Міністерство освіти і науки України
Одеська національна академія харчових технологій
Навчально-науковий інститут холоду, кріотехнологій
та екоенергетики ім. В.С. Мартиновського ОНАХТ

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

ЗА МАТЕРІАЛАМИ ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ОНЛАЙН-КОНФЕРЕНЦІЇ

МОЛОДИХ ВЧЕНИХ, АСПІРАНТІВ ТА СТУДЕНТІВ

«СТАН, ДОСЯГНЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ ХОЛОДИЛЬНОЇ ТЕХНІКИ І ТЕХНОЛОГІЇ»

14 -15 травня 2021 року

Одеса - 2021

НТБ ОНАХТ

УДК 621.56/59(03)
ББК 31.3
К-14

Збірник наукових праць підготовлений під редакцією
доктора технічних наук, професора Хмельнюка М.Г
Науковий секретар - к.т.н.доц. Жихарєва Н.В.

За достовірність інформації відповідає автор публікації

Збірник за матеріалами Всеукраїнської науковотехнічної онлайн-конференції молодих учених та студентів «**Стан, досягнення і перспективи холодильної техніки і технології**» 14-15 травня 2021року. – Одеса : ТЕС, 2021 – 116 с.

До збірника включені матеріали сучасних наукових досліджень студентів, магістрів та аспірантів різних університетів і академій України.

Розглянуто наступні напрямки досліджень: холодильні установки; кондиціювання повітря, холодильні машини, теплообмінні апарати і процеси тепло масообміну; робочі речовини холодильних машин; Компресори та пневмоагрегати; енергетичні та екологічні проблеми холодильної техніки; холодильна технологі; кріогенна техніка; інформаційні технології в холодильній техниці

©Одеська національна академія харчових технологій
© Навчально-науковий інститут холоду, кріотехнологій
та екоенергетики ім. В. С. Мартиновського

НТБ ОНАХТ

НАУКОВИЙ КОМІТЕТ

Голова - Єгоров Б.В. - ректор Одеської національної академії харчових технологій, Заслужений діяч науки і техніки України, Лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки, д-р техн. наук, професор.

Поварова Н.М. – к.т.н., доцент, проректор з наукової роботи Одеської національної академії харчових технологій;

Косой Б.В. – д.т.н., професор, директор навчально-наукового Інституту холоду, кріотехнологій та екоенергетики Одеської національної академії харчових технологій;

Хмельнюк М.Г. - зав. кафедрою холодильних установок і кондиціювання повітря ОНАХТ, академік Міжнародної академії холоду, д-р техн. наук, професор;

Мілованов В.І. - зав. кафедрою компресорів та пневмоагрегатів ОНАХТ, заслужений діяч науки і техніки України, д-р техн. наук, професор;

Морозюк Л.І. - д-р техн. наук, професор;

Потапов В.О. - Харківський державний університет харчування і торгівлі, д.т.н., професор;

Радченко М.І. - зав. кафедрою кондиціювання і рефрижерації НУК, академік Міжнародної академії холоду, д-р техн. наук, професор;

Симоненко Ю.М. - зав. кафедрою кріогенної техніки ОНАХТ, д-р техн. наук, професор

Організаційний комітет:

Голова - проф. Хмельнюк М.Г.;

Науковий секретар - к.т.н. Жихарєва Н.В.

Члени оргкомітету - к.т.н Зімін О.В., к.т.н. Когут В.О., к.т.н. Яковлєва О.Ю., к.т.н. Желіба Ю.О., к.т.н. Трандафілов В.В., к.т.н. Остапенко О.В., к.т.н. Подмазко О.С., асист. Томчик О.М.

