

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**



ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ

**80 НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
ВИКЛАДАЧІВ АКАДЕМІЇ**

Одеса 2020

Наукове видання

Збірник тез доповідей 80 наукової конференції викладачів академії
7 – 8 травня 2020 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 № 15 від 05.05.2020 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., ст.н.с.
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

поток повітря і шаром матеріалу залежить не тільки від швидкості потоку і температурного напору, але і істотно залежить від тривалості нагрівання.

Регенеративні теплообмінники з щільним шаром гранульованих матеріалів можуть бути використані для обігріву житлових приміщень та допоміжних площ.

СЕКЦІЯ «ТЕРМОДИНАМІКИ ТА ВІДНОВЛЮВАЛЬНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ»

ХОЛОДИЛЬНА МАШИНА ЯК АКТИВНИЙ ЧОТИРЬОХПОЛЮСНИК

Байдак Ю.В., д.т.н., професор, Верегіна І.А., к.п.н, доцент
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

На сьогодні накопичено чималий обсяг інформації про ефективну роботу і використання побутових холодильників (ПХ) в умовах змінних навантажень шаф охолодження та заморожування. Значний обсяг такої інформації спирається на експериментальні дані. Використання такого типу даних для керування ефективною роботою ПХ завжди було ускладненим і вимагало від науковців застосування математичних методів їх моделювання. Побудова штучних систем керування ефективною роботою будь-яких об'єктів, у тому числі і Smart System в ПХ, можлива лише за наявності їх адекватної математичної моделі. Така модель дозволяє заздалегідь прогнозувати стан фазових змінних – теплових потоків, температур на окремих ділянках холодильника в умовах зміни завантаження корисного об'єму шаф охолодження. ПХ припустимо розглядати як пристрій, що забезпечує можливість збудження у ньому процесу безперервної зміни агрегатного стану хладону і його течію у одноконтурній герметичній і замкненій системі трубопроводів. На початку моделювання у якості невіддільних елементів холодильника можливо розглядати випарник із джерелами теплового потоку, мотор-компресорний агрегат із втратами електричної енергії у вигляді тепла, конденсатор-приймач теплового потоку та такі, що об'єднані герметичною одноконтурною системою трубопроводів. Оскільки явище охолодження можливе тільки у випадку зміни фазового стану хладону залежно від тиску в системі трубопроводів, то для створення умов щодо його випаровування або конденсації, мотор-компресорний агрегат споживає електричну енергію. Під час увімкнення ПХ його компресор забезпечує зростання тиску хладону у приймачу-конденсаторі і зменшення тиску у джерелі-випарнику, а також циркуляцію хладону у замкненому гідравлічному контурі. Умову фазового переходу робочого тіла з газоподібного стану у рідинний забезпечує конденсатор, а умову кипіння робочого тіла із охолодженням – випарник. Дросель-капіляр або ТРВ встановлюють необхідну кількість хладону у випарнику в залежності від перегріву у ньому, чим забезпечується висока продуктивність холодильника в цілому.

Спираючись на діаграму циклу Карно, холодильну машину (ХМ) припустимо розглядати складеною з двох великих і неподільних елементів: випарника – на вході, конденсатора – на виході. Взаємодія між ними забезпечується дроселем і компресором у чотирьох реперних точках А, В, D, Е. Звідси, ХМ має вигляд чотириполюсника, у якого два вхідні – В, D та вихідні – D, Е затискачі. Вони пов'язані між собою тиском P і температурою θ на вході-виході компресорного агрегату та випарника, як то передбачено умовами випробувань. Відповідно до них, за допомогою діаграми циклу холодильної машини $\ln P = f(H)$, та такої, яка відповідає типу застосованого хладону, графічно знаходять значення питомої ентальпії H на вході і виході випарника та компресора. За їх значеннями розраховують питому холодильну продуктивність випарника q_0 , питому роботу стискання компресора і, відповідно до неї, масову витрату хладону G_a . Холодильну продуктивність, що підлягає визначенню, розраховують як суму добутоків значень холодильної продуктивності випарника і масової витрати хладону за весь визначений проміжок часу робочого циклу T ,

тобто як $Q_2 = \int_0^T G_a q_0 dt$.

Метою роботи є математичне моделювання режиму роботи компресійного ПХ системою з двох рівнянь, складених на підставі П – подібної теплової заступної схеми, та таких, що пов'язують фазові змінні теплових потоків і температурних натисків у випарнику, мотор-компресорному агрегаті і конденсаторі, і визначення за її допомогою енергетичної досконалості ХМ.

