

**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.

УДК 628.84

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ СИСТЕМ МІКРОКЛІМАТУ ДЛЯ ТЕХНОЛОГІЙ КУЛЬТИВУВАННЯ МАТОЧНИХ ЕНТОМОКУЛЬТУР

*Піщанська Н.О., доцент кафедри ХУ і КВ, ІХКЕ ОНАХТ,
Одеський національний технологічний університет
, pishchanskay@gmail.com*

*Подмазко О.С., доцент кафедри ХУ і КВ, ІХКЕ ОНАХТ
Одеський національний технологічний університет*

*Бельченко В.М., в.о. заст. директора за наукової роботи
Інженерно-технологічний інститут «Біотехніка» НААН*

Енергоефективні системи мікроклімату, які дадуть змогу реалізувати важливі складові технологій культивування маточних ентомокультур, такі як температура повітря, відносна вологість, рухливість повітря, рівень освітлення та інше, повинні відповідати вимогам екологічності та мінімізації економічних та енергетичних витрат. Для цього потрібно використовувати сучасні енергоефективні технології, обладнання та апарати.

Дослідження, проведені рядом зарубіжних дослідницьких лабораторій довели вплив температури повітря, відносної вологості та швидкості руху повітря на різних етапах розвитку комах, для надання їм властивостей адаптації до визначених екологічних умов. Обґрунтовано вибір основних елементів технологій, обладнання та апаратів енергоефективних систем для забезпечення складових мікроклімату в технологіях культивування маточних культур.

Енергоефективні системи створення мікроклімату в технологіях вирощування ентомокультур складаються з трьох ключових елементів: системи мікроклімату, системи освітлення та системи повітроподачі. Одними з найголовніших складових при вирощуванні комах виступають температура та відносна вологість. На сьогоднішній день в ентомологічних лабораторіях використовуються найпростіші системи створення мікроклімату, які здатні підтримувати лише необхідну температуру, при цьому знижуючи показники відносної вологості до критичних значень.

Проаналізувавши сучасні системи створення мікроклімату оптимальними, що характеризуються мінімальними енерго- та ресурсовитратами, для термовологісної підготовки повітря визначені контактні апарати обробки повітря водою – форсунокові камери, ультразвукові, механічні дискові та плівкові контактні апарати. Досліджено запропоновані варіанти контактних апаратів за показниками економічності, енергоефективності, екологічності та впливу на якість ентомопродукції, та визначено контактний плівковий апарат як найбільш ефективний, рис. 1.

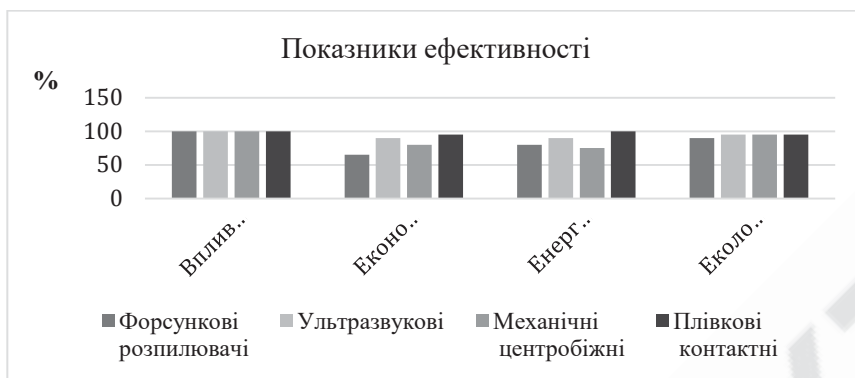


Рисунок 1 – Аналіз ефективності контактних апаратів термовологісної обробки повітря

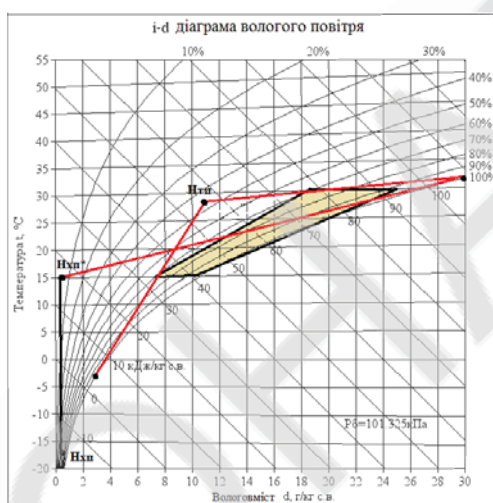


Рисунок 2 – Побудова термовологісних процесів обробки повітря в *d-h* діаграмі

За допомогою *d-h* діаграми досліджено область можливих процесів обробки повітря в плівковому контактному апараті для забезпечення зони необхідних значень температури та відносної вологості на прикладі вирощування трихограми, рис.2. У якості початкових параметрів зовнішнього повітря використані рекомендовані температури та ентальпії для м. Одеси, відповідно до СНіПу:

- теплий період року: $t = 28\text{ }^{\circ}\text{C}$; $h = 56\text{ кДж/кг}$; $v = 1\text{ м/с}$;
- холодний період року: $t = -18\text{ }^{\circ}\text{C}$; $h = -16\text{ кДж/кг}$; $v = 5,7\text{ м/с}$.

