

Міністерство освіти і науки України
Одеський національний технологічний університет
Навчально-науковий інститут холоду, кріотехнологій
та екоенергетики ім. В.С. Мартиновського ОНТУ



XIII ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ХОЛОДИЛЬНОЇ ТЕХНІКИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ХОЛОДИЛЬНОЙ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ
MODERN PROBLEMS OF REFRIGERATION EQUIPMENT AND TECHNOLOGY

23-25 вересня 2021 року

ЗБІРНИК ДОКЛАДІВ



Одеса - 2021

УДК 621.565; 621.

Сучасні проблеми холодильної техніки та технології / Збірник тез доповідей XII Всеукраїнської науково-технічної конференції. – Одеса: ОНТУ, 2021. –196 с.

У збірнику наведені матеріали XIII Всеукраїнської науково-технічної конференції «Сучасні проблеми холодильної техніки та технології» та розглянуто різні аспекти науково-технічних питань, пов'язаних з проектуванням, виготовленням та експлуатацією холодильного обладнання різного призначення, обладнання кондиціонування повітря, дослідженням робочих тіл та процесів в елементах холодильних та кріогенних систем, застосуванням нано та когенераційних технологій, використанням холоду в харчових технологіях, застосуванням і впровадженням нетрадиційних джерел енергії.

Матеріали, занесені до збірника, друкуються за авторськими оригіналами. За достовірність інформації відповідає автор публікації.

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

Заступники голови

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;

Члени наукового комітету:

Вансєв С.М.- Сумський державний університет, к.т.н., доцент;

Семенюк Ю.В. - зав. кафедрою теплофізики та прикладної екології ОНАХТ, д.т.н., професор;

Лабай В. Й. - Національний університет «Львівська політехніка», д.т.н., професор;

Лавренченко Г.К. – д.т.н., професор;

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

Морозюк Л.І. - д.т.н., 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.т.н., професор;

Симоненко Ю.М. - зав. кафедрою криогенної техніки ОНАХТ, д.т.н., професор;

Хмельнюк М.Г. - зав. кафедрою холодильних установок і кондиціонування повітря ОНАХТ, академік Міжнародної академії холоду, д.т.н., професор;

Організаційний комітет:

Голова - проф. Хмельнюк М.Г.;

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

Члени оргкомітету - к.т.н. Зімін О.В., к.т.н. Когут В.О., к.т.н. Желіба Ю.О., к.т.н. Трандафілов В.В., к.т.н. Грудка Б.Г., аспірант Дудко О.М., аспірант Крушельницький Д.О.

передбачає пошук мінімуму енергоспоживання при роботі системи повітрообміну і холодильної машини. Для пошуку мінімуму сумарного електроспоживання рекомендується метод рівності темпів зміни електричних потужностей на вентиляторі і компресорі в залежності від часу охолодження зерна.

Запропонований енергозберігаючий алгоритм роботи системи охолодження з поетапної продувкою холодним повітрям кожного ряду контейнерного поля дозволяє в максимальній мірі мінімізувати сумарні енерговитрати в системі охолодження за рахунок вкладу системи повітрообміну.

Комбінована компресійне-абсорбційна водоаміачна холодильна машина дозволяє відмовитися від використання мережевих електричних джерел протягом 7 місяців на рік. Така холодильна машина може бути виконана в транспортному автономному виконанні і вирішувати завдання кондиціонування повітря в польових умовах. Для адаптації до польових умов абсорбер АВХМ виконаний з двофазними термосифонами і з повітряним відводом тепла в навколишнє середовище.

Запропоновано дві базові конструкції систем повітряного охолодження зерна - контейнерного і підлогового типу. Обидві системи можуть вирішувати завдання первинної холодильної обробки зернової продукції і вибір будь-якої системи залежить від конкретних умов фермерського господарства: обсягу продукції, місця розташування сховища, логістики.

Розрахунок економічних показників розробки типового фермерського господарства з урахуванням сформованих на 2021 рік ринкових цін на роботи, обладнання та комплектуючі матеріали показав, що окупність проекту складе 4,9 року при будівництві з "нульового" циклу і 4,4 року - при наявності вже існуючих будівель.

