

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

СЕКЦІЯ «НАФТОГАЗОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ, ІНЖЕНЕРІЇ ТА ТЕПЛОЕНЕРГЕТИКИ»

РОЗРОБКА ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ СПОСОБІВ УПРАВЛІННЯ АБСОРБЦІЙНИМИ ХОЛОДИЛЬНИМИ АПАРАТАМИ

Тітлов О.С., д.т.н., професор, Березовська Л.В.
Одеська національна академія харчових технологій

Використання холодильної техніки дозволяє зберігати властивості харчових продуктів, а також одержувати харчові продукти з новими властивостями.

Без холодильної техніки неможливо забезпечити зростаюче населення якісними харчовими продуктами. У процесі виробництва і збільшення обсягів реалізації харчових продуктів важлива роль холодильної техніки, яка дозволяє:

- створювати запаси швидкопсувних харчових продуктів у широкому асортименті;
- збільшувати тривалість зберігання заморожених харчових продуктів;
- продавати харчові продукти сезонного виробництва рівномірно протягом року;
- знижувати товарні втрати при зберіганні і транспортуванні продовольчих товарів;
- впроваджувати прогресивні методи надання послуг населенню підприємствами торгівлі і громадського харчування.

Переведення систем холодильної техніки на екологічно безпечні холодоагенти привертає увагу розроблювачів побутової холодильної техніки й до абсорбційних холодильних приладів (АХП), до складу яких входить абсорбційний холодильний агрегат (АХА), робоче тіло якого складається із природних компонентів – водоаміачного розчину (ВАР) з добавкою інертного газу (водню) та мають нульові значення озоноруйнівного потенціалу та потенціалу «парникового» ефекту в атмосфері Землі. Тому застосування АХП може розглядатися як один з варіантів переведення на екологічно безпечні холодоагенти.

Абсорбційні холодильні прилади (АХП) користуються популярністю у споживачів завдяки широкому діапазону робочих температур – від мінус 24...мінус 18 °С до 12 °С, що дозволяє здійснювати тривале зберігання різноманітних харчових продуктів. Також до їх переваг відносять: безшумність, відсутність вібрації, магнітних і електричних полів; надійність і тривалий ресурс роботи; одночасне використання електричних і теплових джерел енергії; менша, в порівнянні з компресійними аналогами, вартість, яка у багатьох випадках має рішуче значення.

Ідеально підходять для місць, в яких відсутня електрика. Для тих випадків, коли необхідна повна тиша. Тому АХА користуються попитом у мандрівників, коли не має доступу до стабільного електроживлення, вони практично не чутливі до зміни параметрів струму в мережі в діапазоні напруги 160...240 В. АХА ефективні при використанні в якості міні-холодильників, міні-барів, у вбудованих і в транспортних моделях холодильників, коли холодопродуктивність не перевищує 20 Вт і недоцільно використовувати компресійні холодильні машини.

Холодильники абсорбції провідних світових виробників укомплектовані як газовими, так і гасовими джерелами енергії. Наприклад, Sibir International – виробник холодильників на зрідженому нафтовому газі і гасі.

АХА мають підвищений рівень, в порівнянні з аналогічними компресійними моделями, енергоспоживання, що обмежує область їх застосування і частку на ринку побутової холодильної техніки. З цієї причини роботи, спрямовані на підвищення енергетичної ефективності АХА, є актуальними.

Холодильники абсорбції можуть працювати і на твердому паливі (відомий приклад використання дров), що робить їх особливо незамінними при повній відсутності традиційних

джерел енергії.

Основний недолік АХА, стримуючий їх широке поширення – низька енергетична ефективність. Цей фактор не тільки зумовлює підвищені, порівняно з компресійними аналогами, вартісні витрати, але і відповідний внесок в «парниковий» ефект. Аналіз результатів експериментальних досліджень дослідних і серійних моделей холодильних апаратів з АХА показали, що їх підвищений рівень енергоспоживання зумовлюється існуючою методологією розрахунку і способом управління при експлуатації.

Як показав ексергетичний аналіз циклу АХА найбільший успіх в енергозбереженні можна домогтися при оптимізації термосифона (ТС), втрати ексергії в якому досягають 60 % від сумарних. Зокрема, за рахунок зміни величини підведення тепла на термосифон в залежності від температурних режимів в характерних точках холодильної камери і АХА.

Проблеми енергозбереження в термосифоні пов'язані з частковою конденсацією пари в підйомній частині. Вона вирішується за рахунок розподілу теплового навантаження на термосифон в залежності від температури навколишнього середовища і температури в холодильній камері. Ефект енергозбереження при цьому становить 15-16 %.

Розвиток цього напрямку було пов'язано з установкою додаткового теплоізоляційного кожуха на дефлегматорі АХА. Ефект енергозбереження в цьому випадку склав: 21% («Київ-410»); 12 % («Кристал-408»); 17 % («Стугна-101»). Для реалізації таких режимів необхідно здійснювати контроль температури пари на виході дефлегматора – вона не повинна перевищувати температуру насичення аміаку при робочому тиску в АХА (близько 50 °С).

При розробці енергозберігаючих способів управління виходили з того, що в неробочому періоді температура елементів приводного контуру АХА (термосифона, ректифікатора, дефлегматора), за рахунок теплових втрат в навколишнє середовище, знижується. Це супроводжується не тільки охолодженням міцного і слабкого водоаміачного розчину, а й частковою конденсацією пари в дефлегматорі та конденсаторі АХА. При конденсації пари її місце займає інертний газ, який до цього знаходився в контурі природної циркуляції (КПЦ). Таким чином, чим більше час неробочого періоду, тим нижче опуститься температура і тим більший обсяг в дефлегматорі АХА займе інертний газ.

При подачі теплового навантаження на підйомну ділянку термосифона інертний газ буде виштовхуватися в контурі природної циркуляції динамічним напором парового потоку, величина якого буде залежати від кількості парової фази. У момент запуску АХА певну кількість генерованого в ПТС пари буде витрачатися на розігрів елементів конструкції ректифікатора, дефлегматора і конденсатора. За інших рівних умов, час проходження парового потоку до конденсатора буде визначатися ступенем охолодження елементів приводного контуру в неробочому періоді, тобто тривалістю неробочого періоду.

Для підвищення економічності необхідно не допускати значного переохолодження елементів конструкції приводного контуру АХА. Зменшити ступінь переохолодження транспортних елементів приводного контуру АХА можна як шляхом збільшення термічного опору теплоізоляції генераторного вузла, так і частковим їх прогріванням в неробочому періоді.

Дослідним шляхом було знайдено оптимальний енергозберігаючий режим з підведенням основного навантаження 70 Вт і в режимі очікування 40 Вт. Такий режим дозволить отримати максимальне зниження температури в низькотемпературній камері (близько мінус 22 °С) і працювати по класу охолодження (***)). Для регулювання оптимальної подачі аміаку в конденсатор в широкому діапазоні температур зовнішнього повітря пропонується система автоматичного регулювання термічного опору теплової ізоляції на підйомній ділянці дефлегматора.

Другий напрямок енергозберігаючого управління – подача теплового навантаження пов'язане з компенсацією теплових втрат на підйомній ділянці термосифона холодильного агрегату, на якому крім основного нагрівача, встановлюємо додатковий нагрівач. Ефект від енергозбереження сягає 7-8 %.

СЕКЦІЯ «НАФТОГАЗОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ, ІНЖЕНЕРІЇ 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 СТІЧНИХ 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