

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

«СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ХОЛОДИЛЬНОЇ
ТЕХНІКИ І ТЕХНОЛОГІЇ»

27-28 листопада 2020 року



Одеса - 2020

УДК 621.56/59(03)
ББК 31.3
К-14

**Збірник докладів 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 наукових праць за матеріалами Всеукраїнської науковотехнічної онлайн-конференції молодих учених та студентів «**Сучасні проблеми холодильної техніки і технології**» 27-28 листопада 2020 року. – Одеса : ТЕС., 2020. – 175 с.

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

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

:

©Одеська національна академія харчових технологій,2020
© Навчально-науковий інститут холоду, кріотехнологій
та екоенергетики ім. В. С. Мартиновського

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 кондиціонування 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 кондиціонування 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 – д.т.н., проф. Хмельнюк М.Г.;

Науковий секретар - к.т.н.доц. Жихарева Н.В.

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

Тематичні напрями:

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

СЕКЦІЯ №1 –ХОЛІДИЛЬНІ УСТАНОВКИ ТА КОНДИЦІОНУВАННЯ ПОВІТРЯ

УДК 621.59

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РОЗРОБКА СУДНОВИХ ХОЛОДИЛЬНИХ СИСТЕМ З ВИКОРИСТАННЯМ ЦИКЛУ СТІРЛІНГА

Воловецький Н.Я., магістрант ІХКЕ ОНАХТ

Цикл Стірлінга може бути реалізований і в області помірних температур. Отже, можливе створення газових холодильних машин (ГХМ) Стірлінга, що актуально в зв'язку з широким використанням в енергетиці нафтового газу. У багатьох випадках нафтовий газ транспортується до споживача в рідкому стані і вже у споживача газифікується і використовується в енергетичній установці для виробництва тепла та електроенергії. До числа потенційних споживачів зрідженого нафтового газу відносяться суднові двигуни рибпромислових суден. В даний час конденсація газу здійснюється в установках низькотемпературної конденсації (НТК). Основним недоліком НТК є викид в атмосферу у вигляді конденсату частини фракцій C_{3+} високопотенційної енергії кріогенної рідини - електроенергії, витраченої на виробництво кріогенної рідини (для зрідженого природного газу - в основному на його конденсацію).

Однак якщо використовувати в процесі конденсації низькотемпературний цикл Стірлінга, реалізований в ГХМ, то частина фракцій нафтового газу буде знову перетворена в кріогенну рідину. Це дозволяє транспортувати газ до споживача в рідкому стані без втрат для подальшого виробництва електроенергії.

У розрахункових дослідженнях в якості кріогенної машини була обрана ГХМ ЗІФ 77/200, холодопродуктивністю 200 Вт при температурі кріостатування 77 К. Робочий газ - гелій. Схема ГХМ Стірлінга приведена на рис. 1. Для зручності, змінні, пов'язані з камерою розширення матиме індекс 1, з камерою стиску індекс 2.

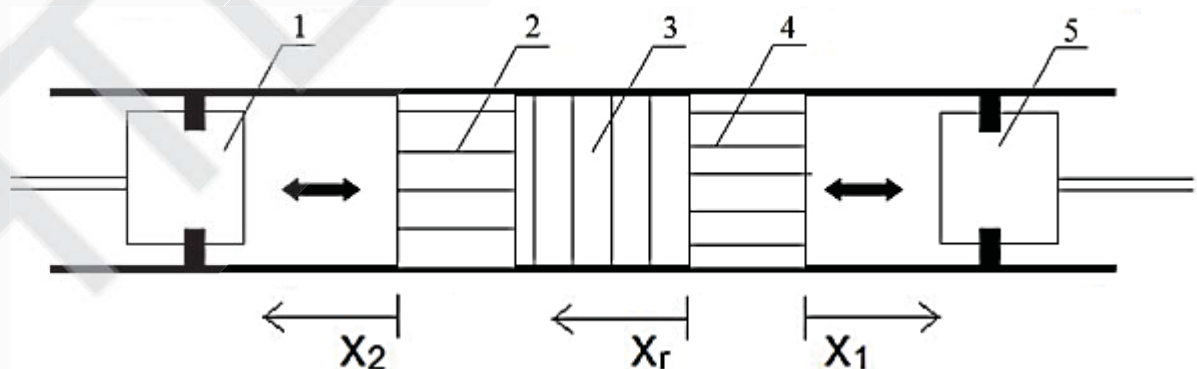


Рис. 1 – ГХМ Стірлінга альфа типу.