Література

1. Петушенко С.Н., Титлов А.С. Разработка систем охлаждения для первичной низкотемпературной обработки и хранения зерна мелкосеменных культур. Восточно-Европейский журнал передовых технологий. ISSN 1729-3774. 2015. № 3/8 (75). С. 50-56. DOI: 10.15587/1729-4061.2015.44251. Scopus.
2. Станкевич Г.Н., Овсянникова Л.К., Кудашев С.Н., Петушенко С.Н. Анализ перспектив применения холода для хранения зерна. Научные работы ОНАХТ. 2009. Вып.35. Т.1. С.49-53.

УДК 621.565

РАЗРАБОТКА АБСОРБЦИОННЫХ ХОЛОДИЛЬНЫХ ПРИБОРОВ, РАБОТАЮЩИХ В ШИРОКОМ ДИАПАЗОНЕ ТЕМПЕРАТУР ВОЗДУХА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Селиванов А.П., Титлов О.С.

*Одесская национальная академия пищевых технологий
E-mail; ref.selivanov@gmail.com titlov1959@gmail.com*

Проблема создания транспортных холодильных приборов небольшой производительности актуальна для современных фермерских и крестьянских хозяйств. Такие аппараты могут использоваться в составе непрерывной холодильной цепи в качестве транспортных холодильных приборов для доставки на рынки охлажденной и замороженной сельскохозяйственной продукции и в

качестве стационарных холодильных приборов, в том числе и для первичной холодильной обработки пищевых продуктов и сырья в местах заготовки.

Работа традиционных компрессионных холодильных приборов предполагает наличие электрической энергии и определенных температурных условий.

В стационарных условиях работы компрессионные холодильники используют электрическую энергию, а при работе в транспортных условиях – энергию, что производится с помощью дизель-генератора или энергию, запасенную в аккумуляторных батареях.

Для надежной работы компрессионных холодильников нужна определенная температура наружного воздуха, что исключаем загустение масла в компрессоре. Так, например, современные нормативные материалы запрещают работу компрессоров в составе холодильных агрегатов при температуре наружного воздуха ниже плюс 10 °С.

Дизель-генератор и аккумуляторные батареи увеличивают вес транспортного средства и требуют дополнительного расхода топлива.

Интересные эффективные решения задач низкотемпературного сохранения в условиях современных фермерских и крестьянских хозяйств могут быть найдены с помощью теплоиспользующих холодильных машин, которые могут работать на неэлектрических источниках энергии, в том числе и на непригодных источниках энергии.

Наибольшие перспективы с точки зрения энергопотребления среди теплоиспользующих холодильных машин имеют абсорбционные водоаммиачные холодильные машины (АВХМ) насосного и безнасосного типа.

Кроме этого, АВХМ работают на широкодоступном природном рабочем теле – водоаммиачном растворе (ВАР), а в безнасосных схемах до ВАР добавляется инертный газ – водород. Безнасосные схемы АВХМ – далее водоаммиачные абсорбционные холодильные агрегаты (АХА) владеют высокой надежностью, длительным ресурсом. Они абсолютно автономны при работе на неэлектрических источниках энергии, но по сравнению с насосными схемами, имеют большее энергопотребление из-за наличия диффузионных процессов тепло-массообмена в испарителе и абсорбере и гравитационных режимов течения жидкой фазы рабочего тела.

Обзор современного состояния разработок водоаммиачных абсорбционных холодильных агрегатов, работающих в широком диапазоне температур окружающей среды. Обзор и анализ показывают, что в фермерских и крестьянских хозяйствах существует потребность в обеспечении источниками искусственного холода для холодильного хранения (с диапазоном температур от минус 24 °С до минус 18 °С) и для хранения плодов и овощей (от минус 8 °С до минус 12 °С).