Визначено загальну область зміни температури та відносної вологості для вирощування всіх видів трихограми. Всі можливі комбінації параметрів із цієї області можуть бути отримані за допомогою контактних апаратів.

Розглянуто типи ламп та їх основні характеристик для забезпечення необхідного рівня та умов освітлення. Особливу увагу при обранні типу освітлення серед усіх характеристик треба приділити спектру світла, що буде відрізнятися в залежності від поставлених цілей – роботою із комахами в лабораторії або насамперед забезпеченням природоподібних умов вирощування ентомокультур. Для реалізації адаптивних технологій культивування маточних ентомокультур до складу енергоефективних систем забезпечення абіотичних факторів, зокрема освітлення, рекомендовано використовувати лампи розжарювання та світлодіодні.

Суттєве значення має етап подачі та розподілення повітря у приміщення ентомологічної лабораторії після його попередньої обробки в системі мікроклімату. Схема подачі має забезпечити рівномірний розподіл в робочій зоні, уникнути створення застійних зон. При реалізації адаптивних технологій схема подачі повітря повинна мати здатність імітувати природоподібний рух

повітряних мас. З урахування визначених вимог для реалізації повітроподачі рекомендовано використовувати насадки із форсунками та перфоровані панелі.

Визначено ключові складові технологій вирощування маточних культур. Досліджено технології, обладнання та апарати для їх забезпечення та сформовано вихідні вимоги до енергоефективних систем, що з них складаються.

Аналіз показав переваги використання для обробки повітря у технологіях культивування маточних ентомокультур плівкових контактних апаратів та ультразвукових за показниками енергоефективності майже на 20% та економічності на 15%. Для забезпечення необхідного типу та рівня освітлення рекомендовано до використання у світильниках ламп розжарювання та світлодіодних ламп. У якості розподільних елементів для подачі повітряних мас визначені насадки із форсунками та перфоровані панелі, що майже у 2 рази підвищують ефективність використання потенціалу повітря підготовленого системою мікроклімату.

Література

1. Valentyna Krutyakova, Nonna Pishchanska, Volodymyr Bulgakov, & Aleksandrs Adamovics. Investigation of the efficiency of adaptive technologies and technical means for growing entomocultures. *19th International Scientific Conference "Engineering for rural development" / Latvia University of Life Sciences and Technologies. Jelgava. 2020*, DOI: 10.22616/ERDev.2020.19.TF284.
2. Піщанська Н.О., Подмазко О.С. Подмазко І.О. Використання насадок упорядкованої структури для суднових апаратів зволоження повітря. *Науково-технічний збірник НУ ОМА «Автоматизація суднових технічних засобів»*. 2017, вип.41, С. 118 -126.
3. Пищанская Н.А., Хмельнюк М.Г. Усовершенствование поперечноточных аппаратов увлажнения воздуха на основе насадок упорядочной структуры. *Пищевая промышленность: наука и технологии*. 2014, № 3(25), С. 57-63.
4. N. Pishchanska, M.G. Khmelniuk, V.Y. Baidak. Mathematical modeling and analysis of humidification, air-conditioning systems. *European Science Review*. 2014, № 5-6, P. 128-133.

УДК 621.564

ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ ХМ НА РІЗНИХ РОБОЧИХ РЕЧОВИНАХ

Подмазко І.О. доцент кафедри КПА, ІХКЕ ОНАХТ
Подмазко О.С., доцент кафедри ХУ і КВ, ІХКЕ ОНАХТ
Одеська національна академія харчових технологій

Загально відомо, що основне призначення будь-якої охолоджувальної системи – це підтримання температурного режиму, що визначається технологією. Будь-яке значне коливання температури в холодильному контурі може призвести до негативних наслідків. За останні роки доволі популярним є питання, пов'язане з використанням різноманітних речовин (холодильних агентів) в охолоджувальних системах, зокрема в холодильних машинах (ХМ).