Тематичні напрями:

- холодильні машини і установки
- теплообмінні апарати і процеси тепломасообміну
- робочі речовини холодильних машин
- системи кондиціювання повітря
- компресори та пневмоагрегати
- енергетичні та екологічні проблеми холодильної техніки
- холодильна технологія
- кріогенна техніка
- інформаційні технології в холодильній техніці

НТБ ОНАХТ

УДК 621.565

АНАЛІЗ ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОМИСЛОВОЇ ХОЛОДИЛЬНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ЗНИЖЕННЯ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ.

Фортуна Д.С, магістрант ІХКЕ ОНАХТ,

Система охолодження відіграє важливу роль у багатьох промислових процесах. Очікується, що світовий ринок промислових холодильних систем виросте з 19,3 млрд. Доларів США в 2019 році до 25,7 млрд. Доларів США до 2025 року при CAGR 4,7%. Традиційні системи (каскадні / багатоступінчасті), а також гібридні системи з неазеотропних сумішами хладагентов широко використовуються для процесів, де потрібно більше одного рівня температури.

Оптимальне використання енергозберігаючих технологій в виробничих процесах є ключовим питанням для раціонального використання енергетичних ресурсів в переробній промисловості. Серед різних існуючих засобів енергозбереження, система охолодження є технологічною областю, яка вводить кілька ступенів свободи. Мета полягає в тому, щоб визначити оптимальні суміші холодоагенту, оптимальні рівні температури і найкращу конфігурацію циклу для задоволення вимог до охолодження технологічного процесу.

Вибір холодоагенту, а це може бути як чиста речовина, так і суміш, поряд з обгрунтуванням його застосування проводиться послідовно в тісному зв'язку з розробкою холодильної машини. Зазначимо основні етапи вибору холодоагенту.

1. Розрахункова оцінка основних енергетичних характеристик циклів холодильної машини з використанням надійних моделей термодинамічних властивостей холодоагенту і обґрунтованого введення втрат від зовнішньої незворотності.

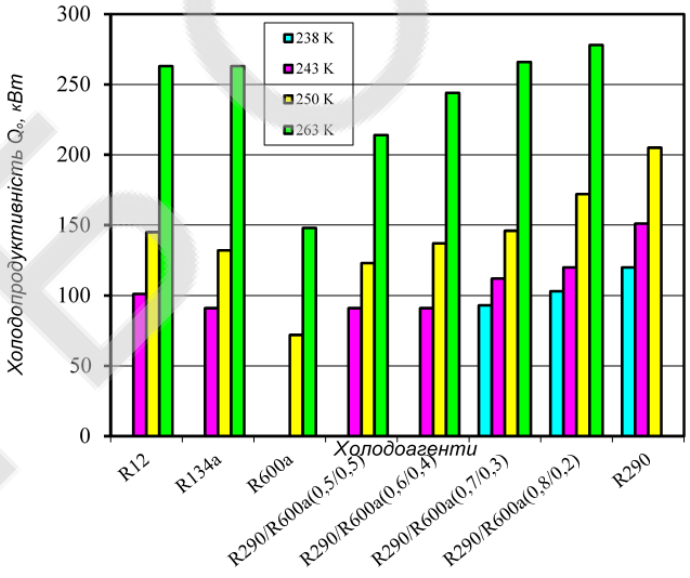

Рис. 1. Холодопродуктивність компресора при використанні різних робочих тіл в умовах: $T_к$ =328 К, $T_{вс.}$ =305 К

2. Калориметрування одного або декількох компресорів на обраному і альтернативному хладагентах. На цьому етапі можуть формулюватися пропозиції щодо вдосконалення компресора з урахуванням властивостей конкретного холодоагенту, який задовольняє розробника холодильної машини. Даний етап досліджень виключно важливий, так як він з великою часткою ймовірності дозволяє обґрунтувати вибір того чи іншого холодоагенту.

3. Розробка теплообмінних і допоміжних апаратів і дослідження всього комплексу характеристик холодильної машини на обраному хладагенте і компресорних маслах.

Як видно з короткого перерахування етапів, одним з основних є етап калориметричних порівняльних досліджень компресора на різних хладагентах.