1 – робочий поршень, 2 – холодильник, 3 – регенератор,
4 – теплообмінник навантаження, 5 – детандер.

В якості незалежних змінних в розрахунках прийняті температура кріостатування $T_{кр}$ дорівнює 173 К і мінімальний тиск в циклі $P_{мін}$ дорівнює 15 атм. Процеси в порожнинах стиснення і розширення приймаються ізотермічними (модель Шмідта) з подальшим розрахунком втрат енергії на теплопритоки, неідеальність теплообміну і гідравлічний опір теплообмінних апаратів.

У розрахунках, крім втрат холоду від не ідеальності теплообмінних процесів і гідравлічних опорів теплообмінних апаратів, враховувалися втрати на тертя. Вони приймалися в межах від 30 до 24 % від розрахункової потужності циклу в залежності від значення $P_{мін}$. Результати розрахункового дослідження наведені на рис. 2.

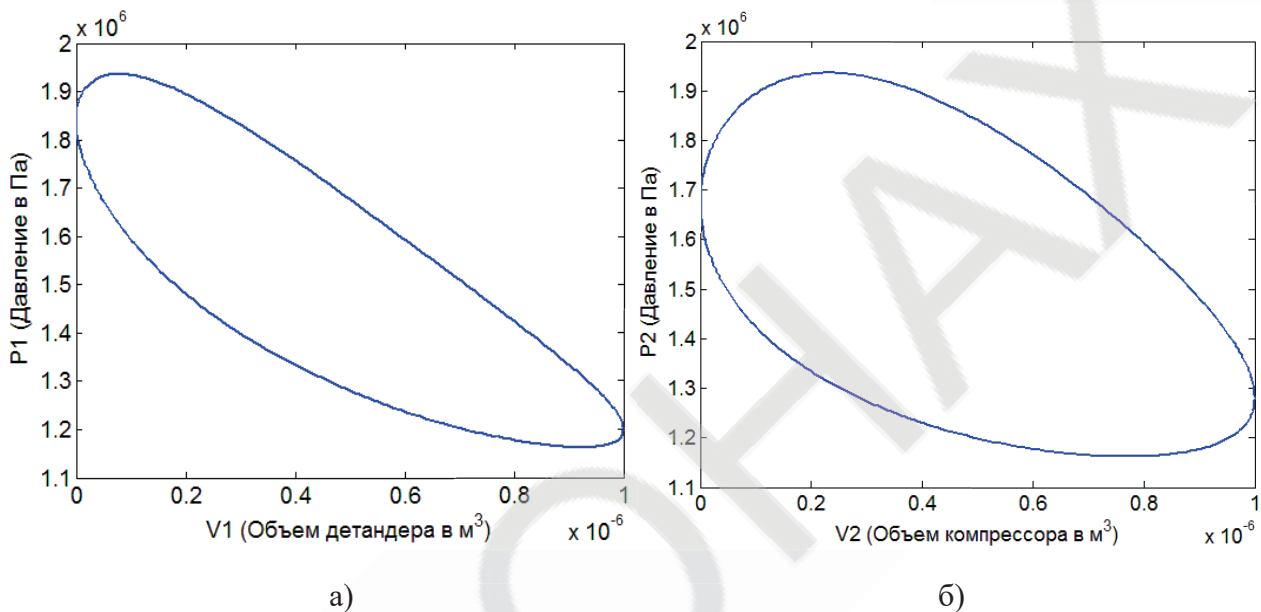


Рис. 2 – P-V діаграма циклу
а) детандера; б) компрессора.