Известные схемы холодильных машин могут обеспечить такие режимы и могут решать задачи в рамках потребности фермерских и крестьянских хозяйств, но с точки зрения работы с неэлектрическими источниками энергии наибольший интерес представляют АВХМ насосного и безнасосного типа, так как рабочее тело АХА состоит из природных компонентов и является абсолютно экологически безопасным – имеет нулевые значения озоноразрушающего потенциала и потенциала «парникового» эффекта. Также АВХМ бесшумны в работе, имеют высокую надежность и длительный ресурс, позволяют использовать в одном аппарате нескольких источников энергии – как электрических, так и альтернативных, возможность работы с некачественными источниками энергии, в том числе и электрической, в диапазоне напряжения сети 160...240 В и имеют меньшую, по сравнению с компрессионными аналогами, стоимость.

Рассмотрена безнасосная схема АВХМ. Анализ представленных зависимостей показывает, что с ростом температуры охлаждающей среды от 10 до 32 °С увеличивается температура греющей среды, полное давление в системе. Минимальная температура конца кипения в генераторе соответствует минимальной зоне дегазации в абсорбере.

Получены аналогичные с насосной схемой результаты, показывающие влияние температуры конца кипения в генераторе на энергетическую эффективность безнасосного цикла АВХМ. Показано,

что при снижении температуры окружающей среды от 32 до 10 °С оптимум (максимум) теплового коэффициента, аналогично с насосной схемой, сдвигается в область невысоких температур греющей среды: от 90 до 50 °С в зависимости от максимальной температуры испарения в конце кипения.

С увеличением температуры окружающей среды значения удельных расходных характеристик возрастают. Причем, чем ниже максимальная температура испарения в конце кипения, тем выше значения удельных расходных характеристик (количество пара аммиака и водорода). При максимальной температуре, значение теплового коэффициента имеет максимальное значение 0,725. Причем, чем ниже температура окружающей среды, тем выше максимальное значение теплового коэффициента.

Проведено моделирование процессов тепло-массообмена в абсорбере.

Показано, что с увеличением давления от 10 до 20 бар интенсивность массоотдачи в жидкой фазе растет в среднем на 50-55%, а в газовой среде уменьшается в среднем на 35%. Коэффициент массопереноса увеличивается на 40%.

Проведено моделирование процессов тепло-массообмена в испарителе. Показано, что массообмен уменьшается в 1,8, а теплообмен – в 2,8 раза

Экспериментальным путем установлено, что с увеличением температуры окружающей среды от 10 до 32 °С суточное энергопотребление возрастает. причем в диапазоне 10...20 °С увеличение было незначительным (около 6 %), тогда как в диапазоне температур 20...32 °С рост энергопотребления составил 53 %. Во всем диапазоне температур 10...32 °С энергопотребление возросло в 1,66 раза.

Определены теплопритоки в камерах (НТО и ХК) в диапазоне температур воздуха окружающей среды 10...32 °С. Анализ результатов расчета показал, что в диапазоне эксплуатации объекта исследования, соответствующему классу SN* теплопритоки изменяются практически в 3 раза. Показана зависимость теплового коэффициента объекта исследований от значений температур воздуха. Зависимость имеет четкий оптимум в зоне температуры воздуха окружающей среды 24...25 °С.

Приведены зависимость теплового коэффициента объекта исследования от условий охлаждения теплорассеивающих элементов и температуры воздуха в помещении. Показано, что температура в НТО понизилась на 3,5 °С, в ХК – на 2,1 °С, суммарное энергопотребление во всем диапазоне от 10 до 32 °С возросло на 22...33 %.

Выполнена проверка гипотезы о влиянии давления в системе на энергетическую эффективность АХП.

Испытания показали, что АХА с базовым давлением 15 бар не работал при повышенных температурах воздуха окружающей среды, начиная с 28 °С.

Исследования абсорбционного холодильника «Киев-410» АШ-160 показали энергетическую эффективность изменения давления в АХА с изменением температуры воздуха окружающей среды. Снижение энергопотребления при работе в диапазоне температур воздуха окружающей среды классе SN* составило 10...27 %.