На рис. 1 наведено заступну схему ХМ у вигляді П – подібного активного чотирьохполюсника, в якій 1'-1'' – вхідні затискачі для сталого припливу теплового потоку Φ_0 із оточуючого середовища крізь теплоізоляцію до випарника, 2'-2'' – вихідні затискачі для відводу теплового потоку Φ_1 від конденсатора у оточуюче середовище. На схемі також наведені: Φ_2 – тепловий потік, внесений до випарника об'єктом охолодження та із зовні через теплоізоляцію шафи ПХ; Φ_3 – тепловий потік, внесений двигуном мотор-компресорного агрегату до конденсатора і обумовлений втратами електричної потужності; τ_1 – температурний натиск на ділянці конденсатор – оточуюче середовище; τ_2 – температурний натиск у випарнику, обумовлений уставкою терморегулятора (гістерезис); r_1 – конвекційний опір між поверхнею конденсатора S_1 із коефіцієнтом теплового обміну через конвекцію з оточуючим середовищем $\alpha_{конв1}$; r_2, r_0 – аналогічно для випарника і мотор-компресорного агрегату, r – конвекційний опір між об'єктом охолодження і випарником та r^* – конвекційний опір між шафою ПХ і оточуючим середовищем.

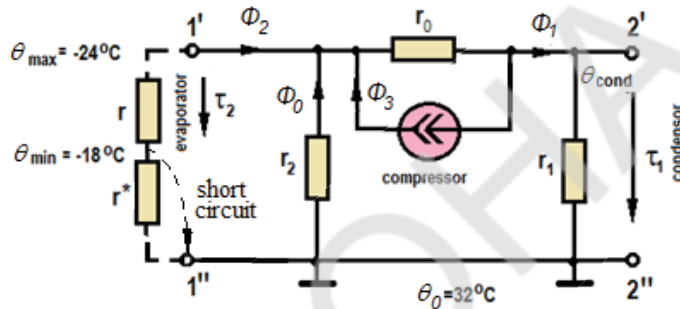


Рис. 1 – П-подібна електрична заступна схема ПХ

Відповідно до рівнянь електричної рівноваги, складених на підставі законів Кірхгофа, їх аналоги теплової рівноваги матимуть вигляд системи рівнянь, якою встановлюється зв'язок вихідних величин – фазових змінних температурного натиску і теплового потоку у конденсаторі з аналогічними до них – вхідними величинами у випарнику

$$\begin{cases} \tau_1 = f(\tau_2, \Phi_2) \\ \Phi_1 = f(\tau_2, \Phi_2) \end{cases}$$

Для застосованої схеми заміщення, рисунок 1, ці залежності встановлюються із застосуванням другого та першого законів Кірхгофа наступним чином:

$$\begin{cases} \tau_1 = r_0(\Phi_2 + \Phi_0 + \Phi_3) + \tau_2 = r_0 \frac{\tau_2}{r_2} + \tau_2 + r_0(\Phi_2 + \Phi_3) = \left(\frac{r_0}{r_2} + 1\right) \tau_2 + r_0(\Phi_2 + \Phi_3) \\ \Phi_1 = \frac{\tau_1}{r_1} + \left(\frac{\tau_2}{r_2} + \Phi_2 + \Phi_3\right) = \left[\left(\frac{r_0}{r_2} + 1\right) \tau_2 + r_0(\Phi_2 + \Phi_3)\right] \frac{1}{r_1} + \left(\frac{\tau_2}{r_2} + \Phi_2 + \Phi_3\right) = \\ \tau_2 \left(\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \frac{r_0}{r_1 r_2}\right) + \left(\frac{r_0}{r_1} + 1\right) (\Phi_2 + \Phi_3) \end{cases}$$

Враховуючи, що отримані рівняння розглядаються інваріантними для різновидів подібних ПХ, введемо позначення коефіцієнтів – сталих чотирьохполюсника, а саме:

$$A = \frac{r_0}{r_2} + 1, \quad B = r_0, \quad C = \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \frac{r_0}{r_1 r_2}, \quad D = \frac{r_0}{r_1} + 1. \quad (1)$$

Відтак, система рівнянь чотирьохполюсника перетворюється до виду:

$$\begin{cases} \tau_1 = A\tau_2 + B(\Phi_2 + \Phi_3) \\ \Phi_1 = C\tau_2 + D(\Phi_2 + \Phi_3) \end{cases} \quad (2)$$

яким встановлюється зв'язок температурного натиску і теплового потоку, що рухається у системі ХМ від входу – випарника (τ_2 , Φ_2) до виходу – конденсатора (τ_1 , Φ_1) із урахуванням припливу тепла від мотор-компресорного агрегату Φ_3 .

