

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

ту та поглинання петлі забезпечує вищий коефіцієнт корисної дії, ніж системи з одним ефектом. Комбінований цикл охолодження та стиснення парів із охолодженням забезпечує кращі показники, ніж окремий базовий цикл. Крім того, КС а було встановлено, що комбінована система ежектора та абсорбції вища ніж звичайні системи. Подальші дослідження необхідні для застосування вищезгаданих модифікацій до побутового холодильника та кондиціонера, які може працювати на циклі поглинання так, щоб споживана потужність становила зменшено.

УДК 621.575:620.91:662.997

РОЗРОБКА ПРИНЦИПІВ УПРАВЛІННЯ ХОЛОДИЛЬНИМИ АПАРАТАМИ АБСОРБЦІЙНОГО ТИПУ

Березовська Л.В., аспірант, Тітлов О.С., д-р техн. наук, професор, Тітлова О.О., канд. техн. наук, доцент, ОНАХТ,

Сучасні вимоги до холодильних агентів в частині озононебезпечності і мінімізації вкладу в «парниковий» ефект відкривають широкі можливості для холодильних приладів абсорбційного типу (АХП), до складу яких входить абсорбційний холодильний агрегат (АХА), які працюють з традиційним водоаміачним розчином (ВАР) в якості робочого тіла. АХП безшумні і надійні в експлуатації, мають мінімальну вартість, працюють з альтернативними джерелами енергії. Основний недолік, який стримує їх широке розповсюдження - низька енергетична ефективність, обумовлена фізичними особливостями холодильного циклу. Як показує ексергетичний аналіз циклу АХА найбільший успіх в енергозбереженні можна домогтися при оптимізації прямого (теплого) циклу, який реалізується в т.зв. «привідному» контурі АХА. Особливу увагу при цьому необхідно приділяти перекачувати термосифону (ПТС), втрати ексергії в якому досягають 60 % від сумарних втрат. Аналіз основних напрямків енергозбереження показав, що найбільший успіх при мінімумі витрат може бути досягнуто за рахунок використання оптимальних систем управління АХП. Зокрема, за рахунок зміни величини теплопідводу на ПТС в залежності від температурних режимів в характерних точках холодильної камери і АХА. Проблеми енергозбереження в ПТС пов'язані з частковою конденсацією парів в підйомній частині. Вона вирішується за рахунок розподілу тепловою навантаження на ПТС в залежності від температури навколишнього середовища і температури в холодильній камері. Ефект енергозбереження при цьому становить 15...16 %. Основна увага при розробці енергозберігаючих режимів АХА приділялася генераторному вузлу. Було показано, що в значній мірі, енергозберігаючі режими холодильного апарату визначаються режимом проходження пара через затоплений U-образний ректифікатор АХА.

Режими проходження пара залежать від величини теплопідводу до ПТС АХА. В енергозберігаючих режимах роботи АХА прохід пара здійснюється шляхом барботування. При збільшенні теплової навантаження на ПТС пар відтісняє рідину і в верхній частині ректифікатора утворюється парова прошарок. Очищення пара і попередній підігрів пара в ректифікаторі в цьому режимі мінімальні. На прикладі моделі низькотемпературної камери (НТК) «Стугна-101» АМЛ-180 було показано, що робота в енергозберігаючих режимах дозволяє знизити енергоспоживання по порівнянню з кращими закордонними аналогами до 50 %. Розвиток цього напрямку було пов'язано з установкою додаткового тепло-ізоляційного кожуха на дефлегматоре

АХА. Встановлено, що наявність теплоізоляційного кожуха на всій висоті підйомного ділянки дефлегматора, розрахованого з умови повного очищення парового потоку аміаку в жорстких умовах експлуатації, дозволяє підвищити холодопродуктивність випарника в порівнянні з традиційною теплоізоляцією на 15...20 %. Для реалізації таких режимів необхідно здійснювати контроль температури пари на виході дефлегматора - вона не повинна перевищувати температури насичення аміаку при робочому тиску в АХА (близько 50 °С).

Встановлено, що НТК можуть застосовуватися у всьому діапазоні температур холодильного зберігання, використовуваному в побуті - від мінус 18 °С до плюс 12 °С, тобто стати універсальним побутовим холодильним приладом, причому реалізація необхідних режимів холодильного зберігання може бути досягнута за допомогою зміни теплового навантаження в генераторі АХА. Мінімальна енергоспоживання універсального АХП в діапазоні температур навколишнього середовища 10...32 °С і в усьому діапазоні температур холодильного зберігання досягається в режимі «110-Q_{nom}-0», де Q_{nom} - мінальне теплове навантаження генератора АХА, яка розподіляється між основним і компенсаційними нагрівачами в залежності від температури навколишнього середовища і режиму холодильного зберігання. У порівнянні з кращими світовими аналогами зниження енергоспоживання досягає 60 %.

УДК 662.997

ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ТЕПЛОНАВАНТАЖЕНИХ ЕЛЕМЕНТІВ СИСТЕМ ЖИТТЄЗАБЕЗПЕЧЕННЯ З КОМБІНОВАНИМ ВИКОРИСТАННЯМ ТРАДИЦІЙНИХ ТА ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ

Білецький А.М., магістр, Тітлов О.С., д-р техн. наук, професор ОНАХТ, Одеса,

Справжня наукова робота магістра присвячена пошуку перспективних теплоізоляційних покриттів теплосилового обладнання на рівні температур 250-450 °С.