Дослідження компресора проводилися на хладагентах R290, R600a, R600 і сумішах R290 / R600a різних концентрацій (концентрації вказані в мольних частках). При розрахунках температура конденсації була зафіксована $T_К$ = 328 К температура на всмоктуванні в компресор рівна $t_{вс}$. = 305 К.

На рисунках 1 і 2 представлені результати дослідження компресора на R12, R134a, чистих вуглеводнях і їх сумішах. Найбільша холодопродуктивність при температурі охолодження Тх = 250 К, як випливає з рис. 1, спостерігається при роботі на R290, а найменша - на R600a.

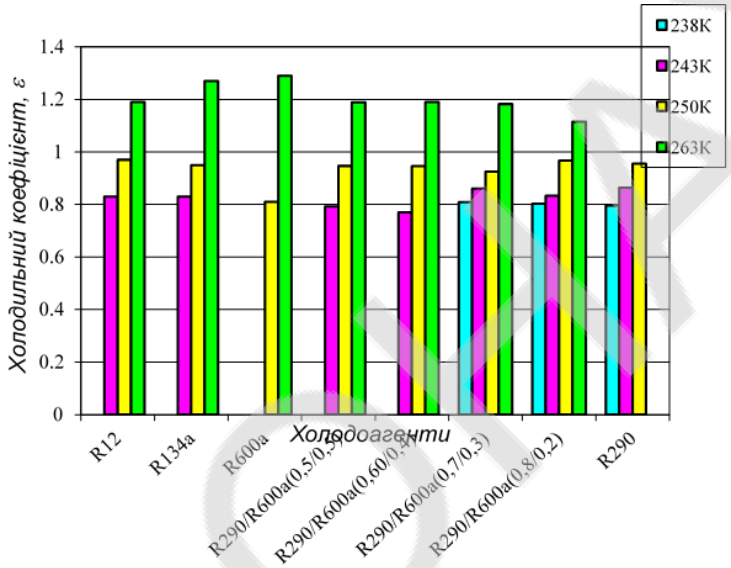

Рис. 2. Електричний холодильний коефіцієнт компресора при роботі на різних робочих тілах в умовах: $T_к$ = 328 К, $T_{вс.}$ = 305 К

При однакових умовах, як видно з рис. 1, холодопродуктивність компресора на суміші R290 / R600a, починаючи з концентрації 0,7 / 0,3, має значення вище, ніж при роботі на R12, R134A і чистому R600a. Це пов'язано зі зменшенням ступеня підвищення тиску і, як наслідок, збільшенням коефіцієнта подачі і масової продуктивності в разі застосування сумішей. Значення електричного холодильного коефіцієнта неоднозначно залежать від температур охолодження. Так, при T_x = 263К найбільше значення холодильного коефіцієнту спостерігається при роботі компресора на R600a і найменше на R290. Однак при зниженні температури охолодження енергетично більш кращі R290 і суміші R290/R600a. Необхідно враховувати, що в ході калориметрування компресора за температуру охолодження бралися температури сухого насиченої пари при відповідних тисках всмоктування.

Перелік використаних джерел

1. Feng X., Zhu XX. Combining pinch and exergy analysis for process modifications// Applied Thermal Engineering. – 1995. – No 17 – P.250-260.

2. Мартынюк М.О., Хмельнюк М.Г. Анализ характеристик пропанового холодильного компрессора типа ТП5-5 на смеси пропан/этан// Технические газы. – 2009. №4. С.23-28

Наукові керівники: Хмельнюк М.Г., д.т.н., доцент кафедри холодильних установок і кондиціювання повітря ОНАХТ

Остапенко О.В.,., к.т.н., стар.викл. кафедри холодильних установок і кондиціювання повітря ОНАХТ

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РОЗРОБКА ТЕПЛОВОГО НАСОСУ З ВИКОРИСТАННЯМ ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ НА ПРИРОДНИХ РОБОЧИХ ТІЛАХ ДЛЯ КЛІМАТИЧНИХ УМОВ М.ОДЕСА

Іщенко В., магістрант ОНАХТ

Тепловий насос - пристрій для переносу теплової енергії від джерела до споживача. На відміну від передачі тепла, яка завжди відбувається від гарячого тіла до холодного, ТН передає тепло в зворотному напрямку.