СЕКЦІЯ «ЕКОЛОГІЯ ТА ПРИРОДООХОРОННІ ТЕХНОЛОГІЇ»

ВПЛИВ МІКРОБІОЛОГІЧНОЇ ДОБАВКИ НА ПРОЦЕС КОМПОСТУВАННЯ ХАРЧОВОЇ СУМІШІ ВІДХОДІВ

**Соколова В.І., асп., Крусір Г.В., д.т.н., професор
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса**

Щоденно людство зіштовхується з проблемою переробки відходів, значну частину яких складають саме харчові відходи. Щоденно один середньостатистичний українець виробляє приблизно 1-1,5 кг відходів, де близько 40-70 % складають харчові відходи або їх пакування.

Одним із простих та безпечних методів утилізації харчових відходів є компостування, яке в природних умовах досить довготривале, а його прискорення – доволі енергомістке та призводить до економічних витрат і додаткових впливів на навколишнє середовище. Такі впливи не є бажаними для довкілля, тому актуальним є пошук нових способів прискорення процесу компостування та його поліпшення.

Одним із таких методів є додавання мікробіологічних добавок та підтримка температурного режиму.

Для дослідження було обрано суміш харчових відходів у ваговому співвідношенні компонентів 1:1:1:1, у такому складі: очистки картоплі; очистки моркви; очистки кабачків; листя капусти;

Додатково у харчову суміш додавали ґрунт – чорнозем південний малогумусний та мікробіологічну добавку – препарат «Байкал ЕМ», що містить в складі понад 60 штамів мікроорганізмів.

Попередньо суміш подрібнили до розмірів 10-15 мм та просушили протягом 2 годин на повітрі. Процес зброджування здійснювався протягом 40 днів в мезофільному температурному режимі при 18-20 °С та в термофільному режимі при температурі 50-60 °С. Під час дослідження реактори було ізольовано від впливів навколишнього середовища. Постійно підтримувалась вологість 72 % і здійснювалось перемішування суміші.

На початкових стадіях компостування відбувається активне розкладання мікроорганізмами легкодоступних сполук, що супроводжується визволенням CO₂. В цей період відбувається активна мінералізація органічних речовин та зниження вмісту розчиненого органічного Карбону.

З даних представлених на рис.1, можна зробити висновок, що при використанні мікробіологічної добавки як в мезо-, так і в термофільному режимах загальні витрати та швидкість витрат загального Карбону більше виражені, ніж в контрольному зразку, що збільшує ефективність процесу компостування, яку стимулюють мезофіли та термофіли – бактеріальні колонії біодобавки – «Байкал ЕМ».

Після другого тижня спостереження зафіксовано максимальні швидкості втрати загального Нітрогену, яке пов'язано з присутністю лабільних речовин та активним розкладанням нітрогеновмісних сполук в суміші на початку процесу компостування.

Зрілість компосту визначали за індексом пророщування та співвідношенням вмісту

СЕКЦІЯ «НАФТОГАЗОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ, ІНЖЕНЕРІ ТА ТЕПЛОЕНЕРГЕТИКИ»