Показано, что применение систем вынужденного обдува теплорассеивающих элементов (конденсатора и абсорбера) снижает уровень температур в НТО и ХК, но приводит к росту суммарного энергопотребления АХП.

Результаты экспериментальных исследований режимов работы холодильников на базе АХА в транспортных условиях, в частности в широком диапазоне температур воздуха окружающей среды, переданы в отдел главного конструктора промышленно-строительной группы «Антарес» (бывший «Васильковский завод холодильников») и могут быть использованы для проектирования новых моделей абсорбционных холодильников, в том числе и транспортного типа.



	<i>Середа В.В., доцент КПІ ім. Ігоря Сікорського, Горін В.В., проф. каф. Одеська академія технічного регулювання та якості, Лю Ян, аспірант КПІ ім. Ігоря Сікорського,</i>	
31	ОСНОВНІ ПРОБЛЕМИ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ ХОЛОДИЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ <i>Крушельницький Д.О. аспірант ІХКЭ ОНАХТ, м. Одеса : Жихарева Н.В., к.т.н., доцент ОНАХТ</i>	111
32	ЧИСЕЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ПЛАСТИНЧАСТО-РЕБРИСТОГО ТЕПЛООБМІННОГО ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ РЛГХМ <i>Хмельнюк М.Г., д.т.н., професор ІХКЕ ОНАХТ, Трандафілов В.В., к.т.н., ст. викладач ІХКЕ ОНАХТ, Яковлева О.Ю., к.т.н., доцент ІХКЕ ОНАХТ</i>	112
33	ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЕФЕКТИВНОСТІ РОТОРНО-ЛОПАТЕВОЇ ГАЗОВОЇ ХОЛОДИЛЬНОЇ МАШИНИ <i>Хмельнюк М.Г., д.т.н., професор ІХКЕ ОНАХТ, Трандафілов В.В., к.т.н., ст. викладач ІХКЕ ОНАХТ, Яковлева О.Ю., к.т.н., доцент ІХКЕ ОНАХТ</i>	117
34	МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ ПРОДУКТИВНОСТІ ГЕНЕРАТОРА БІНАРНОГО ЛЬОДУ ШНЕКОВОГО ТИПУ <i>Зімін О.В., к.т.н., доцент ОНАХТ м. Одеса</i>	120
35	АКТУАЛЬНІСТЬ СТЕЛЬОВОГО ОХОЛОДЖЕННЯ ПРИМІЩЕНЬ <i>Бурдюжа С.А., Беркань І.В. – викладачі ВСП «ОТФК ОНАХТ»</i>	122
36	ГРАФІЧНІ МЕТОДИ ДЛЯ ПРОЦЕДУР ОПТИМІЗАЦІЇ ТА РЕТРОФІТУ <i>Дудко О.М., аспірант, Одеса, ОНАХТ.</i>	123
37	РЕТРОФІТ ХОЛОДОАГЕНТУ ТА МОДЕРНІЗАЦІЯ ОБЛАДНАННЯ НА ДІЮЧИХ ХОЛОДИЛЬНИХ МАШИНАХ <i>Дудко О.М., аспірант ОНАХТ, Козут В.О., к.т.н., доцент ОНАХТ, Жихарева Н.В., к.т.н., доцент ОНАХТ., Єршов В.О., аспірант, ОНАХТ Одеса</i>	125
38	ПРИМЕНЕНИЕ КОНДЕНСАЦИОННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ НАГРЕВА ПРИ СЖИГАНИИ СЕРНИСТЫХ ВОДОТОПЛИВНЫХ ЭМУЛЬСИЙ <i>Корниенко В.С., к.т.н., доцент кафедри теплотехники ХФ НУК Херсонский филиал Национального университета кораблестроения имени адм. Макарова</i>	128
39	ANALYSIS OF THE POSSIBILITIES OF A SOLAR AIR CONDITIONING SYSTEM <i>Ovchinnikov M., higher education Odessa National Technological University, Zhykharieva N.V. ass. phrofessor Odessa National Technological University</i>	129
40	ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ І ПОКРАЩЕННЯ УМОВ ПРАЦІ ВИРОБНИЦТВА КАРБАМІДУ ШЛЯХОМ ОПТИМІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ <i>Жихарева Н.В., к.т.н., доцент ОНТУ., Одеса, Філков І.О, здобувач вищої освіти ОНТУ,</i>	132
41	ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМ ОТРИМАННЯ ВОДИ З АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ <i>Біленко Н.О., старший викладач, Тітлов О.С., завідувач кафедрою, Одеська національна академія харчових технологій, Одеса,</i>	133
42	МОДЕЛЮВАННЯ РОБОЧИХ РЕЖИМІВ ГЕЛЕОГЕНЕРАТОРІВ АБСОРБЦІЙНИХ ХОЛОДИЛЬНИХ МАШИН <i>Осадчук Є.О., старший викладач, Тітлов О.С., завідувач кафедрою, Одеська національна академія харчових технологій, Одеса</i>	135
43	РОЗРОБКА СИСТЕМ ОХОЛОДЖЕННЯ ДЛЯ ПЕРВИННОЇ НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНОЇ ОБРОБКИ ТА ЗБЕРІГАННЯ ЗЕРНА ДРІБНОНАСІННЄВИХ КУЛЬТУР <i>Петушенко С.М., викладач вищої категорії, Одеський технічний коледж, Тітлов О.С., завідувач кафедрою, Одеська національна академія харчових технологій, Одеса</i>	136
44	РОЗРОБКА АБСОРБЦІЙНИХ ХОЛОДИЛЬНИХ ПРИЛАДІВ, ЩО ПРАЦЮЮТЬ В ШИРОКОМУ ДІАПАЗОНІ ТЕМПЕРАТУР ПОВІТРЯ НАВКОЛИШНЬОГО	138