Виконаний аналіз ексергетичних втрат дає тільки загальне уявлення про термодинамічної ефективності циклу ТН, на підставі якого можна зробити висновок про внесок того чи іншого елемента ТН в ефективність перетворення потоків енергії. Для прийняття практичних рішень щодо зменшення ексергетичних втрат в елементах і в машині, в цілому необхідно мати інформацію про власні і технічні втрати ексергії в кожному з елементів, а також можливих межах їх зменшення. Як власних втрат ексергії традиційно розглядають втрати, нерозривно пов'язані з фізичною природою конкретного термодинамічного процесу.

Наприклад, власними є дросельні втрати, а також втрати, зумовлені нагріванням робочого тіла від гарячих поверхонь клапанів і стінок циліндра компресора. До технічних втрат в ТН можна, наприклад, віднести втрати ексергії, пов'язані з теплообміном при кінцевих різницях температур, гідравлічні, через теплоізоляцію, пов'язані з наявністю мертвого простору і нещільності в циліндрах компресора. Поелементний аналіз власних і технічних втрат дозволяє в кінцевому підсумку позначити шляхи і межі зниження ексергетичних втрат в цілому по всій теплової машині.

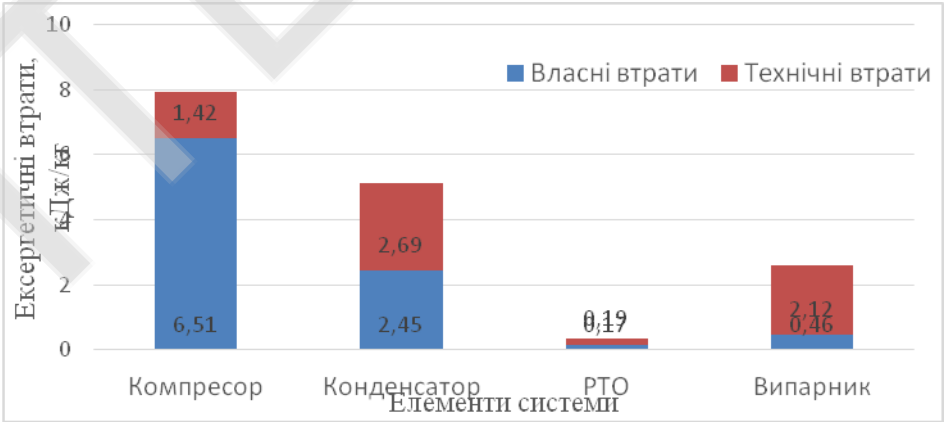

Рис. 1 Внутрішні втрати ексергії в елементах ТН

Це означає, що для прийнятої архітектури побудови ТН слід звернути першочергову увагу в плані підвищення загальної термодинамічної ефективності, перш за все, на вдос-