РОЗРОБКА ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ СПОСОБІВ УПРАВЛІННЯ АБСОРБЦІЙНИМИ ХОЛОДИЛЬНИМИ АПАРАТАМИ	
Тітлов О.С., Березовська Л.В.	276
ВПЛИВ КОНСТРУКТИВНИХ ТА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ УСТАНОВКИ НА ПЕРЕОХОЛОДЖЕННЯ ВОДНОГО РОЗЧИНУ В ПРОЦЕСІ ЙОГО ОПРІСНЕННЯ ВИМОРОЖУВАННЯМ	
Василів О.Б.	278
ВОДА – ПЕРСПЕКТИВНИЙ ПОБІЧНИЙ ПРОДУКТ РЕГАЗИФІКАЦІЇ СПГ МАЛОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ У ПОСУШЛИВИХ РЕГІОНАХ СВІТУ	
Бондаренко В.Л., Дьяченко Т.В.	280
РОЗРОБКА ПОБУТОВИХ КОМБІНОВАНИХ ПРИЛАДІВ – АБСОРБЦІЙНИХ ХОЛОДИЛЬНИКІВ З ТЕПЛОВИМИ КАМЕРАМИ	
Тітлов О.С., Гратій Т.І.	280
ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ МІКРОХВИЛЬОВОГО ПОЛЯ НА ПОСІВНІ ЯКОСТІ НАСІНЬ ПШЕНИЦІ	
Бошкова І.Л., Волгушева Н.В., Потапов М.Д.	282
ТЕОРЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ ВИПАРНИКІВ КОНТУРНИХ ТЕПЛОВИХ ТРУБ	
Альтман Е.І.	284
РОЗРОБКА МІКРОХВИЛЬОВОЇ УСТАНОВКИ ДЛЯ ОБРОБКИ СИПУЧОГО МАТЕРІАЛУ	
Волгушева Н.В., Бошкова І.Л., Потапов М.Д.	285
СХЕМНІ РІШЕННЯ НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНОЇ СЕПАРАЦІЇ ПРИРОДНОГО ГАЗУ	
Волчок В. О.	287
ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ НАФТОБАЗИ	
Георгієш К.В.	288
ОСНОВНІ ПРОБЛЕМИ ТЕПЛООБМІНУ В ДИСПЕРСНОМУ СЕРЕДОВИЩІ	
Мукмінов І.І., Бондаренко О.С.	290
О ПЕРСПЕКТИВІ РОЗРОБКИ ЧОРНОМОРСЬКОГО ШЕЛЬФУ	
Кологривов М.М.	291
О ПЕРСПЕКТИВІ ПОПЕРЕДНЬОГО ОХОЛОДЖЕННЯ ГАЗУ НА КОМПРЕСОРНИХ СТАНЦІЯХ	
Сагала Т.А.	293
УТИЛІЗАЦІЯ НИЗЬКОПОТЕНЦІЙНИХ ТЕПЛОВИХ ВТОРИНИХ РЕСУРСІВ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ РЕГЕНЕРАТОРІВ З ГРАНУЛЬОВАНИМИ НАСАДКАМИ	
Солодка А.В.	294

СЕКЦІЯ «ТЕРМОДИНАМІКИ ТА ВІДНОВЛЮВАЛЬНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ»

ХОЛОДИЛЬНА МАШИНА ЯК АКТИВНИЙ ЧОТИРЬОХПОЛЮСНИК	
Байдак Ю.В., Верейтіна І.А.	296

СЕКЦІЯ «ЕКОЛОГІЯ ТА ПРИРОДООХОРОННІ ТЕХНОЛОГІЇ»

ВПЛИВ МІКРОБІОЛОГІЧНОЇ ДОБАВКИ НА ПРОЦЕС КОМПОСТУВАННЯ ХАРЧОВОЇ СУМІШІ ВІДХОДІВ	
Соколова В.І., Крусір Г.В.	298
МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ГІС ТА ДАНИХ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ В ПРИРОДООХОРОННИХ ЦІЛЯХ	
Соколов Є.В.	300
ДОСЛІДЖЕННЯ ФЕРМЕНТАТИВНОЇ ДЕСТРУКЦІЇ ТВЕРДИХ ВІДХОДІВ ВИНОРОБСТВА	
Крусір Г.В., Сагдєєва О.А.	301
ВИВЧЕННЯ СПОСОБІВ ЗАХИСТУ ВІД КОРОЗІЇ КОНСТРУКЦІЙНОЇ СТАЛІ У МОРСЬКІЙ ВОДІ	
Кузнецова І.О., Крусір Г.В., Коваленко І.В., Гаркович О.Л.	303
БІОТЕХНОЛОГІЯ ОДЕРЖАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОДУКТІВ З ВТОРИННОЇ СИРОВИНИ	
Мадані М., Гаркович О., Шевченко Р.І.	304
ЕНЕРГООЩАДНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ РІДКИХ ВІДХОДІВ ХАРЧОВИХ ПІДПРИЄМСТВ	
Бондар С.М.	305
ОПТИМІЗАЦІЯ АНАЕРОБНОГО ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД	
Шевченко Р.І., Мадані М.М.	306
ДОСЛІДЖЕННЯ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ХАРЧОВИХ ВІДХОДІВ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ М. ОДЕСИ	
Коваленко І.В., Гаркович О.Л.	309