	СЕРЕДОВИЩА	
	<i>Селіванов А.П., викладач вищої категорії, Одеський технічний коледж, Тітлов О.С., завідувач кафедри, Одеська національна академія харчових технологій, Одеса</i>	
45	РОЗРОБКА СИСТЕМ ОХОЛОДЖЕННЯ МОРСЬКИХ І РІЧКОВИХ СУДЕН НА БАЗІ АБСОРБЦІЙНИХ ВОДО АМІАЧНИХ ХОЛОДИЛЬНИХ АГРЕГАТИВ З ВТОРИННИМИ ДЖЕРЕЛАМИ ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ	141
	<i>Адамаєв Д.Б., аспірант, Тітлов О.С., завідувач кафедри, Одеська національна академія харчових технологій, Одеса</i>	
46	ПОШУК ШЛЯХІВ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ АБСОРБЦІЙНИХ ХОЛОДИЛЬНИХ ПРИЛАДІВ З АЛЬТЕРНАТИВНИМИ ДЖЕРЕЛАМИ ЕНЕРГІЇ	142
	<i>Березовська Л.В., аспірантка, Тітлов О.С., завідувач кафедри, Одеська національна академія харчових технологій, Одеса</i>	
47	ВИКОРИСТАННЯ СКИДНОГО ТЕПЛА ПОБУТОВИХ ХОЛОДИЛЬНИХ ПРИЛАДІВ ДЛЯ РОЗШИРЕННЯ ЇХ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ	145
	<i>Гратій Т.І., аспірантка, Тітлов О.С., завідувач кафедри, Одеська національна академія харчових технологій, Одеса</i>	
48	ВПРОВАДЖЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ БУДІВЕЛЬВ УКРАЇНІ ТА СВІТІ	148
	<i>Ткач Сергій аспірант ОНАХТ</i>	
49	СИСТЕМИ ОХОЛОДЖЕННЯ НА ПРИРОДНИХ ХОЛОДИЛЬНИХ АГЕНТАХ	151
	<i>Сазанський А.Р., аспірант Хмельнюк М.Г. дтн. проф. ІКХЕ, ОНАХТ</i>	
50	ДО ПИТАННЯ ЗНИЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙНОГО ІНДЕКСУ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ НА МОРСЬКИХ СУДАХ	153
	<i>Кіценко А.Р., аспірант. ІКХЕ, ОНАХТ</i>	