Згідно Монреальської угоди, країни, які її підписали, вирішили відмовитись від холодильних агентів, які, на їх думку, шкідливо впливають на озону атмосферу Землі, та перейти на «екологічно» чисті фреони (провідна фірма DuPont de Nemours). Це, як правило, так звані

- 8 **СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ ТЕПЛООБМІНУ ПІД ЧАС ПРИРОДНОЇ ТА ЗМІШАНОЇ КОНВЕКЦІЇ У ВОДІ В ОБЛАСТІ ІНВЕРСІЇ ГУСТИНИ** 46
Р.В. Грищенко, канд. тех. наук, доц. каф. ТЕХТ, ННІТІ, НУХТ, м. Київ
- 9 **ПОТЕНЦІАЛ ОТРИМАННЯ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ ЗА ДОПОМОГОЮ ХОЛОДИЛЬНОЇ УСТАНОВКИ** 48
Голуб О.В., аспірант кафедри ТЕХТ, Пилипенко О. Ю., доцент кафедри ТЕХТ, НУХТ, м. Київ,
- 10 **ПОРІВНЯННЯ АНАЛІТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ЧАСТКИ ВИМОРОЖЕНОЇ ВОЛОГИ** 51
Потапов В.О., д.т.н., Мольський О.С., аспірант, Смілик М. М., аспірант, Державний біотехнологічний університет м. Харків
- 11 **OPTIMIZATION AND IMPROVEMENT OF ENERGY EFFICIENCY OF REFRIGERATION UNIT WITH THE USE OF SPRAYING POOLS** 54
Zhykharieva N.V. ass. phrofessor Odessa National Technological University. Kogut V.E, ass. phrofessor Odessa National Technological University. Dragnev M., engineer Israel, Ostapenko D.student
- 12 **ОСОБЛИВОСТІ ОБ'ЄКТІВ ВИНАХОДІВ В ГАЛУЗІ ХОЛОДИЛЬНОЇ ТЕХНІКИ І ТЕХНОЛОГІЇ** 57
Томчик О. М., к.т.н., ст. викл. кафедри ХУКП, інженер з патентної та винахідницької роботи І категорії відділу ПтаНТЗ ОНАХТ, м. Одеса, Хмельнюк М. Г., професор, зав. кафедрою ХУКП ОНАХТ, м. Одеса
- 13 **ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ СИСТЕМ МІКРОКЛІМАТУ ДЛЯ ТЕХНОЛОГІЙ КУЛЬТИВУВАННЯ МАТОЧНИХ ЕНТОМОКУЛЬТУР** 59
Піщанська Н.О., доцент кафедри ХУ і КВ, ІХКЕ ОНАХТ, Одеський національний технологічний університет Подмазко О.С., доцент кафедри ХУ і КВ, ІХКЕ ОНАХТ, Одеський національний технологічний університет Бельченко В.М., в.о. заст. Директора за наукової роботи Інженерно-технологічний інститут «Біотехніка» НААН
- 14 **ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ ХМ НА РІЗНИХ РОБОЧИХ РЕЧОВИНАХ** 61
Подмазко І.О. доцент кафедри КПА, ІХКЕ ОНАХТ, Подмазко О.С., доцент кафедри ХУ і КВ, ІХКЕ ОНАХТ, Одеська національна академія харчових технологій
- 15 **РОЗРАХУНОК ТЕПЛООБМІНУ МІЖ КРАПЛЯМИ РОЗПОРОШЕНОЮ ОХОЛОДЖУЮЧОЇ РІДИНИ І ДИМОВИМ ГАЗОМ** 64
Бушманов.В.М. аспірант, Когут В.О. доцент, Жихарева Н.В. доцент, Одеська національна Академія Харчових Технологій м.Одеса
- 16 **ПРИСТРІЙ ДЛЯ ОЧИСТКИ ДИМОВИХ ГАЗІВ СИЛОВИХ УСТАНОВОК СУДЕН** 66
Бушманов.В.М. аспірант, Когут В.О. доцент, Жихарева Н.В. доцент, Одеська національна Академія Харчових Технологій м.Одеса
- 17 **ДОСЛІДЖЕННЯ В'ЯЗКОСТІ РОЗЧИНІВ ХОЛОДОАГЕНТ R290/КОМПРЕСОРНЕ МАСТИЛО ТА ХОЛОДОАГЕНТ R290/ КОМПРЕСОРНЕ МАСТИЛО/ФУЛЕРЕН C₆₀** 67
Корнієвич С.Г., Борисов В.О., Желєзний В.П. Одеський національний технологічний університет, м. Одеса,
- 18 **ЕКОЛОГО-ТЕРМОЕКОНОМІЧНИЙ МЕТОД АНАЛІЗУ ДОЦІЛЬНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ РОБОЧИХ ТІЛ З ДОМІШКАМИ ФУЛЕРЕНУ C₆₀ В ПАРОКОМПРЕСІЙНОМУ ХОЛОДИЛЬНОМУ ОБЛАДНАННІ** 70
Корнієвич С.Г.¹, Хлісва О.Я.^{1,2}, Борисов В.О.¹, Валбах Е.¹, Желєзний В.П.¹ Одеський національний технологічний університет, м. Одеса, Національний університет «Одеська морська академія», м. Одеса
- 19 **ТЕПЛОАСОСНІ ТЕХНОЛОГІЇ УТИЛІЗАЦІЇ ТЕПЛОТИ СУДНОВИХ ДВЗ** 74

*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