізації й сепарування в тому ж самому апараті з трубчатими вертикальними кристалізаторами, без виймання блоків льоду. Процес сепарування твердої фази здійснюється під дією сил гравітації. Концентрований розчин, що стікає з поверхні льоду в процесі сепарування відводиться з апарату, а далі починається процес плавлення. Теплота плавлення льоду передається через стінку кристалізатора до проміжного теплоносія, який із допомогою циркуляційного насоса подається в конденсатор. У конденсаторі водяна пара, яка міститься в повітрі, охолоджується до точки роси й конденсується. Підігрітий у конденсаторі проміжний теплоносій поступає до плавителя льоду й цикл повторюється до повного розплавлення блоків льоду.

Для розрахунку плавителя й конденсатора такої комбінованої установки необхідно розробити відповідні методики розрахунку та провести експериментальні дослідження процесів тепло- і масообміну під час плавлення льоду.

Література

1. Обухов Є.В. Показники забезпеченості населення України водними ресурсами на початку 2019 року. / Є.В. Обухов // Гідроенергетика України. – 2019. – № 1-2. – С. 31-35.
2. F. Berenguel-Felices, A. Lara-Galera, and M. B. Muñoz-Medina, «New Desalination Plants into a Framework of Sustainability», *Sustainability*, vol. 12, no. 12, p. 5124, Jun. 2020, doi: 10.3390/su12125124
3. D. Chen, C. Zhang, H. Rong, C. Wei, and S. Gou, «Experimental study on seawater desalination through supercooled water dynamic ice making», *Desalination*, vol. 476, Feb. 2020, doi: 10.1016/j.desal.2019.114233.
4. P.M. Williams, M. Ahmad, B.S. Connolly, and D. L. Oatley-Radcliffe, «Technology for freeze concentration in the desalination industry», *Desalination*, vol. 356. 2015, doi: 10.1016/j.desal.2014.10.023.

РОЗРАХУНОК ВИТРАТ ПЕЛЛЕТ НА ОПАЛЕННЯ

Волчок В.О., к.т.н.

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Підрахунок витрат пеллет на опалення – головна задача, яка виникає при виборі рішення про встановлення пеллетного котла. Висока ціна опалювального обладнання відносно електричного спонукає до визначення витрат на пеллетне опалювання. Для цього необхідно провести теоретичний розрахунок.

Для вирішення цього питання необхідно володіти деякими вихідними даними:

- величина теплового навантаження на систему опалення будинку, кВт;
- ККД моделі котла, %;
- розрахункова теплота згоряння пеллет, МДж/кг;

СЕКЦІЯ «НАФТОГАЗОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ, ІНЖЕНЕРІ ТА ТЕПЛОЕНЕРГЕТИКИ»

РЕЗУЛЬТАТИ РОЗРОБКИ ПРИСТРОЮ ДЛЯ МІКРОХВИЛЬОВОЇ ОБРОБКИ РОСЛИННИХ МАТЕРІАЛІВ	
Бошкова І.Л., Волгушева Н.В., Потапов М.Д., Шабля О. П.	225
КОНСТРУЮВАННЯ РЕГЕНЕРАТОРА З РУХОМОЮ ГРАНУЛЬОВАНОЮ НАСАДКОЮ	
Арику А.В., Мукмінов І. І., Бондаренко О. С.	227
МОДЕЛЮВАННЯ МІКРОХВИЛЬОВОГО НАГРІВАННЯ МАЗУТУ У ЗАЛІЗНИЧНІЙ ЦИСТЕРНІ	
Тітлов О.С., Бошкова І.Л., Волгушева Н.В., Альтман Е.І.	229
ПЕРЕВАГИ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВИМОРОЖУВАННЯ ДЛЯ ОПРІСНЕННЯ ВОДИ	
Василів О.Б., Проць Б.М., Вовченко А.І.	231
РОЗРАХУНОК ВИТРАТ ПЕЛЛЕТ НА ОПАЛЕННЯ	
Волчок В.О.	232
ШЛЯХИ ОПТИМІЗАЦІЇ ТРАНСПОРТУВАННЯ ВИСОКОВ'ЯЗКОЇ НАФТИ	
Георгієш К.В.	233
ПАРАДІГМА ЗАСТОСУВАННЯ АДРЕСНОГО ЗАВОДНЕННЯ НАФТОВИХ ПОКЛАДІВ НА ПІЗНІЙ СТАДІЇ РОЗРОБКИ РОДОВИЩ	
Дорошенко В.М., Тітлов О.С.	235
ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИЛУЧЕННЯ ГАЗОВОГО КОНДЕНСАТУ З ПЛАСТА В УМОВАХ РЕТРОГРАДНОЇ КОНДЕНСАЦІЇ	
Тітлов О.С., Дорошенко В.М.	237
ЕКОЛОГІЧНІ РИЗИКИ ВИДОБУТКУ ГАЗОВИХ ГІДРАТІВ	
Сагала Т.А., Біленко Н.О.	239
МОДЕЛЮВАННЯ ОХОЛОДЖЕННЯ ГАЗУ В МАГІСТРАЛЬНОМУ ТРУБОПРОВОДІ	
Кологривов М.М., Бузовський В.П.	240
ДО ПИТАННЯ КОНТРОЛЮ ТА РЕГУЛЮВАННЯ САЙКЛІНГ-ПРОЦЕСУ ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ ГІДРОПРОСЛУХОВУВАННЯ ПРОДУКТИВНОГО ПЛАСТА	
Світлицький В.М.	243

