

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

МОДЕРНІЗАЦІЯ ХОЛОДИЛЬНОЇ КАМЕРИ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДІВ З РЕТРОФІТУ.

*Дудко А.Н., аспірант, Еришов В.О., аспірант, Когут В.О., к.т.н., доцент,
Жихарева Н.В., к.т.н., доцент., ОНАХТ Одеса.*

Вибір нового альтернативного холодоагенту, являє собою складну задачу, оскільки це завжди є якесь компромісне рішення між суперечливими вимогами. Необхідно враховувати аспекти глобального і локального, прямого і опосередкованого впливу холодоагенту на навколишнє середовище. Крім того, холодоагент повинен мати хороші термодинамічні і експлуатаційні показники, а також низький рівень токсичності. Останнім часом фактори екології та безпеки експлуатації є пріоритетом над іншими вимогами до холодоагентів. Тим часом, вимога забезпечення високої енергетичної ефективності холодильного обладнання залишається одним з головних, оскільки знижуючи енергетичні витрати на привід холодильної машини (ХМ) або теплонасосної установки (ТНУ) зменшується непрямий вплив холодоагенту на навколишнє середовище, оскільки знижується маса CO_2 , яка виділяється при виробництві 1 кВт · год електроенергії. Кількісний аналіз екологічних характеристик ХМ показав, що екологічні наслідки в більшій мірі залежать від термодинамічно обгрунтованого вибору енергетично ефективного холодоагенту, ніж безпосередньо від показників прямої небезпеки холодоагенту.

Широко використовуються і рекомендовані озонобезпечні холодоагенти групи ГФУ такі, як R134a, R404c, R410, 507a з потенціалом глобального потепління (GWP), рівними 1300, 3850, 1370 3900, відповідно, потрапляють під обмеження до застосування за рекомендаціями Кіотського протоколу 1997 р з поправками. Запропоновані нові холодоагенти з меншими величинами GWP: R32, XP10, R1234yf, Solkane 22L, Solkane 22M, R245fa, DYR-5 та ін. Номенклатура нових озонобезпечних холодоагентів буде постійно розширюватися.

Нові озонобезпечні сумішеві холодоагенти включають вже відомі фреони R32, R134a, R125, R152a, вуглеводні R600, R600a, диметиловий ефір E170 і ін. Для надійної роботи компресорного обладнання на нових холодоагентах пропонуються синтетичні холодильні масла: поліалкідніе (PAG), поліолефірні (POE), алкіл-бензолні (AB) та інші нові мастильні речовини. Виробники холодильного обладнання рекомендують використовувати тільки запропоновані ними холодоагенти і мастила.

Холодильні масла грають важливу роль в сфері мастильних матеріалів і пов'язаних з ними технологій. Довгий термін служби холодильних компресорів у великій мірі залежить від якості використовуваного в ньому масла.

Крім необхідної розчинності з холодоагентом, хороша текучість при низьких температурах, термічна, окислювальна і висока хімічна стабільності в присутності холодоагенту є важливими параметрами.

Холодильні масла характеризуються такими стандартними показниками:

Кінематична вязкість

Тиск насичених парів і в'язкість сумішей холодильних масел і холодоагентів;

Тому при заміні холодоагенту важливо звертати увагу на ці показники, для запобігання виходу з ладу обладнання.

Особливо ця проблема виникає при ретрофіті холодоагенту в малих холодильних машинах, де застосовуються герметичні компресори. Через це виникають техні-

чні складності при заміні мастил, тому важливо перед заміною перевірити сумісність мастил.



Рис

Наприклад R422A (ISCEON 79 - Rhodia) був розроблений з метою досягнення такої ж холодопродуктивності і енергоефективності, як у R404A і R507A, але більш низького потенціалу впливу на глобальне потепління ($GWP = 2530$); Це зеотропна суміш, що складається з базових компонентів R125 і R134a з невеликою добавкою R600a. Через відносно високий вміст R134a температурне ковзання вище, ніж у R404A, але нижче, ніж у R407A / B. Показник адіабати нижче, ніж у R404A і R507A, тому також нижче температури масла і нагнітання. При роботі на надзвичайно низьких температурах кипіння це може бути перевагою, а в разі низьких ступенів стиснення і перегрів всмоктуваного газу недоліком через підвищений розчинення холодоагенту в маслі. Сумісність матеріалів R422A можна оцінити аналогічно вищепи-саним сумішей; те ж саме можна застосувати і до маслам. За рахунок високої розчинності R600a при сприятливих обставинах можуть застосовуватися також і загальноприйняті масла. Так як цей холодоагент зазвичай застосовується при низьких температурах випаровування, більш придатними є масла POE, особливо для сильно розгалужених систем. С термодинамічної точки зору рекомендується установка теплообмінника між всмоктуючим патрубком і рідинної лінією, що дає підвищення холодопродуктивності і COP. Крім того, результуючий підвищення робочих температур призводить до більш сприятливим умовам для масла (менша розчинність).

Для практичного використання зазначених сумішей в холодильному обладнанні особливу увагу необхідно приділити конструктивним рішенням по поверненню холодильного масла в картер компресора, температурі стиснення на виході компресора, вспінюванню і розчинності масла в сумішевих холодоагентах.

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