ВПЛИВ ІНФІЛЬТРАЦІЇ НА ТЕПЛО-ВОЛОГІСНИЙ РЕЖИМУ БУДІВЕЛЬ. *Кружилов О.Г, бакалавр ІХКЕ ОНАХТ , Мокруха О.О бакалавр, ІХКЕ ОНАХТ, Ткач Д.М.. бакалавр ІХКЕ ОНАХТ*
Наукові керівники Жихарєва Н.В: к.т.н., доцент кафедри ХУіКП ОНАХТ
*Когут В.О. к.т.н., доцент кафедри ХУіКП ОНАХТ……**54***
ОСОБЛИВОСТІ ПРОЕКТУВАННЯ КАНАЛЬНИХ СИСТЕМ КОНДИЦІЮВАННЯ ПОВІТРЯ
Кошельнік Я.В. магістрант ІХКЕ ОНАХТ, м. Одеса, Кифаренко А.І., бакалавр ФОТК ОНАХТ
*Науковий керівник Жихарєва Н.В: к.т.н., доцент кафедри ХУіКП ОНАХТ….**56***
.НОВЕ ПОКОЛІННЯ ФРЕОНІВ
Мовчан В.В бакалавр ОТК ОНАХТ,
*Науковий керівник Бригадир Л.Г**.** викладач ОТК ОНАХТ……**57***
СИСТЕМИ КОНДИЦІЮВАННЯ ПОВІТРЯ З ЗОНАЛЬНИМ ОХОЛОДЖЕННЯМ
Птащук О.О , магістр ОНАХТ, Користа В.Ю магістр ОНАХТ,
*Науковий керівник : Когут В.О. .к.т.н.,доц., доц. кафедри ХУіКП ОНАХТ…**59***
ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ СИСТЕМ КОНДИЦІЮВАННЯ ПОВІТРЯ ДЛЯ ЧИСТИХ ПРИМІЩЕНЬ
*Скачко І.М., магістр ІХКЕ ОНАХТ……**.***
м. Одеса
*Науковий керівник Жихарєва Н.В: к.т.н., доц.кафедри ХУіКП ОНАХТ……**60***
ОСОБЛИВОСТІ ОСУШЕННЯ ПОВІТРЯ В ПРИМІЩЕННІ З БАСЕЙНОМ
Післегін А., магістр ІХКЕ ОНАХТ……
*Науковий керівник Жихарєва Н.В: к.т.н., доцент кафедри ХУіКП ОНАХТ …**61***
ОСОБЛИВОСТІ РОЗРАХУНКУ ПРИПЛИВНИХ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦІЇ І КОНДИЦІЮВАННЯ ПОВІТРЯ
Борецький Ю.О. бакалавр ІХКЕ ОНАХТ, Коханський А.Ф. бакалавр ІХКЕ ОНАХТ.
*Науковий керівник Жихарєва Н.В: к.т.н., доцент кафедри ХУіКП ОНАХТ …**62***
МОДЕЛЮВАННЯ УМОВ ВИНИКНЕННЯ І НАСЛІДКІВ ГІДРОДИНАМІЧНИХ УДАРІВ У РОЗІМКНУТИХ КОНТУРАХ З НАСОСАМИ
*Пірковський Д.С. доктор філософії, ОНПУ, Алалі Мохаммад аспірант,ОНПУ, Рабіа Альгербі. аспірант ОНПУ……**64***
РОЗВИТОК «ЗЕЛЕНОЇ» ЕНЕРГЕТИКИ В УКРАЇНІ, МАЙБУТНЄ *ЗА* NZEB І NZEB БУДІВЛЯМИ.
Ткач Сергій аспірант ОНАХТ
*Науковий керівник: Хмельнюк М.Г, проф. д.т.н., ІХКЕОНАХТ……**67***
DEFROSTING SYSTEM MODIFICATION FOR THE MARINE VESSELS COOLING EQUIPMENT
*Yalama V.V.a, PhD. Student, Hmelnuk M.G.b, Doct. Tech. Sc., professor……..**69***
АНАЛІЗ ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОМИСЛОВОЇ ХОЛОДИЛЬНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ЗНИЖЕННЯ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ.