Проведено розрахунки за оцінкою COP ГХМ Стірлінга в залежності від максимальної температури в холодильнику і змінюється в інтервалі 0,38...0,35, Рис.3.

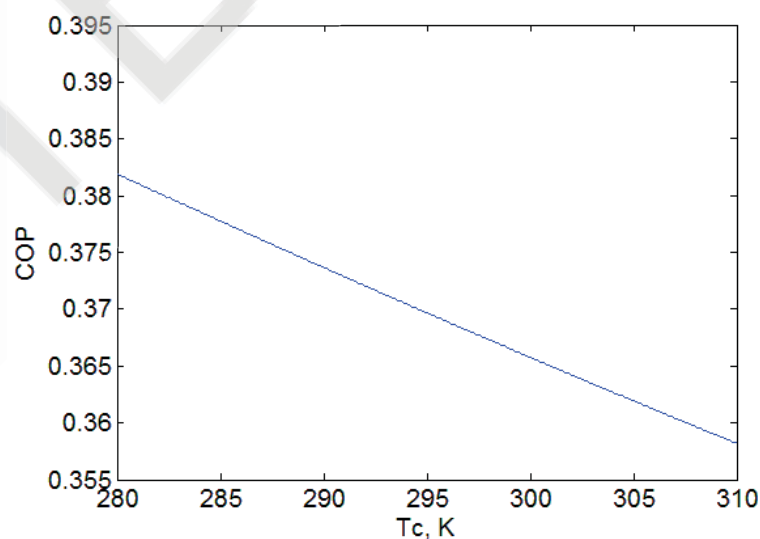


Рис. 3 Коефіцієнт перетворення COP

Як і слід було очікувати, розширення температурних меж - збільшення температури в холодильнику T_c (навколишнього середовища) зменшує COP ГХМ.

Основні показники ГКР Стірлінга (висока ефективність, великий ресурс і висока надійність в експлуатації, істотне спрощення конструкції і невисока вартість) найближчим часом можуть бути досягнуті в результаті використання лінійного приводу поршнів або використання роторно-лопатевої конструкції.

Науковий керівник: Трандафілов В.В., к.т.н., ст. викладач кафедри холодильних установок і кондиціювання повітря ОНАХТ

УДК 621.564.3

ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ ІММЕРСІЙНОГО ОХОЛОДЖЕННЯ ПРОДУКТУ БІНАРНИМ ЛЬДОМ НА ПТАХОФАБРИЦІ

Зінчук А. М., магістр ІХКЕ, м. Одеса, Одеська національна академія харчових технологій

Принципи збереження свіжого м'яса з використанням холоду вперше були сформульовані наприкінці XIX століття. Основні фактори які впливають на зміну якості харчових продуктів можна розділити на біохімічні і мікробіологічні. Якщо продукти своєчасно не обробити, то вони відносно швидко втрачають свої смакові та поживні якості, а потім стають не придатними до вживання. Найбільш повно задовольняє споживчим вимогам способом є консервування холодом.

Охолодженням називають процес зниження температури продукту не нижче криоскопічної температури, який переслідує конкретні цілі – знизити швидкість біохімічних процесів і зменшити розвиток мікроорганізмів. З мікробіологічної точки зору м'ясо птиці вимагає особливого підходу. У цьому зв'язку одним з найкращих способів забезпечення якості продукту є їх правильне охолодження, тобто створення оптимальних умов і вибір відповідної системи охолодження

При виробництві продуктів з м'яса птиці багато зусиль спрямовано на досягнення оптимальної мікробіологічної якості. Однак недостатня швидкість охолодження продуктів може звести всі зусилля нанівець і призвести до скорочення терміну придатності при зберіганні. Тому важливо якомога швидше охолодити продукт до температури 4° С і нижче, так як при цих температурах псування продукту відбувається набагато повільніше. Проте охолодження повинно відбуватися таким чином, щоб не відбувалося заморожування тонких частин продуктів, наприклад крилець.