Дослідження спрямовані на теплоізоляційні покриття складних просторових елементів енергетичного обладнання, наприклад, генераторних вузлів, абсорбційних холодильних агрегатів.

У сучасних конструкціях систем життєзабезпечення (СЖЗ) для вирішення завдань теплоізоляції використовують матеріали зі скловолокна і базальтової вати. Обидва ці матеріали, особливо перший, характеризуються підвищеною небезпекою для здоров'я людини через мікрочастинок скла знаходяться в складі матеріалу. На виробництві технологічних процес складання теплоізоляції і скловолокна відносяться до категорії підвищеної небезпеки. Збирачі зобов'язані працювати в захисних дихальних засобах (респіратор, захисна маска і т.д.) Однак тим не менше залишається небезпека ураження очей і легенів. Часто це призводить до виникнення онкологічних захворювань.

Відома альтернатива матеріалами зі скловолокна - це спінена кераміка, отримана методом "дублювання матриці". Теплоізоляційні властивості такої кераміки визначаються пористістю твердого матеріалу. Кількість пір, із загальних міркувань, має відповідати підвищенню теплоізоляційних властивостей, але одночасно збільшує крихкість конструкції. Для кількісної оцінки теплопровідних властивостей такої пористої кераміки розроблено експрес-метод визначення термічного опору шару або

ЗАСТОСУВАННЯ ПРИНЦИПУ ЛЕ ШАТЕЛЬЄ-БРАУНА ПІД ЧАС МОДЕЛЮВАННЯ ТЕПЛООБМІНУ В УСТАНОВКАХ АКУМУЛЮВАННЯ ХОЛОДУ

Р.В.Грищенко, асистент, С.М.Василенко, завідувач кафедри TEXT, Національний університет харчових технологій, м.Київ.....78

ВЕРИФІКАЦІЯ ANSYS CFX-КОДУ ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ ТЕПЛООБМІНУ ПІД ЧАС ТАНЕННЯ ЛЬОДУ В ЗАМКНЕНІЙ ПОРОЖНИНІ

Грищенко Р.В., асистент, Форсюк А.В., професор кафедри TEXT, Національний університет харчових технологій, м.Київ.....80

МОДЕРНІЗАЦІЯ ХОЛОДИЛЬНОЇ КАМЕРИ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДІВ З РЕТРОФІТУ.

Дудко А.Н.,аспірант, Ершов В.О., аспірант, Козут В.О., к.т.н., доцент, Жихарева Н.В., к.т.н., доцент., ОНАХТ Одеса.....83.

MATHEMATICAL ASPECTS OF SYSTEM AIR CONDITIONING, CREATING DECORATIVE FOUNTAINS FOR COOLING AIR

Zhykharieva N. c,t.f., ass. Prof, ONAFT, Kogut V. c,t.f., ass. Prof., ONAFT, Krushelnyskkyi D., graduate student ONAFT, student ONAFT Dragnev M.....85

THE SEARCH OF ENERGY-EFFICIENT OPERATION MODE OF AMMONIA-WATER ABSORPTION REFRIGERATION MACHINES

Osadchuk E.A.,assistant, Kirilov V.Kh., prof.,Titlov A.S. prof. ONAFT.....88

DESIGN OF PERIODIC OPERATION AMMONIA-WATER ABSORPTION REFRIGERATION UNITS IN ATMOSPHERIC WATER GENERATION SYSTEMS

Ozolin N.E., Titlov A.S., Kravchenko V.V., prof.,Titlov A.S. prof. ONAFT,.....91

РОЗРОБКА АВТОНОМНИХ СИСТЕМ ОХЛАЖДЕННЯ НА

БАЗПОНОВЛЮВАНИХ І НЕПРИДАТНИХ ДЖЕРЕЛ ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ

Алімкешова А.Х.І, Джамашева Р.А.І, Цой О.П.І, канд. техн. наук, професорд-р техн. наук, професор Титлов А.С.²¹ – Алматинський технологічний університет 2 – Одеська національна академія харчових технологі..... 95

РОЗРОБКА І ОБҐРУНТУВАННЯ СХЕМНИХ РІШЕНЬ СИСТЕМ ЖИТТЄЗАБЕЗПЕЧЕННЯ З КОМБІНОВАНИМ ВИКОРИСТАННЯМ ТРАДИЦІЙНИХ ТА ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ

Балаєвич О.О., магістр, Тітлов О.С., д-р техн. наук, професор ОНАХТ.....97

РОЗРОБКА ПРИНЦИПІВ УПРАВЛІННЯ ХОЛОДИЛЬНИМИ АПАРАТАМИ АБСОРБЦІЙНОГО ТИПУ

Березовська Л.В., аспірант, Тітлов О.С., д-р техн. наук, професор, Тітлова О.О., канд. техн. наук, доцент, ОНАХТ.....101

ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ТЕПЛОАВАНТАЖЕНИХ ЕЛЕМЕНТІВ СИСТЕМ ЖИТТЄЗАБЕЗПЕЧЕННЯ З КОМБІНОВАНИМ ВИКОРИСТАННЯМ ТРАДИЦІЙНИХ ТА ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ

Білецький А.М., магістр, Тітлов О.С., д-р техн. наук, професор ОНАХТ.....102

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