СЕКЦІЯ №2 –НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНІ ХОЛОДИЛЬНІ І КРІОГЕННІ МАШИНИ

1	ВИЯВЛЕННЯ ТА УСУНЕННЯ ОТРУЙНОЇ ДІЇ ПРОЦЕСУ ВАКУУМУВАННЯ НА ТЕПЛОВІ ХАРАКТЕРИСТИКИ КРІОПОСУДУ	155
	<i>Жунь Г.Г., д.т.н., професор, Старіков В.В., Борщ О.С., НТУ “ХПІ”, м. Харків</i>	
2	СХЕМНЕ РІШЕННЯ УСТАНОВКИ ДЛЯ ОТРИМАННЯ АМІАКУ ВИСОКОЇ ЧИСТОТИ	159
	<i>Морозюк Л.І., д.т.н., професор, Симоненко Ю.М., д.т.н., професор, Костенко Є.В., аспірант, ІКХЕ ОНАХТ, м. Одеса</i>	
3	МОДЕРНІЗАЦІЯ ЛАБОРАТОРНИХ ЗРІДЖУВАЧІВ ГЕЛІЮ	160
	<i>Бондаренко В.Л., д.т.н., професор, Симоненко Ю.М., д.т.н., професор, Чігрін А.О., інженер, ІКХЕ ОНАХТ, м. Одеса</i>	
4	ТЕХНОЛОГІЇ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В ВИРОБНИЦТВІ РІДКІСНИХ ГАЗІВ	161
	<i>Бондаренко В.Л., д.т.н., професор, Симоненко Ю.М., д.т.н., професор, Медушевський Є.В., ІКХЕ ОНАХТ, м. Одеса</i>	
5	ДО РОЗРАХУНКІВ ХАРАКТЕРИСТИК ЦИКЛІВ ТЕПЛОВИХ НАСОСІВ З ДВОМА НИЗЬКОПОТЕНЦІЙНИМИ ДЖЕРЕЛАМИ ТЕПЛА	161
	<i>Соколовська-Єфименко В.В., к.т.н., доцент, Грудка Б.Г, к.т.н., ст.викладач, Басов А.М., викладач-стажист, аспірант, ІКХЕ ОНАХТ, м. Одеса</i>	
6	МОДЕЛЮВАННЯ КОЕФІЦІЄНТА ПОДАВАННЯ ХОЛОДИЛЬНОГО КОМПРЕСОРА TAG 2513Z	162
	<i>Кравченко М.Б., д.т.н., професор, Кокул С.В., аспірант, ІКХЕ ОНАХТ, м. Одеса</i>	
7	ОПТИМІЗАЦІЯ РЕЖИМУ РОБОТИ ХОЛОДИЛЬНОЇ МАШИНИ НА БАЗІ КОМПРЕСОРА TAG 2513Z	165
	<i>Кравченко М.Б., д.т.н., професор, Кокул С.В., аспірант, ІКХЕ ОНАХТ, м. Одеса</i>	

*Матеріали XIII Всеукраїнської науково-технічної конференції
«Сучасні проблеми холодильної техніки і технології», 23 по 25 вересня 2021*

**Міністерство освіти і науки України
Одеський національний технологічний університет
Навчально-науковий інститут холоду, кріотехнологій
та екоенергетики ім. В.С. Мартиновського ОНТУ**

**XIII ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА
КОНФЕРЕНЦІЯ**

**СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ХОЛОДИЛЬНОЇ ТЕХНІКИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ХОЛОДИЛЬНОЙ ТЕХНИКИ И
ТЕХНОЛОГИИ
MODERN PROBLEMS OF REFRIGERATION EQUIPMENT AND
TECHNOLOGY**

23-25 вересня 2021 року

ЗБІРНИК ДОКЛАДІВ

Одеса - 2021