Фортуна Д.С, магістрант ІХКЕ ОНАХТ
Наукові керівники: Хмельнюк М.Г., д.т.н., доцент кафедри ХУіКП ОНАХТ
*Остапенко О.В.,., к.т.н., стар.викл. кафедри кафедри ХУіКП ОНАХТ……..**73***

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РОЗРОБКА ТЕПЛОВОГО НАСОСУ З ВИКОРИСТАННЯМ ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ НА ПРИРОДНИХ РОБОЧИХ ТІЛАХ ДЛЯ КЛІМАТИЧНИХ УМОВ М.ОДЕСА

Іщенко В., магістрант
Наукові керівники: Хмельнюк М.Г., д.т.н., доцент кафедри ХУіКП ОНАХТ
*Остапенко О.В.,., к.т.н., стар.викл. кафедри кафедри ХУіКП ОНАХТ……..**75***

РЕТРОФІТ ХОЛОДОАГЕНТУ ТА МОДЕРНІЗАЦІЯ ОБЛАДНАННЯ НА ДІЮЧИХ ХОЛОДИЛЬНИХ МАШИНАХ.

*.Дудко А.Н.,аспірант, Ершов В.О., аспірант, Когут В.О., к.т.н., доцент, Жихарєва Н.В., к.т.н., доцент., ОНАХТ Одеса……..**77***

SYSTEM AIR CONDITIONING, CREATING DECORATIVE FOUNTAINS FOR COOLING AIR

Dragnev M, student ONAFT ,
*Supervisors: Zhikhareva NV, Ph.D., Associate Professor of Refrigeration and Air Conditioning ONAHT……..**80***

ОСОБЛИВОСТІ ЧИЛЛЕР-ФЕНКОЙЛОВИХ СИСТЕМ

Баланський А,П. бакалавр ІХКЕ ОНАХТ ,, Роботько М.Ю. бакалавр ІХКЕ ОНАХТ
*Науковий керівник Жихарєва Н.В: к.т.н., доцент кафедри ХУіКП ОНАХТ …..**81***

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ПРОХОДЯТЬ В ПРИМІЩЕННЯХ ПРИ КОМФОРТНОГО КОНДИЦІЮВАННЯМ ПОВІТРЯ

Зуб Н.Г., магістр ІХКЕ ОНАХТ, Кияненко А.Д. магістр ІХКЕ ОНАХТ , ,
*Науковий керівник Жихарєва Н.В: к.т.н., доцент кафедри ХУіКП ОНАХТ…… ….**82***

ЗАСОБИ ЗАХИСТУ ПРОДУКТІВ (ПЕРЕВАЖНО РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ) ВІД ВПЛИВУ КОЛИВАНЬ ТЕМПЕРАТУРИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ПІД ЧАС ЗБЕРІГАННЯ І ТРАНСПОРТУВАННЯ

Сьомкін Є. В. бакалавр ІХКЕ ОНАХТ
*Науковий керівник Томчик О. М., к.т.н. кафедри ХУіКП ОНАХТ……..**84***

ОСОБЛИВОСТІ ВИБОРУ ПЛАНУВАННЯ ХОЛОДИЛЬНИКІВ-ПЛОДООВОЧЕСХОВИЩ

Клімкін В. О. бакалавр ІХКЕ ОНАХТ
*Науковий керівник Томчик О. М., к.т.н. кафедри ХУіКП ОНАХТ……..**87***

КЛІМАТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ (LCCP)

Сазанський А.Р., аспірант, ІКХЕ, ОНАХТ
*Науковий керівник Хмельнюк М.Г., д.т.н ,проф.. кафедри ХУіКП ОНАХТ…..**88***

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ХОЛОДУ, КРІОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЕНЕРГЕТИКИ ІМ. В. С. МАРТИНОВСЬКОГО

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

ЗА МАТЕРІАЛАМИ
ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ОНЛАЙН-КОНФЕРЕНЦІЇ

МОЛОДИХ ВЧЕНИХ, АСПІРАНТІВ ТА СТУДЕНТІВ

«СТАН, ДОСЯГНЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ ХОЛОДИЛЬНОЇ ТЕХНІКИ І ТЕХНОЛОГІЇ»

14-15 травня 2021 року

©Одеська національна академія харчових технологій
© Навчально-науковий інститут холоду, кріотехнологій та екоенергетики ім. В. С. Мартиновсько

НТБ ОНАХТ