

**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 кріогенної 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. Жихарєва 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.

МОДЕЛЮВАННЯ РОБОЧИХ РЕЖИМІВ ГЕЛЕОГЕНЕРАТОРІВ АБСОРБЦІЙНИХ ХОЛОДИЛЬНИХ МАШИН

Осадчук Є.О., Тітлов О.С.

Одеська національна академія харчових технологій

E-mail: osadchuk1980@gmail.com ; titlov1959@gmail.com

Загальновідомо, що найціннішим ресурсом на планеті найближчим часом стане вода, а боротьба за водні ресурси в світі є одним з факторів в сучасних збройних конфліктах і, ця тенденція буде тільки зростати в досяжному майбутньому. Тому одним з найважливіших завдань є більше розвинення технологій, що дозволяють витягати воду з повітря, причому безпосередньо на місці, де вона необхідна. Найбільші перспективи мають методи, пов'язані з роботою автономних генераторів штучного холоду, які гарантовано забезпечують температуру охолодження повітря нижче точки роси. Найбільш перспективним напрямком тут є розробка систем отримання води з атмосферного повітря на базі абсорбційних водоаміачних термотрансформаторів (АВТТ), що працюють від джерела низько потенційного тепла - сонячної енергії.

У розробках було теоретично і експериментально обґрунтовано способи і режими одержання води з атмосферного повітря за допомогою абсорбційних водоаміачних термотрансформаторів з використанням сонячної енергії.

Відповідно до цього було вирішено поставлені завдання і отримано наступні результати.

З урахуванням літературно-патентного аналізу сучасного стану розробок і досліджень визначено найбільш перспективні напрямки робіт: модернізація термодинамічного циклу АВТТ для робіт при знижених, відносно аналогів, температур гріючого джерела тепла; розробка елементів конструкції АВТТ, що забезпечують високу енергетичну ефективність систем отримання води з атмосферного повітря; вивчення кліматичних особливостей регіонів з дефіцитом водних ресурсів для мінімізації енерговитрат при отриманні води з атмосферного повітря.

Доведено, що система отримання води з атмосферного повітря на базі АВТТ з бустер-компресором, може бути працездатна з джерелами тепла вище ніж 85 °С і використовувати в своїй роботі широко поширені у світі сонячні колектори з водою в якості теплоносія.

Порівняльний аналіз енергетичних витрат в АВТТ з бустер-компресором і в парокompресійних аналогах показав енергетичну перевагу АВТТ при роботі з сонячним джерелом тепла, як при експлуатації в помірному кліматі, так і тропічному у 2,4...3,3 рази.

З урахуванням знайдених можливостей роботи АВТТ з бустер-компресором на низькотемпературних джерелах теплової енергії та високої енергетичної ефективності можна рекомендувати їх для роботи в складі комфортних і технологічних систем кондиціонування повітря. Отримані результати розрахунку термодинамічних циклів АВТТ дозволяють визначити «оптимальну» температуру джерела тепла для реалізації циклу термотрансформатора з максимальною енергетичною ефективністю при експлуатації в діапазоні практичних температур експлуатації і можуть бути рекомендовані для розробників систем автоматичного управління АВТТ різного функціонального призначення.

Розроблено конструкції систем отримання води з атмосферного повітря на базі насосного і безнасосного АВТТ, в тому числі і для роботи в польових умовах в автономному режимі, які можна одночасно рекомендувати і для отримання води, і для комфортного і технологічного кондиціонування повітря.

Розроблено конструкцію повітроохолоджувача в складі систем отримання води з атмосферного повітря з регенеративним теплообмінником на базі двофазних термосифонів. Схема

дозволяє підвищити продуктивність системи отримання води за рахунок попереднього охолодження вхідного повітряного потоку в процесі теплообміну з холодним потоком.

У кліматичних зонах з дефіцитом водних ресурсів для підвищення енергетичної ефективності процесу отримання води з атмосферного повітря слід оцінювати можливість роботи з максимально гарантованою температурою точки роси за допомогою аналізу кліматичних карт регіону. Для проведення аналізу можна рекомендувати розроблений в рамках дисертаційної роботи алгоритм побудови залежності тепловологісних відносин в процесі конденсації водяної пари від температури атмосферного повітря.



УДК 621.565.3:664.723

РОЗРОБКА СИСТЕМ ОХОЛОДЖЕННЯ ДЛЯ ПЕРВИННОЇ НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНОЇ ОБРОБКИ ТА ЗБЕРІГАННЯ ЗЕРНА ДРІБНОНАСІННЄВИХ КУЛЬТУР

Петушенко С.М., Тітлов О.С.

Одеська національна академія харчових технологій
E-mail: sergeinp1965@gmail.com; titlov1959@gmail.com

У сучасному світі все більш затребуваними стають системи холодильної техніки, зокрема, системи безперервного холодильного ланцюга, без яких не можна в повній мірі забезпечити продовольчу безпеку. Особливий інтерес має місце до систем штучного охолодження в зерновому господарстві України, яке є однією з бюджетоутворюючих галузей країни.

Зерно - це один з найважливіших основних продуктів харчування людини, для вирощування і збору якого залучаються великі ресурси. Післязбиральна обробка і зберігання - це ключова ланка у виробництві зерна. За даними продовольчої і сільськогосподарської організації ООН (ФАО), в світі щорічно псується близько 20 % зібраних зернових [1].

Скорочення втрат зерна на всіх етапах збирання, транспортування, зберігання і переробки і забезпечення його схоронності визначається технологією післязбиральної обробки. В умовах все зростаючих обсягів зерна і високих темпів збиральних робіт проблема збереження врожаю, більше половини якого збирається у вологому стані, стає все більш гострою. Свіжозібране вологе насіннєве зерно є нестійким при зберіганні і вимагає негайної обробки.

Принципово охолодження вологої зернової маси можливо природним зовнішнім повітрям або штучно охолодженим за допомогою спеціальних установок. Але, охолоджуюча здатність засобів активного вентилявання залежить від погодних умов, тому нерідко вологе зерно не вдається охолодити до необхідної температури, внаслідок чого відбувається псування насіння від самозігрівання і пліснявіння.

Низькотемпературна консервація в місцях заготовок дозволяє вирішити проблему тривалого та якісного зберігання зернової продукції, але в даний час така техніка відсутня. Слід зазначити, що серед усіх типів зернових продуктів найбільший ефект від первинної низькотемпературної обробки може бути досягнутий для сортів дрібного зерна (ріпак, льон, просо, гірчиця). Вони, через незначний властивий лінійний розмір, найбільш схильні до пошкодження при сушінні нагріванням.

Розробка систем первинного охолодження передбачає наявність інформації щодо методів розрахунку процесів тепломасообміну в умовах низькотемпературної обробки дрібносем'яного зерна охолодженим і висушеним повітрям, яка в даний час відсутня.

Відсутня також методологія створення систем первинного низькотемпературного охолодження, яка дозволяє мінімізувати енергоспоживання холодильних машин в умовах добових і

	<i>Середа В.В., доцент КІП ім. Ігоря Сікорського, Горін В.В., проф. каф. Одеська академія технічного регулювання та якості, Лю Ян, аспірант КІП 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 кафедры 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 оосвіти 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

*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