Зазвичай охолодження проводиться з використанням:

1. Охолоджуючої води: при охолодженні зануренням в протиточному охолоджувачі з водяною ванною продукти охолоджуються за допомогою крижаної води 0... +10 °С або суміші води і лускатого льоду.

2. Охолоджуючого повітря: охолодження тушок в підвішеному стані на конвеєрі в камерах тунельного типу при температурі -4...-6° С і швидкості руху повітря 3-4 м/с до температури в центрі грудної м'язи 4 °С. Попереднє доохолодження тушок до температури 15...20 °С слід проводити в камері зрошення водопровідною водою.

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ №1 –ХОЛІДИЛЬНІ УСТАНОВКИ ТА КОНДИЦІОНУВАННЯ ПОВІТРЯ

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РОЗРОБКА СУДНОВИХ ХОЛОДИЛЬНИХ СИСТЕМ З ВИКОРИСТАННЯМ ЦИКЛУ СТІРЛІНГА

Воловецький Н.Я., магістрант ІХКЕ ОНАХТ

Науковий керівник Трандафілов В.В., к.т.н., ст. викладач кафедри холодильних

установок і кондиціювання повітря ОНАХТ4

ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ ІММЕРСІЙНОГО ОХОЛОДЖЕННЯ ПРОДУКТУ БІНАРНИМ ЛЬОДОМ НА ПТАХОФАБРИЦІ

Зінчук А. М., магістр ІХКЕ,

Науковий керівник: Зімін О.В., к.т.н., доц. кафедри холодильних установок і кондиціювання повітря ОНАХТ.....6

ОСОБЛИВОСТІ РОЗРАХУНКУ ТУРБОГЕНЕРАТОРІВ ДЛЯ ГАЗОРОЗПОДІЛЬНИХ СТАНЦІЙ ТА ПУНКТИВ

Смоленко Д.В., аспірант, Вірчак О.О., магістр, СумДУ, м. Суми

Науковий керівник: Ванєєв С.М., к.т.н., доцент кафедри технічної теплофізики СумДУ....8

ДВОСТУПЕНОВА АБСОРБЦІЙНО-АДСОРБЦІЙНА ХОЛОДИЛЬНА МАШИНА ДЛЯ ТРИГАНЕРАЦІЙНОЇ УСТАНОВКИ

Урсолов Е.Г., магістрант каф. КіР, Якушевський В.В., магістрант каф. КіР,9

СТУПЕНЕВА ЕЖЕКТОРНО-АБСОРБЦІЙНА СИСТЕМА ТРАНСФОРМАЦІЇ СКИДНОГО ТЕПЛА В ХОЛОД

Урсолов Е.Г., магістрант каф. КіР, Спіян І.В., магістрант каф.

Науковий керівник: Остапенко О.В., к.т.н., доцент каф. КіР м.Миколаїв Національний університет кораблебудування ім. адм. Макарова.....11

ПРОГНОЗУВАННЯ НАСЛІДКІВ ТЕРИТОРІАЛЬНОГО РИЗИКУ ТИПУ "ХІМІЧНЕ ОТРУЄННЯ" ВІД АМІАЧНОЇ ХОЛОДИЛЬНОЇ УСТАНОВКИ

Сливинська М.В. 1, Черноіваненко А.Г.¹, Желіба Т.О.²1Одеська національна академія харчових технологій. 2Одеський національний політехнічний університет

Науковий керівник: к.т.н., доцент кафедри ХУіКП ОНАХТ Желіба Ю.О.....13

РОЗВИТОК ТЕНДЕНЦІЙ НА СВІТОВОМУ РИНКУ ПОБУТОВОЇ ХОЛОДИЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

Кулік О.С., студент бакалавр ОНАХТ Петушенко С.М., викладач ОТК ОНАХТ,

м.Одеса.....15

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СИСТЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ ТЕПЛОТЫ КОНДЕНСАЦИИ ХОЛОДИЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ЛЦ АВАНГАРД

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
«СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ХОЛОДИЛЬНОЇ
ТЕХНІКИ І ТЕХНОЛОГІЇ»

27-28 листопада 2020 року

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