СЕКЦІЯ «ТЕРМОДИНАМІКИ ТА ВІДНОВЛЯВАЛЬНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ»

ТЕПЛОВІ СХЕМИ ГЕОТЕРМАЛЬНОЇ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ БІНАРНОГО ТИПУ	
Подмазко О.С.	245
МАШИННЕ НАВЧАННЯ В ТЕХНІЧНІЙ ТЕРМОДИНАМІЦІ	
Мазур В.О., Артеменко С.В.	246
ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ НА ГЛОБАЛЬНОМУ ТА ЛОКАЛЬНОМУ РІВНЯХ	
Бошков Л.З.	246
ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ПРОБЛЕМИ СУЧАСНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ ВІТРОВОЇ ЕНЕРГІЇ	
Бошков Л.З., Філіпенко О.О., Абу Халіль Кассем	248
ПЕРСПЕКТИВИ ТЕПЛОВИХ СОНЯЧНИХ КОЛЕКТОРІВ З ПРЯМИМ ПОГЛИНАННЯМ ПРОМЕНЕВОЇ ЕНЕРГІЇ	
Хлісва О.Я.	249

СЕКЦІЯ «ЕКОЛОГІЯ ТА ПРИРОДООХОРОННІ ТЕХНОЛОГІЇ»

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ МАТРИЧНИХ МЕТОДІВ В ЕКОЛОГІЧНІЙ ОЦІНЦІ	
Крусір Г.В., Шевченко Р.І., Мадані М.М., Гаркович О.О.	250
ВАЖКІ МЕТАЛИ У ДИТЯЧИХ МОЛОЧНИХ СУМІШАХ	
Кузнецова І.О., Крусір Г.В., Гаркович О.І.	252
ОЦІНКА ЯКІСНОЇ І КІЛЬКІСНОЇ СКЛАДОВОЇ ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ	
Мадані М.М., Гаркович О.І., Шевченко Р.І.	253
ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕКИ ВТОРИННИХ МАТЕРІАЛЬНИХ РЕСУРСІВ В ОЛІЙНО-ЖІРОВОЇ ГАЛУЗІ	
Недобійчук Т.В., Трубнікова А.В., Чабанова О.Б.	254
ХАРАКТЕРИСТИКА ЕКОЛОГІЧНИХ АСПЕКТІВ ПІДПРИЄМСТВ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ	
Сагдєєва О.А., Кузнецова І.О.	256

СЕКЦІЯ «ЕКОНОМІКА ПРОМИСЛОВОСТІ»

ІДЕНТИФІКАЦІЯ ОДЕСЬКОГО РАЙОНУ ЯК СОЦІАЛЬНО-ПРОСТОРОВОГО ТА АДМІНІСТРАТИВНОГО УТВОРЕННЯ	
Павлов О.І.	258